



**Huatulco**  
Gobierno Municipal



**PROTECCIÓN  
CIVIL**  
Coordinación Estatal de  
Protección Civil



---

# ATLAS DE RIESGOS, VULNERABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO, OAXACA 2023

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México

OCTUBRE 2023

### **Consejo Municipal de Protección Civil del Municipio de Santa María Huatulco**

Lic. José Hernández Cárdenas - Presidente del Consejo

C. Lidio Martínez Mijangos - Secretario Ejecutivo

Lic. Roberto Carlos Castillo Martínez – Secretario Técnico

### **Regidoras y Regidores**

Lic. María Edith Luis Geminiano: Educación y Cultura

C. Concepción Ambrosio Pacheco Venegas: Gobernación y Reglamentos

Lic. Genaro Gómez Simmons: Hacienda

C. Gloria Mendoza: Regidora de Comercio y Equidad de Género

Dra. Yecenia Cervantes García: Salud y Obras Públicas

C. Elia Adriana Valle González: Servicios Municipales y Grupos Vulnerables

C. Justina Martínez García: Sindicatura Municipal

C. Valentín García Ortiz: Sustentabilidad y Deportes

Lic. Carlos Aragón Alcántara: Turismo Municipal

### **Vinculación**

Mtro. Ricardo Hernández Carrasco: Jefe de Gabinete

Arq. Adán Salinas García: Secretario Técnico Municipal

Lic. Denisse Jerónimo García: Tesorera Municipal

C. Jacinto Mendoza Ramírez: Director de Agencias, Barrios y Colonias

### **Autoridades y representaciones locales**

Lic. Arturo Pérez Santiago- Agente Municipal de Bajos de Coyula

C. Nolberto Álvarez Aragón- Agente Municipal de Bajos del Arenal

Mtro. Roberto Ramírez Gómez- Agente Municipal de Santa Cruz Huatulco

C. Neptaly Leyva Pérez- Agente Municipal de San José Cuajinicuil

C. Juan Reyes López- Agente Municipal de Arroyo Xúchilt

## **Coordinación general de la investigación**

1. Rosalía Camacho Lomelí
2. Edgar Talledos Sánchez
3. Rocío Marisol Alanís Anaya
4. Juan Alberto Velázquez Zapata
5. Ignacio González Gutiérrez
6. Ramsés Arturo Cruz Arenas
7. Raúl Enríquez Valencia

## **Coordinación trabajo de campo**

8. Jhoadany Santiago Ramírez
9. Ariana Eleuterio López
10. Gabriel Reyes Ortiz
11. Rodrigo Dávila Ortiz

## **Coordinación de cartografía**

12. Adela Calderón Franco
13. Tania Villegas Vildals
14. Susana Elizabeth Medina Gordo
15. Jacqueline Moreno Acosta
16. Xóchitl Celeste Ramírez Campanur
17. Natalia Martínez de León
18. Miguel Ángel Villalva García

## Índice

Capítulo I. Introducción y antecedentes .....	14
Objetivos .....	17
Metodología.....	17
Antecedentes .....	21
Capítulo II. Determinación de la zona de estudio .....	24
Mapa base.....	27
Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural .....	31
Fisiografía .....	31
Geología .....	35
Geomorfología (geoformas) .....	43
Edafología .....	48
Hidrología.....	51
Caracterización hidrológica .....	51
Climatología .....	55
Ciclos anuales de las variables meteorológicas y su distribución espacial .....	55
Caracterización de climas en el municipio de Santa María Huatulco .....	65
Uso de suelo y vegetación .....	68
Áreas Naturales Protegidas .....	74
Capítulo IV. Caracterización de los elementos sociales económicos y demográficos .....	78
Elementos demográficos: dinámica demográfica, estructura de población, población indígena.....	78
Estructura de la población .....	78
Distribución espacial .....	79
Densidad de población.....	84
Población por edad y sexo .....	88
Dinámica migratoria.....	94
Características de la Población Económicamente Activa .....	94
Características sociales .....	98
Evolución de las carencias sociales y el ingreso 2010, 2015, 2020.....	98
Marginación .....	103
Educación .....	103
Población indígena y afroamericana .....	104

Discapacidad.....	108
Estructura Urbana e infraestructura.....	110
Salud.....	112
Abasto .....	114
Servicios públicos.....	114
Vías de comunicación .....	115
Aeropuerto.....	116
Centros turísticos.....	117
Infraestructura hidráulica .....	124
Asentamientos irregulares.....	136
Características sociales y económicas.....	139
Taller Asentamientos Irregulares.....	143
Capítulo V. Identificación de riesgos, vulnerabilidad y cambio climático .....	144
Sismos .....	144
Tsunamis .....	149
Mar de Fondo.....	151
Susceptibilidad por inestabilidad de laderas .....	153
Sequías .....	157
Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres.....	158
Proyecciones de cambio climático.....	184
Vientos .....	194
Fenómenos químicos tecnológicos .....	197
Accidentes vehiculares .....	197
Aeropuerto: incendios e incidentes.....	199
Almacenamiento de sustancias peligrosas.....	200
Peligros químicos, tecnológicos.....	202
Gasolineras .....	202
Gaseras .....	205
Panaderías .....	208
Incendios.....	211
Vulnerabilidad social .....	216
Indicadores socioeconómicos de la Guía Metodológica .....	218
Salud .....	218

Educación .....	223
Vivienda.....	229
Empleo e ingresos .....	247
Población .....	251
Índice de vulnerabilidad social .....	259
Vulnerabilidad social asociada a desastres .....	263
Vulnerabilidad Física.....	272
Estimación del índice que tiene en cuenta la vulnerabilidad física .....	272
Vulnerabilidad física de la vivienda en Santa María Huatulco ante sismos .....	273
Vulnerabilidad física de la vivienda en Santa María Huatulco ante vientos .....	274
Evaluación del índice de riesgo, IRF para una vivienda, tanto para sismo como viento, en el municipio de Santa María Huatulco.....	274
Evaluación del índice de riesgo, IRF para una vivienda para sismo .....	275
Evaluación del índice de riesgo, IRF para una vivienda para viento .....	275
Evaluación del índice de riesgo para el municipio (IMun) de Santa María Huatulco.....	276
Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones .....	279
Recomendaciones Generales de Prevención y Mitigación en Comunidades en Riesgo....	281
Recomendaciones para la Preparación Ante Emergencias .....	286
Bibliografía.....	288
Equipo de investigación.....	299

## Índice de figuras

<b>Figura 1. Documentos guía de elaboración del ARVCCSMH .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2. Procedimiento general para la elaboración de un Atlas de Riesgo .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 3. Placas Litosféricas .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 4. Complejos cristalinos del sur de México y costa de Oaxaca .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 5. Detalle del mapa geológico de la región de Santa María Huatulco.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 6. Curvas IDF calculadas para las cuencas tributarias R. Huatulco (superior), R. Magdalena (centro) y R. Copalita (inferior) .....</b>	<b>163</b>
<b>Figura 7. Coordenadas del Diagrama Adimensional Unitario .....</b>	<b>164</b>
<b>Figura 8. Hidrogramas (rojo y negro) que muestra los caudales (Q) y Hietogramas (naranja y azul) generados a partir de un escenario de precipitación (P) de 6 horas y periodos de retorno de 10 y 100 años para las cuencas tributarias.....</b>	<b>165</b>
<b>Figura 9. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 1: Puente del Río Copalita .....</b>	<b>171</b>
<b>Figura 10. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 2A: Desembocadura del Río Copalita.....</b>	<b>171</b>
<b>Figura 11. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 2B: Desembocadura del Río Copalita .....</b>	<b>172</b>
<b>Figura 12. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 3: Casa camino a Copalita .....</b>	<b>172</b>
<b>Figura 13. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 4: Puente Magdalena-Huatulco.....</b>	<b>177</b>
<b>Figura 14. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 5: Puente Paso Ancho .....</b>	<b>177</b>
<b>Figura 15. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 6: Puente La Mina .....</b>	<b>178</b>
<b>Figura 16. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 7A: Puente La Erradura .....</b>	<b>178</b>
<b>Figura 17. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 7B: Puente La Erradura .....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 18. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 7C: Puente La Erradura .....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 19. Escenarios de cambio en la precipitación para el horizonte 2075-2099 (en porcentaje).....</b>	<b>188</b>
<b>Figura 20. Proyecciones del cambio en la temperatura del mes más cálido para el horizonte 2075-2099.....</b>	<b>190</b>
<b>Figura 21. Escenarios de cambio en la temperatura del mes más frío para el horizonte 2075-2099.....</b>	<b>192</b>
<b>Figura 22. Proyecciones de cambio de clima para el horizonte 2075-2099.....</b>	<b>194</b>
<b>Figura 23. Velocidad del viento mensual promedio en el periodo 1970-2000.....</b>	<b>196</b>
<b>Figura 24. Hectáreas consumidas por el fuego en el municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>213</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1. Fisiografía .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 2. Geología en el estado de Oaxaca .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 3. Geología en Santa María Huatulco.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 4. Edafología de Santa María Huatulco.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 5. Volumen de escurrimiento y área de las cuencas .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 6. Valores normales de temperatura (°C), máximos mensuales y máximos diarios en la estación 20333. ....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 7. Precipitación normal (mm) en la estación 20333. ....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 8. Tipos de climas de la clasificación del INEGI para el municipio de Santa María Huatulco y características de los regímenes de lluvias y de la temperatura. ....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 9. Parques Nacionales y Áreas Naturales Protegidas en Huatulco .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 10. Santa María Huatulco: Grupos quinquenales de edad y género 2020 .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 11. Unidades Económicas del municipio de Santa María Huatulco.....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 12. Casas en situaciones de vulnerabilidad .....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 13. Población indígena.....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 14. Distintos tipos de discapacidad en el municipio.....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 15. Volumen de tránsito aéreo Aeropuerto Internacional Bahías de Huatulco ....</b>	<b>117</b>
<b>Tabla 16. Inventario de infraestructura de salud, centros de abasto, refugios, centros de acopio y maquinaria en la Cabecera municipal y La Crucecita. ....</b>	<b>122</b>
<b>Tabla 17. Inventario de grupos voluntarios, abastecedoras de gas, funerarias y refugios municipales .....</b>	<b>122</b>
<b>Tabla 18. Refugios temporales en localidades .....</b>	<b>123</b>
<b>Tabla 19. Plantas de Tratamiento en el Municipio de Santa María Huatulco.....</b>	<b>127</b>
<b>Tabla 20. Sistema de agua potable de comunidades .....</b>	<b>128</b>
<b>Tabla 21. Sistema de infraestructura hidráulica Bahías de Huatulco .....</b>	<b>129</b>
<b>Tabla 22. Red de distribución de Aguas Residuales Bahías de Huatulco.....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 23. Drenaje y canales, Bahías de Huatulco .....</b>	<b>134</b>
<b>Tabla 24. Concentrado de condiciones socioeconómicas Asentamientos Irregulares ...</b>	<b>139</b>
<b>Tabla 25. Sismos con epicentros en la Crucecita, Santa María Huatulco .....</b>	<b>144</b>
<b>Tabla 26. Fallas y fracturas .....</b>	<b>146</b>
<b>Tabla 27. Valores de SPI (WMO, 2012) .....</b>	<b>157</b>
<b>Tabla 28. General de periodos clasificados en alguna categoría del monitor de sequía en el municipio de estudio .....</b>	<b>158</b>
<b>Tabla 29. Listado inundaciones en las que se reportaron afectaciones y pérdidas humanas en el Municipio Santa María Huatulco, Oaxaca. ....</b>	<b>160</b>
<b>Tabla 30. Parámetros de cuencas tributarias Fuente: SIATL-INEGI (2016).....</b>	<b>162</b>
<b>Tabla 31. Coeficientes N de Manning por tipo de superficie. ....</b>	<b>166</b>
<b>Tabla 32. Criterios. Criterios para la determinación de nivel de Peligro por inundación con base en altura de tirantes de agua.....</b>	<b>167</b>
<b>Tabla 33. Escenarios RCPs con su forzamiento radiactivo y el valor de concentración de CO2 que alcanzarían para el año 2100 y su trayectoria de CMIP5. ....</b>	<b>185</b>
<b>Tabla 34. Modelos climáticos considerados en el estudio .....</b>	<b>185</b>





<b>Tabla 35. Dirección dominante y velocidad mensual registradas por la estación Bahías de Huatulco (768485) para el periodo 1989-1991 .....</b>	<b>195</b>
<b>Tabla 36. Sitios donde comúnmente se registran accidentes de automóviles y motocicletas.....</b>	<b>198</b>
<b>Tabla 37. Historial de incendios en Aeropuerto Internacional de Bahías de Huatulco ..</b>	<b>200</b>
<b>Tabla 38. Incendios en Oaxaca .....</b>	<b>211</b>
<b>Tabla 39. Promedio de hijos nacidos vivos .....</b>	<b>219</b>
<b>Tabla 40. Vulnerabilidad de la población no derechohabiente .....</b>	<b>221</b>
<b>Tabla 41. Vulnerabilidad de analfabetismo .....</b>	<b>223</b>
<b>Tabla 42. Vulnerabilidad de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela .....</b>	<b>224</b>
<b>Tabla 43. Grado promedio de escolaridad.....</b>	<b>225</b>
<b>Tabla 44. Vulnerabilidad de viviendas sin servicio de agua entubada .....</b>	<b>230</b>
<b>Tabla 45. Vulnerabilidad de viviendas sin servicio de drenaje .....</b>	<b>233</b>
<b>Tabla 46. Vulnerabilidad de viviendas sin servicio de electricidad.....</b>	<b>236</b>
<b>Tabla 47. Vulnerabilidad de viviendas con un cuarto .....</b>	<b>238</b>
<b>Tabla 48. Vulnerabilidad de viviendas con piso de tierra .....</b>	<b>240</b>
<b>Tabla 49. Déficit de vivienda .....</b>	<b>243</b>
<b>Tabla 50. Razón de dependencia.....</b>	<b>247</b>
<b>Tabla 51. Tasa de desempleo abierto .....</b>	<b>249</b>
<b>Tabla 52. Densidad de población .....</b>	<b>251</b>
<b>Tabla 53. Vulnerabilidad de la población de habla indígena .....</b>	<b>253</b>
<b>Tabla 54. Valores para el sector salud .....</b>	<b>256</b>
<b>Tabla 55. Valores para el sector educación .....</b>	<b>256</b>
<b>Tabla 56. Valores para el sector vivienda .....</b>	<b>257</b>
<b>Tabla 57. Valores para el sector de desempleo .....</b>	<b>258</b>
<b>Tabla 58. Valores para el indicador de la población.....</b>	<b>258</b>
<b>Tabla 59. Cálculo de la vulnerabilidad social .....</b>	<b>265</b>
<b>Tabla 60. Grado de Vulnerabilidad Social asociado a desastres .....</b>	<b>265</b>
<b>Tabla 61. Índice de vulnerabilidad física ante sismos en Santa María Huatulco .....</b>	<b>273</b>
<b>Tabla 62. Índice de vulnerabilidad física por viento en Santa María Huatulco.....</b>	<b>274</b>
<b>Tabla 63. Valores del grado de vulnerabilidad social ante desastres .....</b>	<b>274</b>
<b>Tabla 64. Resistencias de los materiales en paredes .....</b>	<b>276</b>
<b>Tabla 65. Índices de riesgo Municipal de Santa María Huatulco, viviendas ante sismos</b>	<b>277</b>
<b>Tabla 66. Resistencia de los materiales en techos .....</b>	<b>277</b>
<b>Tabla 67. Índices de riesgo Municipal de Santa María Huatulco, viviendas ante vientos .....</b>	<b>278</b>
<b>Tabla 68. Niveles de riesgo .....</b>	<b>278</b>

## Índice de Fotografías

<b>Fotografía 1. Lomerío, deslave y erosión .....</b>	<b>32</b>
<b>Fotografía 2. Erosión próxima a viviendas.....</b>	<b>32</b>
<b>Fotografía 3. Río Copalita, cauce, lomeríos y selva baja caducifolia .....</b>	<b>33</b>
<b>Fotografía 4. Cauce y rocas en el río Huatulco .....</b>	<b>37</b>
<b>Fotografía 5. Pliegues expuestos de Falla Chacalapa en Río Magdalena-Huatulco .....</b>	<b>41</b>
<b>Fotografía 6. Playa Bocana .....</b>	<b>44</b>
<b>Fotografía 7. Costas rocosas erosivas del Parque Nacional Huatulco .....</b>	<b>44</b>
<b>Fotografía 8. Canal del río Chahue .....</b>	<b>45</b>
<b>Fotografía 9. Cerro Huatulco (izq) y Cerro Espino (der) desde Cerro Pluma .....</b>	<b>46</b>
<b>Fotografía 10. Cauce del de Río Huatulco .....</b>	<b>49</b>
<b>Fotografía 11. Cauce del Copalita, en los límites de Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto .....</b>	<b>52</b>
<b>Fotografía 12. Lomeríos .....</b>	<b>69</b>
<b>Fotografía 13. Invasiones (comunidades de reciente creación) .....</b>	<b>71</b>
<b>Fotografía 14. Embarcadero y servicios turísticos en Santa Cruz Huatulco .....</b>	<b>97</b>
<b>Fotografía 15. Casas en situaciones de vulnerabilidad .....</b>	<b>98</b>
<b>Fotografía 16. Asentamiento irregular.....</b>	<b>111</b>
<b>Fotografía 17. Boulevard Chahué.....</b>	<b>116</b>
<b>Fotografía 18. Manantial alto en Cerro Espino, al fondo el cerro Huatulco.....</b>	<b>125</b>
<b>Fotografía 19. Línea de conducción de agua potable Cerro Espino-Erradura dañada por el huracán Agatha .....</b>	<b>125</b>
<b>Fotografía 20. Pozo 6 sobre las márgenes del Copalita.....</b>	<b>130</b>
<b>Fotografía 21. Acueducto principal y presa de gavión, Copalita Huatulco.....</b>	<b>130</b>
<b>Fotografía 22. Tanque de oscilación X3, (al fondo la desembocadura del Copalita) .....</b>	<b>131</b>
<b>Fotografía 23. Tanque de agua potable Santa Cruz 2000.....</b>	<b>131</b>
<b>Fotografía 24. Cárcamo de bombeo de Residencial Conejos con su operador .....</b>	<b>132</b>
<b>Fotografía 25. Cárcamo de aguas residuales Arrocito III.....</b>	<b>133</b>
<b>Fotografía 26. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chahué, las más grande de Huatulco .....</b>	<b>133</b>
<b>Fotografía 27. Origen del canal principal del río Tangolunda .....</b>	<b>134</b>
<b>Fotografía 28. Río Tangolunda canalizado, al costado oriente del Campo de Golf .....</b>	<b>135</b>
<b>Fotografía 29. Presa de Gavión en Arroyo Chahué, la más grande .....</b>	<b>135</b>
<b>Fotografía 30. Brigada y maquinaria combatiendo el fuego.....</b>	<b>215</b>
<b>Fotografía 31. Brigadas municipales combatiendo el fuego .....</b>	<b>215</b>

## Índice de Mapas

<b>Mapa 1. Base del municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>30</b>
<b>Mapa 2. Fisiografía de Santa María Huatulco.....</b>	<b>34</b>
<b>Mapa 3. Geología de Santa María Huatulco .....</b>	<b>42</b>
<b>Mapa 4. Geomorfología (geoformas) de Santa María Huatulco.....</b>	<b>47</b>
<b>Mapa 5. Edafología del municipio de Santa María Huatulco.....</b>	<b>50</b>
<b>Mapa 6. Cuencas dentro del municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>53</b>
<b>Mapa 7. Hidrografía de Santa María Huatulco .....</b>	<b>54</b>
<b>Mapa 8. Zona de Temperatura anual de Santa María Huatulco 1902-2011 .....</b>	<b>57</b>
<b>Mapa 9. Zona de Temperatura del mes más cálido de Santa María Huatulco 1902-2011</b>	<b>58</b>
<b>Mapa 10. Zona de Temperatura del mes más frío de Santa María Huatulco 1902-2011 .</b>	<b>59</b>
<b>Mapa 11. Zona de Precipitación anual de Santa María Huatulco 1902-2011 .....</b>	<b>62</b>
<b>Mapa 12. Zona de Precipitación del mes más lluvioso de Santa María Huatulco 1902-2011 .....</b>	<b>63</b>
<b>Mapa 13. Zona de Precipitación del mes más seco de Santa María Huatulco 1902-2011</b>	<b>64</b>
<b>Mapa 14. Tipos de climas de Santa María Huatulco 1902-2011 .....</b>	<b>67</b>
<b>Mapa 15. Usos del suelo y vegetación 2022 .....</b>	<b>70</b>
<b>Mapa 16. Usos del suelo y vegetación 2012 .....</b>	<b>70</b>
<b>Mapa 17. Uso de suelo y vegetación 2022.....</b>	<b>73</b>
<b>Mapa 18. Áreas Naturales Protegidas.....</b>	<b>77</b>
<b>Mapa 19. Distribución de la población en el municipio Santa María Huatulco .....</b>	<b>80</b>
<b>Mapa 20. Distribución de la población en la cabecera municipal .....</b>	<b>81</b>
<b>Mapa 21. Distribución de la población en la costa.....</b>	<b>82</b>
<b>Mapa 22. Densidad de población en el municipio .....</b>	<b>85</b>
<b>Mapa 23. Densidad de población en la cabecera municipal.....</b>	<b>86</b>
<b>Mapa 24. Densidad de población en la costa .....</b>	<b>87</b>
<b>Mapa 25. Distribución de la población en edades de 0 a 14 años en el municipio.....</b>	<b>91</b>
<b>Mapa 26. Distribución de la población en edades de 15 a 64 años en el municipio .....</b>	<b>92</b>
<b>Mapa 27. Distribución de la población en edades de más de 65 años en el municipio....</b>	<b>93</b>
<b>Mapa 28. Grado de rezago social por AGEB en Santa María Huatulco .....</b>	<b>101</b>
<b>Mapa 29. Grado de rezago social por AGEB en la Crucecita .....</b>	<b>102</b>
<b>Mapa 30. Distribución de la población que habla alguna lengua indígena en el municipio .....</b>	<b>106</b>
<b>Mapa 31. Distribución de la población afrodescendiente en el municipio .....</b>	<b>107</b>
<b>Mapa 32. Distribución de la población con alguna limitante o discapacidad en el municipio .....</b>	<b>109</b>
<b>Mapa 33. Distribución de la población sin derechohabencia en el municipio .....</b>	<b>113</b>
<b>Mapa 34. Bienes expuestos, infraestructura de salud, centros de abasto, refugios, centros de acopio y maquinaria en el municipio .....</b>	<b>119</b>
<b>Mapa 35. Bienes expuestos, infraestructura de salud, centros de abasto, refugios, centros de acopio y maquinaria en Santa María Huatulco .....</b>	<b>120</b>
<b>Mapa 36. Bienes expuestos, infraestructura de salud, centros de abasto, refugios, centros de acopio y maquinaria en La Crucecita .....</b>	<b>121</b>

<b>Mapa 37. Asentamientos irregulares en el municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>141</b>
<b>Mapa 38. Ortomosaico de foto aérea del asentamiento de nueva creación "Ampliación Los Guayacanes A.C. U2B" .....</b>	<b>142</b>
<b>Mapa 39. Sismos con magnitud de 3.0 a &gt;6.0 grados con epicentros en la región Costa (1900- 2023) .....</b>	<b>147</b>
<b>Mapa 40. Zonas sísmicas en Santa María Huatulco .....</b>	<b>148</b>
<b>Mapa 41. Zonas de riesgo por tsunami en el municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>150</b>
<b>Mapa 42. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas 2022 .....</b>	<b>156</b>
<b>Mapa 43. (a) Dominios espaciales de simulación e identificación de cuencas tributarias, el borde rojo corresponde al Dom: RCopalita y el azul al Dom: RCoyula. (b) Proceso de identificación de zonas inundables y evaluación de nivel de peligro .....</b>	<b>161</b>
<b>Mapa 44. Tirantes de agua máximos en Cuenca Copalita para una Tr = 10 años, Santa María Huatulco, Oaxaca .....</b>	<b>169</b>
<b>Mapa 45. Tirantes de agua máximos en Cuenca Copalita para una Tr = 100 años, Santa María Huatulco, Oaxaca .....</b>	<b>170</b>
<b>Mapa 46. Niveles de Peligro por Inundación en Cuenca Copalita para una Tr = 10 años, Santa María Huatulco, Oaxaca .....</b>	<b>173</b>
<b>Mapa 47. Niveles de Peligro por Inundación en Cuenca Copalita para una Tr = 100 años, Santa María Huatulco, Oaxaca .....</b>	<b>174</b>
<b>Mapa 48. Tirantes de agua máximos en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una Tr = 10 años, Santa María Huatulco, Oaxaca .....</b>	<b>175</b>
<b>Mapa 49. Tirantes de agua máximos en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una Tr = 100 años, Santa María Huatulco .....</b>	<b>176</b>
<b>Mapa 50. Niveles de Peligro por Inundación en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una Tr = 10 años, Santa María Huatulco .....</b>	<b>180</b>
<b>Mapa 51. Niveles de Peligro por Inundación en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una Tr = 100 años, Santa María Huatulco .....</b>	<b>181</b>
<b>Mapa 52. Niveles de Peligro por Inundación a nivel municipal para una Tr = 10 años, Santa María Huatulco, Oaxaca .....</b>	<b>182</b>
<b>Mapa 53. Niveles de peligro por inundación a nivel municipal para una Tr = 100 años, Santa María Huatulco, Oaxaca .....</b>	<b>183</b>
<b>Mapa 54. Precipitación para el clima base de 1950 a 2000 .....</b>	<b>187</b>
<b>Mapa 55. Temperatura del mes más cálido para el clima base de 1950 a 2000 .....</b>	<b>189</b>
<b>Mapa 56. Temperatura del mes más frío para el clima base de 1950 a 2000 .....</b>	<b>191</b>
<b>Mapa 57. Clima base de 1950 a 2000 .....</b>	<b>193</b>
<b>Mapa 58. Gasolineras y su área de influencia con potencial de riesgo en el municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>202</b>
<b>Mapa 59. Gasolinera y su área de influencia con potencial de riesgo en el Aeropuerto Internacional Bahías de Huatulco .....</b>	<b>203</b>
<b>Mapa 60. Gasolineras y su área de influencia con potencial de riesgo en la Crucecita ..</b>	<b>204</b>
<b>Mapa 61. Gaseras y su área de influencia con potencial de riesgo en el municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>205</b>
<b>Mapa 62. Gaseras y su área de influencia con potencial de riesgo en el Aeropuerto Internacional Bahías de Huatulco .....</b>	<b>206</b>

<b>Mapa 63. Gaseras y su área de influencia con potencial de riesgo en la Crucecita .....</b>	<b>207</b>
<b>Mapa 64. Panaderías y su área de influencia con potencial de riesgo en el municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>208</b>
<b>Mapa 65. Panaderías y su área de influencia con potencial de riesgo en Santa María Huatulco .....</b>	<b>209</b>
<b>Mapa 66. Panaderías y su área de influencia con potencial de riesgo en la Crucecita ...</b>	<b>210</b>
<b>Mapa 67. Incidencia de fuego 2015-2023 .....</b>	<b>214</b>
<b>Mapa 68. Vulnerabilidad de hijos nacidos vivos (Municipal) .....</b>	<b>220</b>
<b>Mapa 69. Vulnerabilidad de población no derechohabiente .....</b>	<b>222</b>
<b>Mapa 70. Vulnerabilidad de población analfabeta .....</b>	<b>226</b>
<b>Mapa 71. Vulnerabilidad de población infantil que asiste a la escuela .....</b>	<b>227</b>
<b>Mapa 72. Grado promedio escolar de la población .....</b>	<b>228</b>
<b>Mapa 73. Vulnerabilidad de viviendas sin agua .....</b>	<b>231</b>
<b>Mapa 74. Vulnerabilidad de viviendas sin drenaje .....</b>	<b>234</b>
<b>Mapa 75. Vulnerabilidad de viviendas sin electricidad .....</b>	<b>237</b>
<b>Mapa 76. Vulnerabilidad de viviendas con un cuarto .....</b>	<b>239</b>
<b>Mapa 77. Vulnerabilidad de viviendas con piso de tierra .....</b>	<b>242</b>
<b>Mapa 78. Vulnerabilidad por déficit de vivienda .....</b>	<b>244</b>
<b>Mapa 79. Vulnerabilidad por déficit de vivienda Santa María Huatulco (nivel manzanas) .....</b>	<b>245</b>
<b>Mapa 80. Vulnerabilidad por déficit de vivienda La Crucecita (nivel manzanas) .....</b>	<b>246</b>
<b>Mapa 81. Vulnerabilidad de razón de dependencia .....</b>	<b>248</b>
<b>Mapa 82. Vulnerabilidad por tasa de desempleo abierto .....</b>	<b>250</b>
<b>Mapa 83. Vulnerabilidad por densidad de población .....</b>	<b>252</b>
<b>Mapa 84. Vulnerabilidad de población de habla indígena .....</b>	<b>255</b>
<b>Mapa 85. Índice de vulnerabilidad social para el municipio de Santa María Huatulco ..</b>	<b>260</b>
<b>Mapa 86. Índice de vulnerabilidad social Santa María Huatulco (nivel manzanas) .....</b>	<b>261</b>
<b>Mapa 87. Índice de vulnerabilidad social La Crucecita (nivel manzanas) .....</b>	<b>262</b>

## Índice de Gráficas

<b>Gráfica 1. Temperaturas normales mensuales para el mpio. de Santa María Huatulco ..</b>	<b>56</b>
<b>Gráfica 2. Ciclo anual de la precipitación normal en el periodo 1981-2010.....</b>	<b>60</b>
<b>Gráfica 3. Evolución de la población censal e intercensal de Santa María Huatulco .....</b>	<b>78</b>
<b>Gráfica 4. Población de Santa María Huatulco .....</b>	<b>79</b>
<b>Gráfica 5. Pirámide Poblacional .....</b>	<b>88</b>
<b>Gráfica 6. Distribución de la población por grupos de edad .....</b>	<b>90</b>
<b>Gráfica 7. Población económicamente activa.....</b>	<b>94</b>
<b>Gráfica 8. Evolución de PEA.....</b>	<b>95</b>
<b>Gráfica 9. Población no económicamente activa .....</b>	<b>96</b>
<b>Gráfica 10. Condiciones de pobreza .....</b>	<b>99</b>
<b>Gráfica 11. Población indígena .....</b>	<b>105</b>
<b>Gráfica 12. Distribución del tipo de discapacidad en el municipio .....</b>	<b>108</b>
<b>Gráfica 13. Frecuencia de avisos náuticos de fenómenos causantes de oleaje para la costa de Oaxaca 2022 .....</b>	<b>151</b>
<b>Gráfica 14. Frecuencia de avisos náuticos emitidos con alerta de mar de fondo para la costa de Oaxaca 2022 .....</b>	<b>152</b>
<b>Gráfica 15. Índice estandarizado de precipitación (SPI) de 12 meses .....</b>	<b>158</b>
<b>Gráfica 16. Número de declaratorias de emergencia emitidas por el CENPARED durante 2000 y 2023 a nivel nacional.....</b>	<b>159</b>
<b>Gráfica 17. Incendios en el municipio de Santa María Huatulco .....</b>	<b>213</b>

## Capítulo I. Introducción y antecedentes

El Atlas de Riesgos, Vulnerabilidad y Cambio Climático de Santa María Huatulco (ARVCCSMH), es la actualización del Atlas de Riesgos Naturales de este municipio que se realizó en 2012. En el documento se encuentra un análisis territorial de los riesgos, vulnerabilidad y cambio climático, el cual, está construido como un **sistema integral de información** que permite evaluar el riesgo de desastre en diferentes niveles y escalas, en donde se encuentran simulaciones y escenarios de riesgos, vulnerabilidad y cambio climático (Guevara Ortiz, Quaas Weppen & Fernández Villagómez, 2004, p. 16).

El Atlas sigue los lineamientos establecidos por el *Acuerdo por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*, elaborado por el Centro Nacional de Prevención y Desastres, publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2016, así como la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos* de 2004, como las *Reglas de operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos* de 2014, y la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca, 2015; en los documentos señalados, se delinean tanto la metodología, como los pasos a seguir para la elaboración de este tipo de documentos municipales que identifican los riesgos de desastres y vulnerabilidad.

Además que permite organizar el ARVCCSMH como un **sistema integral** que la propia Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca, regula, fomenta y posibilita su instrumentación a través de la política estatal en la prevención de desastres y protección civil, la cual se vincula con el Atlas Estatal de Riesgos. En este propósito, el Atlas de Riesgo 2023 está elaborado y diseñado para ser actualizado y mantenido vigente de manera fácil y práctica. El diseño didáctico y accesible del Atlas de Riesgo 2023, permite ser consultado, leído y analizado por pobladores y especialistas de manera ágil y fácil. Al mismo tiempo, el Atlas de riesgo 2023 podrá ser integrado a los planes de desarrollo municipal, planes de desarrollo urbano, de los reglamentos de ordenamiento territorial, así como, de sustentabilidad ambiental y cambio climático del municipio 413, Santa María Huatulco, de la región Costa de Oaxaca.

Por las consideraciones anteriores, el Atlas de Riesgos, Vulnerabilidad y Cambio Climático de Santa María Huatulco, se erigió especialmente como un *Sistema de Información Geográfica (SIG)*, como se establece en el *Acuerdo por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*, específicamente en el capítulo III (Diario Oficial de la Federación, 2016, p. 39). Por lo anterior, este integra una plataforma informática basada en el SIG (según el artículo 112, del Acuerdo por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos). Bajo estas consideraciones el **SIG** contiene los siguientes componentes: “mapas de peligro, mapas de susceptibilidad para el caso de inestabilidad de laderas, inventario de bienes expuestos, inventario de vulnerabilidades, mapas de riesgo y escenarios de riesgos” (Diario Oficial de la Federación, 2016, p. 41).

Por lo tanto, el ARVCCSMH, es resultado de una investigación y análisis de los riesgos, peligros y amenazas que afectan al municipio de Santa María Huatulco, en donde, se examinan y describen las características físicas de la infraestructura existente en la zona; así como de las características socioeconómicas de los asentamientos humanos y procesos urbanos en el área de análisis. Asimismo se identifican los principales fenómenos hidrometeorológicos, geológicos, sísmicos y entre otros, para plantear un procedimiento general para la elaboración del Atlas de Riesgo. Resumido en los siguientes pasos, con base en la metodología de la Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgo (2004):

1. Identificación de los fenómenos “naturales” y antrópicos que pueden afectar una zona en estudio;
2. Determinación del peligro asociado a los fenómenos identificados;
3. Identificación de los sistemas expuestos y su vulnerabilidad;
4. Evaluación de los diferentes niveles de riesgo asociado a cada tipo de fenómeno, tanto “natural” como antropogénico;
5. Integración sistemática de la información sobre los fenómenos naturales y antropogénicos, peligro, vulnerabilidad y riesgo considerando los recursos técnicos y humanos (Guevara Ortiz, Quaas Weppen & Fernández Villagómez, 2004, p. 22).

Adicional a estos lineamientos para la edificación del Atlas, se consideraron las REGLAS de Operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos, para el ejercicio fiscal 2015 y subsecuentes. En donde la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) definió al Atlas de Riesgos, como un: “Documento que indica los probables daños o pérdidas sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador (Diario Oficial, 2014, p. 87). Lo anterior se reforzó con los lineamientos y acciones que propuso el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, de la presente administración federal que en su análisis de la situación actual del país, precisa que se “se requieren esfuerzos que logren la incorporación de la planeación en los distintos órdenes de gobierno, para que éstos atiendan de forma conjunta y coordinada, no sólo el manejo de los recursos naturales, sino la previsión de riesgos y la adaptación al proceso de cambio climático (SEDATU, 2021, p. 14). Debido a que, como ha quedado establecido de manera clara en este sexenio, es que los principales problemas que se enfrentan en las distintas regiones del país, son altos índices de rezago, que superan “los 9 millones de hogares con carencias, la falta de certeza jurídica predominante en el ámbito rural que se estima en 4 de cada 10 viviendas, la ausencia de una oferta accesible y asequible de vivienda para la población que está por debajo de los 6 deciles, la ausencia de instrumentos normativos que garanticen una vivienda segura en términos de riesgos y la situación de abandono de vivienda en las periferias metropolitanas, que se estima en más de 4.5 millones, a nivel nacional” (SEDATU, 2021, pp. 16, 17).



Bajo todas estas consideraciones es que el Atlas de Riesgos, Vulnerabilidad y Cambio Climático de Santa María Huatulco, se inserta en el Eje II Política Social, del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024. En donde se planteó la edificación de un país con Bienestar, a través de la intervención del Estado que atiende las grandes desigualdades sociales, sin excluir a nadie. De esa manera, se contempla de forma integral al desarrollo sostenible como uno de los objetivos prioritarios en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Conjuntamente se incluyen los programas de Gestión Integral de Riesgo (GIR), enfocados a comprender el rápido y desarticulado proceso de urbanización que ha propiciado la ocupación de zonas con distintos grados de peligro y riesgo; como lo establece la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), y la GIR en las legislaciones estatales en materia de Ordenamiento Territorial (OT) y Desarrollo Urbano (DU), con lo cual se pretende disminuir o evitar la exposición de los asentamientos humanos a condiciones de riesgo, así como para disminuir su vulnerabilidad. Con todo ello, se armó el Atlas de Riesgo como: **un sistema integral de información que evalúa el riesgo de desastres y la vulnerabilidad y escenarios de cambio climático en Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca.**

Suplementario a todo esto, se consideró la Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE), que elaboró la Organización de las Naciones Unidas (ONU) Hábitat, como Guía Metodológica para los gobiernos municipales de hasta 50 000 habitantes. Si bien esta no se encuentra establecida en ningún reglamento en México, presenta una organización coherente con las acciones y programas obligatorios de los gobiernos municipales de México. Aunque es preciso decir que la EMUGIRDE, se encuentra dentro de los acuerdos internacionales sobre ciudades y asentamientos humanos seguros, como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana (ONU-Habitat, 2019, pp. 15, 16). Con base en esto el ARVCCSMH se centró en: **identificar los riesgos, prever, prevenir, mitigar, preparar, auxiliar, recuperar y reconstruir**, en el caso de los riesgos y desastres en el municipio de Santa María Huatulco. Todo ello, con base principalmente con las voces, opiniones y diálogos con los protagonistas locales como: pescadores, campesinos, comerciantes, turistas, prestadores de servicios turísticos, autoridades del ayuntamiento, autoridades agrarias de los Bienes Comunales, de las agencias municipales, de policía, comunidades y representantes municipales, así como de funcionarios públicos municipales y federales.

## Objetivos

### Objetivo General:

Elaborar un sistema integral de información que permita evaluar el riesgo de desastres en diferentes niveles y escalas, en donde se encuentran simulaciones y escenarios de riesgos, vulnerabilidad y cambio climático en Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca.

### Objetivos particulares:

- Caracterizar el territorio municipal de Santa María Huatulco.
- Estudiar las formas de poblamiento y ocupación territorial del municipio.
- Analizar la vulnerabilidad social de todos los pueblos, colonias, barrios, agencias municipales y de policía de Santa María Huatulco.
- Identificar los fenómenos geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitario-ambientales y socio-organizativos en Santa María Huatulco.
- Regionalizar el municipio de Santa María Huatulco.
- Examinar e identificar el riesgo y exposición, así como la estimación y valoración de las pérdidas o daños probables y su distribución espacial.
- Formular propuestas relativas a acciones y proyectos de disminución y prevención de riesgos.

## Metodología

En el caso de la elaboración del ARVCCSMH, si bien ya se mencionó de manera general las leyes, directrices, documentos y reglamentaciones que sostienen y obligan a los municipios a contar con un sistema como éste. En particular en su confección se partió en primera instancia de cuatro consideraciones teóricas metodológicas generales que permitieron sedimentar la investigación, en conjunto con los pasos, métodos y técnicas que se precisan en los documentos, acuerdos y leyes que ya mencionamos y que se enuncian en el la Figura 1.

1. La primera es que los riesgos de desastres son fenómenos sociales (Lavell, 1994; Wilches-Chaux, 1993). Debido a que los fenómenos hidrometeorológicos, geológicos, por ejemplo, no son lo esencial para producir un desastre, sino la vulnerabilidad, las condiciones de pobreza, marginación de la población, las desigualdades urbanas, la corrupción y el poco cuidado puesto en el desarrollo de las políticas de planeación y ordenamiento territorial que combata los espacios segregados y marginados.
2. La segunda fue considerar que el riesgo (como la probabilidad de daños y pérdidas), y la amenaza, no pueden considerarse únicamente físicas, sino intrínsecamente relacionadas con la vulnerabilidad, así para que exista amenaza tiene que existir vulnerabilidad (Lavell, 1994). En donde, igualmente para mitigar

- el riesgo debe evitarse, la especulación inmobiliaria con los terrenos en zonas de riesgo, como en los que se localizan en las zonas de más desarrollo de infraestructura y condiciones urbanas en general e incluso en zonas de Áreas Naturales Protegidas (Rodríguez Velázquez, 2008).
3. La tercera es que los territorios no son neutros, tampoco están vacíos. Todos los territorios se encuentran organizados, bajo diversas formas jurídicas políticas y culturales, lo que hace que su población posea y desarrolle saberes, conocimiento de sus montañas, ríos, vientos, lluvias, huracanes y experiencia en enfrentar los riesgos y desastres; como lo han demostrado ya largas y profundas investigaciones en América Latina, como en México, sobre los riesgos, desastres y prácticas locales (Lavell, 1994; Macías, 1999; García Acosta, 2005; Barabas, 2008; Calderón, 2011; Peña, 2019). Por lo anterior el riesgo, la amenaza se construye de manera compleja, heterogénea donde existen fuertes contrastes en las condiciones de vulnerabilidad y desigualdad social.
  4. Bajo estas ideas teórico-metodológicas se comprende que el **riesgo** implica la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes: cultivos, tierras, selva, entre otras, como consecuencia de construcciones territoriales de riesgos. En estos contextos es que la probabilidad de ocurrencia de tales eventos en un cierto sitio o región constituye una **amenaza**, entendida como una condición latente de posible generación de eventos perturbadores o desastres (Guevara Ortiz, Quaa Weppen & Fernández Villagómez, 2004, p. 15).

Realizadas las consideraciones anteriores para la elaboración del ARVCCSMH, se construyeron pasos previos para iniciar el trabajo de investigación: documental, de archivo, cartográfico y en campo, axiales para el desarrollo de la investigación y del **sistema integral de información**. De ese modo se establecieron cuatro pasos (para arribar a los otros cinco pasos mencionados en la página 2 y resumidos en la Figura 2) previos fundamentales para el avance y consolidación de la investigación.

Primero se desarrolló una invitación del ayuntamiento de Santa María Huatulco, de la administración 2022-2024, para elaborar la actualización del Atlas de Riesgos Naturales del 2012 que el municipio poseía sólo como compendio de mapas. Aquí por medio de un acuerdo de colaboración entre el equipo de investigación ARVCCSMH se establecieron los cronogramas y formas de trabajo.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> El acuerdo se realizó con investigadoras e investigadores del Instituto Tecnológico de Oaxaca, El Colegio de San Luis, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad Nacional Autónoma de México. Todos centros de investigación y universidades públicas. El acuerdo establecido versó que el ayuntamiento de Santa María Huatulco, en su administración 2022-2024, para la elaboración del Atlas de Riesgos, Vulnerabilidad y Cambio Climático de Santa María Huatulco, otorgaría los apoyos con enlaces en campo del propio ayuntamiento para agilizar el trabajo, y apoyaría con los viáticos de recorridos de campo de las y los investigadores y que no se devengaría ningún pago por la realización del Atlas, puesto que este representa parte de los esfuerzos tanto del ayuntamiento, como del grupo de investigadores de contribuir al desarrollo y solución del problema, fuera

Segundo, se recopiló toda la información documental dentro del municipio relacionado con riesgos, desastres y vulnerabilidad. Igualmente como de investigaciones sobre el municipio y la región. Se produjo una base de datos con base en los cinco puntos de la Figura 2, para iniciar la elaboración de la cartografía y shapes bases (plantillas), así como las quince secciones cartográficas del municipio.

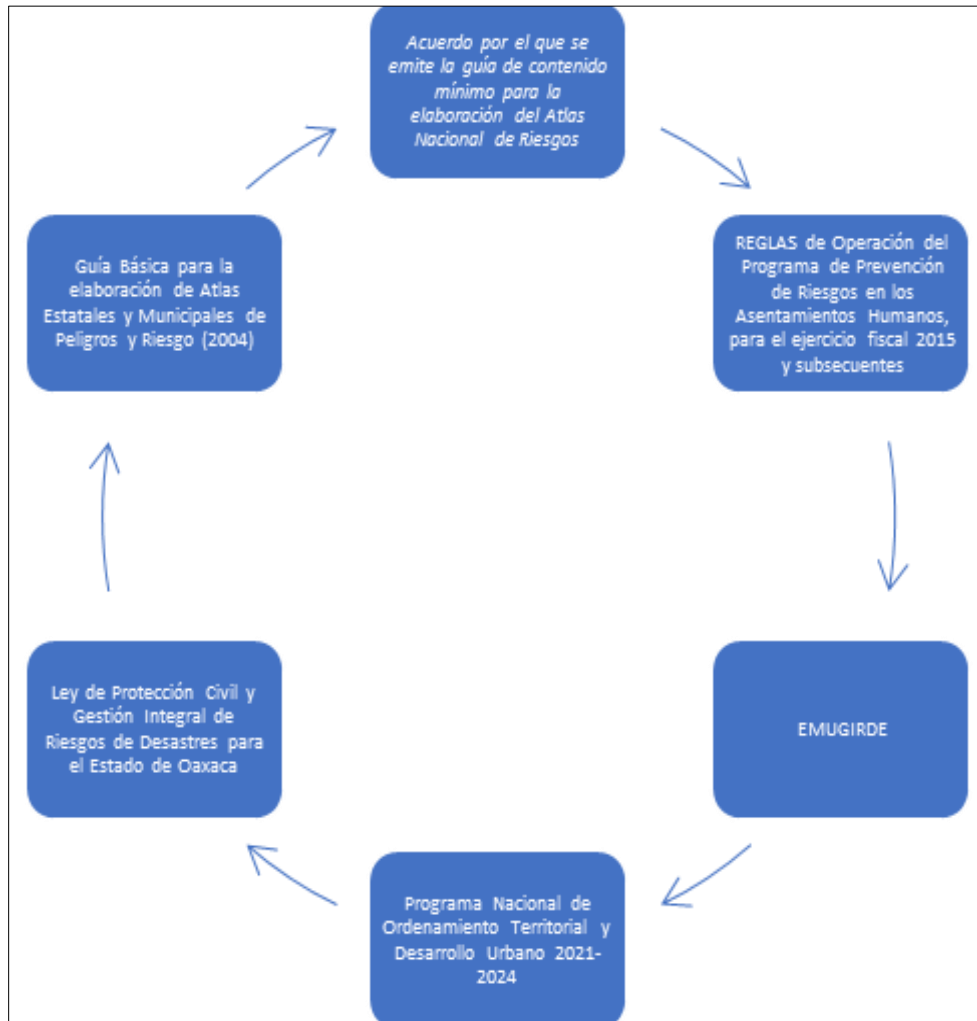
Tercero, se programaron previos encuentros con diversos funcionarios del municipio (dirección de protección civil municipal, dirección de vivienda, dirección de salud, dirección de desarrollo urbano, dirección de servicios municipales, equipo de ingenieros y arquitectos, entre otros). Además de funcionarios encargados del Parque Nacional Huatulco, lo que ayudó a preparar todo el trabajo de campo.

Cuarto, el trabajo de campo que fue permanente desde 2022 hasta inicios de 2023, lo que permitió recorrer todo el municipio, llevar a cabo seis talleres con las comunidades y desarrollar todo el mapeo comunitario sobre riesgos y vulnerabilidad, de acuerdo con la EMUGIRDE y la Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos. Además de aplicar los cuestionarios elaborados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED): relativos a la Capacidad de respuesta; de Percepción; Condiciones sociales. Por otro lado, en los recorridos de campo se desarrolló un diálogo con los protagonistas locales, sobre: cómo actúan, viven y sobresalen en los temas de riesgos y desastres. Incluso se efectuaron vuelos de dron enfocados en distintos puntos del municipio para elaborar modelos de elevación detallados y cartografía temática para el examen de los riesgos y vulnerabilidad.

---

de las lógicas privatistas e individualistas características del neoliberalismo. De ese modo el ARVCCSMH es resultado de una colaboración.

**Figura 1. Documentos guía de elaboración del ARVCCSMH**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 2. Procedimiento general para la elaboración de un Atlas de Riesgo**



Fuente: Elaboración propia con base en Guevara Ortiz, Quas Weppen y Fernández Villagómez (2004, p. 22).

## Antecedentes

Huracanes		
Fecha	Nombre	Notas
08/10/1997	Paulina	Para el estado de Oaxaca de manera oficial se contabilizaron 81 muertos, 24 desaparecidos, 279 mil personas afectadas, 5,400 personas perdieron sus viviendas, además de la pérdida de 122 mil hectáreas de siembra y 80 mil hectáreas de bosques y selvas. Se registraron 68 municipios con inundaciones haciendo un total de 1,278 localidades afectadas de las cuales 40 quedaron incomunicadas. Hubo 4 puentes caídos, 14 puentes dañados, 2 colapsos totales de carreteras, 242 derrumbes y deslaves.
15/06/2012	Carlotta	Fueron afectados 14 municipios con 12,500 viviendas dañadas. Hubo afectaciones en el suministro de energía eléctrica, vías de comunicación y escuelas. Se perdieron 56 mil hectáreas de cultivo, además de una afectación importante en ganado y aves de corral. También se dañó la producción de caña, limón, mango, melón, nopal, sandía, sorgo, durazno, naranja y miltomate.
13/09/2013	Ingrid y Manuel	Se registraron numerosos derrumbes sobre la carretera federal núm. 200 (Huatulco-Salina Cruz) además del desbordamiento de ríos que afectaron el tránsito por la región. Se registraron 10 muertes, 4 escuelas sufrieron daños, además, la pérdida de cultivos se estimó en 23,000 hectáreas y 20,000 unidades de animales.
30/05/2022	Agatha	Desbordamiento de ríos en comunidades de alta marginación de la Sierra sur y Costa, daños irreparables en la infraestructura pública de acceso como puentes y carreteras que conecta a distintas comunidades con la cabecera municipal y la Ciudad de Oaxaca, se afectaron escuelas, sistemas de agua potable, el tendido eléctrico y la pérdida de miles de hectáreas de cultivo, ganado y viviendas.

Tormenta Tropical		
Fecha	Nombre	Notas
02/06/2017	Beatriz	Colapsaron las vías de comunicación, el tramo carretero de Santa Cruz Huatulco se hundió. Se cancelaron vuelos y se cerraron a la navegación los puertos locales. Hubo declaratoria de desastre natural en 127 municipios del estado. Dejó cinco personas muertas, la mayoría por deslaves. Además de la afectación a la infraestructura hidráulica -5 pozos que suministran agua a la Crucecita- por la creciente del río Copalita.
13/06/2017	Calvin	Las lluvias generaron el desgajamiento de cerros y derrumbes sobre la vía costera que comunica al puerto de Salina Cruz con Santa María Huatulco. Tres carreteras federales resultaron destrozadas lo que dejó a 15 poblaciones incomunicadas, donde habitan 18 mil familias, además de dos puentes colapsados, cinco sistemas de agua potable destruidos y 500 viviendas dañadas.
21/10/2018	Vicente	El desbordamiento del arroyo Chahué provocó que el canal pluvial que desemboca en la bahía Chahué en Santa Cruz Huatulco rebosara, lo que causó inundaciones en al menos 80 viviendas y locales comerciales en los sectores habitacionales del U2 Norte y U2B. Dañó al menos cinco vehículos que se encontraban estacionados sobre la calle Lagunas de

		Tamiahua, así como la caída de una barda perimetral del Colegio de Bachilleres de Oaxaca.
17/09/2022	Lester	Ocasiónó lluvias intensas, fuerte oleaje, además de carreteras afectadas por derrumbes, deslaves, caída de árboles, inundaciones, encharcamiento y arrastró dos vehículos. Se reportaron desprendimientos de rocas y deslaves en la carretera estatal Pluma Hidalgo-Santa María Huatulco-Copalita. Además del desbordamiento del canal pluvial del Sector U2.

Sismos		
Fecha	Magnitud	Notas
30/09/1999	7.4	La población afectada ascendió a cerca de 360 mil habitantes. Los daños de mayor magnitud ocurrieron en el sector carretero y ascendieron a 267 mdp. Fueron afectadas 50 mil viviendas y los daños se estimaron por 527 mdp, seguido por escuelas, iglesias, edificios históricos, infraestructura de salud, redes de agua potable y energía eléctrica. El sismo afectó a 235 municipios, se tiene un registro de 35 personas fallecidas y se realizaron más de 3 mil brigadas para la limpieza y retiro de escombros.
20/03/2012	7.5	Sismo reportado a 46 km al Sur de Ometepec, Gro. Ocasiónó la muerte de 5 personas, daños en algunas viviendas, escuelas, iglesias y hospitales. Además, se registraron derrumbes en la carretera en dirección al Istmo de Tehuantepec.
07/09/2017	8.2	Se registraron 98 muertos y cuantiosos daños materiales. El sismo se localizó a 140 km al Suroeste de Pijijiapan, Chiapas.
19/09/2017	7.1	Provocó 10,000 personas fallecidas y 30,000 heridos y causó una pérdida estimada de 4,000 millones de dólares. El epicentro fue a 8 km al Noroeste de Chiautla de Tapia, Puebla.
21/03/2019	1.9 a 4.4	Se registra un fenómeno conocido como enjambre sísmico, los temblores fueron detectados en las inmediaciones de La Crucecita.
23/06/2020	7.4	El sismo fue de larga duración y reportó cambios del nivel del mar tras el sismo con 303 réplicas. El epicentro se localizó a 4 km al Norte de la Crucecita.

Incendios		
Fecha	Ubicación	Notas
24/02/2018	Paraje Rincón, Hacienda Vieja	Consumió alrededor de 8 hectáreas de material combustible: hojarasca de cafetal.
28/03/2019	Copalita	Consumió 150 hectáreas de pastizales en la comunidad.
23/02/2023	Relleno Sanitario de La Crucecita	Ocasiónó daños materiales y una notoria contaminación del aire.
30/03/2023	Hacienda Vieja	El fuego consumió un aproximado de 8 hectáreas de selva.
05/04/2023	Oeste del Boulevard José Murat	Perjudicó un estimado de 25 hectáreas de pastizal y selva baja caducifolia.
09/04/2023	Sector H3 Manzana 33	Consumió un aproximado de 15 viviendas.

### Principales Tsunamis en México

Fecha	Ubicación	Notas
01/09/1754	Costa de Guerrero	Se registraron olas estimadas de 4 a 5 m que provocaron daños a construcciones cercanas al mar y al fuerte de Acapulco. La causa fue un terremoto.
28/03/1787	Costa de Oaxaca, Guerrero y Michoacán	Las olas estimadas mayores a 15 m produjeron 11 muertos. El origen fue un terremoto de magnitud 8.6
04/05/1820	Acapulco, Guerrero	Las olas de hasta cuatro metros de altura acarrearón gran cantidad de arena e inundaron la Plaza y la parroquia del pueblo. La causa un terremoto de magnitud 7.6
16/11/1925	Zihuatanejo, Guerrero	Se reportaron olas de más de 10 m.
16/06/1928	Costa de Oaxaca	Ocasiónó la destrucción del almacén del embarcadero en Puerto Ángel. La causa fue un terremoto.
03/06/1932	Costa de Jalisco y Colima	La entrada del mar hasta ocho km tierra adentro en Tomatlán, Jalisco ocasionó cuatro muertos y la inundación de Manzanillo. La causa fue un terremoto de magnitud 8.2
22/6/1932	Estado de Colima	Las olas mayores a 10 m destruyeron el poblado de Cuyutlán, provocando un total de 75 muertos. La causa fue un sismo de magnitud 6.9 con posible deslizamiento.
09/10/1995	Costa de Jalisco y Colima	Las olas de 4 a 5 m ocasionaron un muerto y la inundación del poblado de La Manzanilla. La causa fue un terremoto de magnitud 8.0

**Fuente:** Elaboración propia con base en Laguna (2022), Bitrán Bitrán (2001), El Universal Oaxaca (2018), Expansión (2012), Huatulco Gobierno Municipal (2022), Instituto Estatal de Protección Civil (2010), Manzo (2017), Manzo (2022), Protección Civil (s.f.), Villaseñor Gallegos (2019), Ramírez Herrera y Castillo-Aja (2016, p. 97).



## Capítulo II. Determinación de la zona de estudio

Santa María Huatulco se localiza entre los paralelos 15°40' y 15°58' de latitud norte; los meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1,400 m. Colinda al norte con los municipios de San Pedro Pochutla, San Mateo Piñas, Santiago Xanica y San Miguel del Puerto; al este con el municipio de San Miguel del Puerto y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico y el municipio de San Pedro Pochutla; al oeste con el municipio de San Pedro Pochutla (INEGI, 2010, p. 2).

Ocupa el 0.55% de la superficie del estado. Cuenta con 155 localidades y una población total de 58 862 habitantes, de esto el 48.9 % son hombres y 51.1% son mujeres. La localidad más poblada es La Crucecita con 19 252 habitantes, le sigue la cabecera municipal con 10 540 y después el Sector H3 con 4 837. Por otro lado el INEGI también tiene registradas localidades de un solo habitante como: Mirador Chahué [Residencial]; La Entrega, y Playa Maguey (INEGI, 2021, p. 860; INEGI, 2020).

Cuenta con un núcleo agrario comunal y pequeñas propiedades, además de un polígono de 21,163 hectáreas que fue expropiado por el gobierno federal en 1984<sup>2</sup> al núcleo agrario de SMH para destinarlas al uso turístico en el Centro Integralmente Planeado (CIP) Huatulco, mismo que no fue desarrollado a plenitud ocasionando a la fecha un conflicto agrario sin resolver. El lado oriente donde existían pueblos antiguos como Santa Cruz, Chahué y Tangolunda fue transformado y funcionalizado para el desarrollo de la práctica turística alcanzando por tanto, el mayor desarrollo de infraestructura y la concentración de servicios urbanos y de población. Caso distinto ocurrió en la porción oeste de dicho polígono que la integran las agencias municipales de Bajos de Coyula y Bajos del Arenal que históricamente se han dedicado a la agricultura y ganadería predominantemente, la pesca y el turismo son actividades complementarias. En medio de estas dos porciones por conducto del Gobierno federal se decretó en 1998 un área de conservación bajo la denominación de Parque Nacional Huatulco que comprende una porción terrestre y otra marítima, que al día de hoy se ha declarado dos nuevos Parques Nacionales: Parque Nacional Huatulco II y Parque Nacional Ricardo Flores Magón. Además de un Área de Protección de Flora y Fauna Bajos de Coyula, como parte de la política federal actual.

El territorio municipal de Santa María Huatulco, se ha regionalizado de diversas formas y con diversos objetivos.<sup>3</sup> Para este caso, podemos decir que existen al menos seis

---

<sup>2</sup> El 29 de mayo de 1984 se decretó la expropiación a los Bienes Comunales de Santa María Huatulco superficie correspondiente a poco más de la mitad de las tierras que en días previos les habían sido reconocidas por resolución presidencial, como núcleo agrario comunal. De este proceso se derivó un largo conflicto, en donde pobladores de Santa Cruz, Chahué, Tangolunda, La Bocana, Cacaluta, Bajos del Arenal y de Coyula mantuvieron una resistencia ferrea en la defensa de sus tierras. (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2003; Talledos Sánchez et al., 2019, Santiago Ramírez, 2014 y 2019).

<sup>3</sup> La regionalización que utilizó el Atlas de Riesgos Naturales de este municipio en 2012, fue realizada conforme a tres zonas según los puntos cardinales norte, sur e incluye el litoral (Huatulco, 2012, p. 19). Sin embargo,

microrregiones en el municipio que se pueden identificar de manera clara, dado que, presentan relaciones regionales, económicas, sociales y demográficas íntimamente vinculadas a las formas de poblamiento histórico, formas de organización político culturales y disputas por tierras. Con lo anterior estas microrregiones no son unívocas, tampoco estáticas, sino sirven en este caso para el análisis de los riesgos, vulnerabilidades y escenarios de riesgos (con esto caracterizamos el municipio, y se atiende uno de los objetivos particulares de la investigación para el ARVCCSMH). Además es necesario mencionar que mantienen un vínculo directo: comercial, económico y político con los demás municipios y pueblos de la región Costa, Istmo y Sierra Sur de Oaxaca, incluso con población de Norteamérica y Sudamérica mediante el turismo y la migración laboral.

**Primera microrregión:** Los pobladores denominan Samahua a la cabecera municipal. Aquí se encuentran en su zona de influencia las comunidades como Chalcalmata y la Erradura, así como diversos barrios y colonias que conforman la misma cabecera. En esta se encuentra el palacio de gobierno y el mercado municipal; es donde se localiza el pueblo histórico de Huatulco que desde siglos atrás ha mudado su ubicación por diversos sucesos (Vázquez Mendoza, 2013). En este lugar se mantiene una acendrada actividad comercial, y es un nodo de comunicación con los pueblos de la sierra alta y sierra baja. Igualmente, concentra un hospital comunitario, escuelas primarias, secundarias y preparatorias públicas.

**Segunda microrregión.** Fincas cafetaleras que se desarrollaron desde el siglo XIX, con fincas y pequeñas propiedades: Alemania, Juquilita, El Nueve, Miramar, Monte Cristo, La Aurora, San Pablo, Santa Clara, San Andrés, las cuales se establecieron en el río Copalita y sus afluentes como: el Copalitilla y Yuviaga. Esta es la parte más al norte en la sierra alta compleja que tiene el municipio y está caracterizada por el cultivo de café pluma de sombra. Además de maíz, frijol, cacao, flor de cempasúchil y cría de ganado estabulado en pequeñas cantidades como: vacas, chivos, mulas, burros y gallinas. Desde hace una década varias de las fincas mencionadas, como algunos parajes se han organizado para ofrecer paseos, visitas turísticas y hospedaje para visitantes que arriban a Bahías de Huatulco.

**La tercera microrregión.** Conformada por comunidades pequeñas como: El Faisán, pasando por Arroyo Xúchil, Pueblo Viejo, Piedra de Moros hasta Hacienda Vieja, entre otras. Todos son pueblos campesinos, igualmente con hombres y mujeres que se dedican a trabajar en la zona turística de Bahías de Huatulco, como obreros, guías de turistas, en algunos casos, trabajan en el ayuntamiento; estas comunidades son históricas en este territorio municipal asentadas desde hace siglos. Al sur de ésta se encuentra el aeropuerto internacional Huatulco, y la carretera federal costera número 200.

**La cuarta microrregión.** Conocida como los Bajos incluye las agencias municipales de Bajos del Arenal y Bajos de Coyula. Además de comunidades como Boca Vieja, San Agustín y Puente de Coyula. La cual se caracteriza por ser la parte contigua con el litoral del municipio

---

para un análisis complejo del municipio poco ayuda esa regionalización en la diversidad territorial de este espacio.

y el Parque Nacional Huatulco. En esta región se concentra una gran actividad agrícola, en donde se cultiva predominantemente maíz, tomate, chile, plátano, ajonjolí, frijol, jamaica, melón, pepino, calabaza y papaya, que se comercializa con las comunidades locales e incluso con intermediarios que viajan a la ciudad de Oaxaca, Puebla y México. Asimismo presenta un importante desarrollo ganadero extensivo; todo esto favorecido por la humedad de las tierras de Chahue, que permite importantes producciones agrícolas y ganaderas e incluso cosechas de dos veces por año en determinados cultivos. Aunado a los sistemas lagunares que se forman a las orillas de ríos como el Arenal y Coyula, y por su relación con el litoral al ser importantes sitios de reproducción acuática y avícola.

**La quinta microrregión.** La hemos denominado Parque Nacional Huatulco, dado que integra dicho polígono del Parque y sus comunidades vecinas, esta se conformó en el contexto de lucha de ecologistas por establecer un área de reserva natural para ponerle freno a la expansión urbana pretendida por el Fonatur, decretándose el 24 de julio de 1998 un total de 11,890.98 hectáreas como parte del Parque Nacional Huatulco, de las cuales 6,374.98 hectáreas son terrestres y 5,516 marinas. (CONANP, 2003). En 2003 se consideró como Sitio RAMSAR y en 2006 como Reserva de la Biosfera MaB. Se considera una microrregión, dado que si bien tiene definidas sus actividades, por su misma condición jurídica de Parque Nacional, es verdad que alrededor de este, y en parte del interior o sus límites, se han dado disputas, tanto por las tierras, como por las actividades turísticas que ahí se desarrollan, como: paseos en lancha, paseos en yates, senderismo interpretativo, snorkel, buceo, entre otras. De esa manera, al ser un espacio con Islas, arrecifes, playas; bahías, lagos y/o lagunas; ríos y/o arroyos; especies protegidas y selva baja; se ha mantenido tanto un interés por su preservación, como por ocupar sus límites o algunos sitios en su interior, para cultivo o vivienda al norte del Parque, así como en el litoral. En esta microregión desde la implantación del espacio turístico y el Parque Nacional Huatulco, los comuneros presentaron resistencia en desalojar sus tierras e incluso ocuparon parte de estas en Cacaluta, para cultivar maíz y papaya (López Guevara, 2008) provocando con ello una serie de demandas del Fonatur hacia los asentados.

Otro punto a considerar es que recientemente, en julio de 2023 se publicó un aviso de decreto por parte del presidente de la República Licenciado Andrés Manuel López Obrador, para el establecimiento de una: Área de Protección de Flora y Fauna en Bajos de Coyula de: 1,934-63-03.03 hectáreas en los municipios, Santa María Huatulco y San Pedro Pochutla. De igual manera se estableció el Parque Nacional Huatulco II, con: 2,261-75-19.69 hectáreas. Y el Parque Nacional Ricardo Flores Magón con una superficie de: 1,801-39-97.81 hectáreas, en los municipios Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto. Todo esto resulta desde la lógica del Estado mexicano una acción axial para la conservación y protección territorial y ambiental de este municipio que pretende asegurar el desarrollo urbano y contener la especulación sobre las tierras, playas y ríos. Sin embargo, deja en desconcierto, como desde hace ya 39 años después de la expropiación, a posesionarios de las agencias de Bajos de Coyula y Bajos del Arenal que por herencia han venido trabajando las tierras para el sustento familiar y el de los pueblos vecinos, manteniendo el mismo interés por la conservación.

**La sexta microrregión**, Bahías de Huatulco, limita al este con el río Copalita y el municipio de San Miguel del Puerto, al Norte con la carretera federal 200 y con terrenos del núcleo agrario comunal de Santa María Huatulco, al Oeste con el Parque Nacional Huatulco. Este es el espacio urbano más poblado e importante en términos económicos del municipio, así como de la región Costa e incluso del mismo estado de Oaxaca, aquí se encuentran el núcleo del comercio turístico, del desarrollo inmobiliario, y de la misma especulación sobre los terrenos dentro y en los límites de esta región. En particular es donde se encuentran parte de las nueve bahías y más de 30 playas importantes y una zona arqueológica. Igualmente es el eje de donde el crecimiento poblacional y comercial se ha asentado (Jiménez Baños, 2019). En esta se localiza la agencia municipal Santa Cruz, con una población actual de 19,252 habitantes. Asimismo cuenta con la infraestructura educativa, de salud y comercial más importante de este territorio municipal, e incluso de la región, conocido como la Crucecita. También es parte de los conflictos por la ocupación de tierras en sus límites, como muestra una expansión de localidades en las márgenes de la carretera federal 200, conformado por personas desplazadas por la dinámica del propio CIP, así como por nuevos habitantes y profesores universitarios que han llegado a laborar en la zona turística y que han comprado terrenos comunales y privados, para establecer sus solares urbanos. En las márgenes de esta región se han dado diversas ocupaciones de tierra por diversos grupos de trabajadores que actualmente pugnan por regularizar sus lotes.

### Mapa base

En el seguimiento con los pasos y lineamientos descritos se construyó una información base, como insumo principal para la elaboración de mapas de susceptibilidad, peligro y riesgo, así como para determinar las vulnerabilidades de los bienes expuestos. Del mismo modo, para la cartografía de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos identificados en el municipio de Santa María Huatulco, se utilizó la información base de la cartografía digital con un periodo de actualización no mayor a dos años, la escala de representación realizada fue de 1:10,000 o mayor (1:1,000), bajo un formato electrónico compatibles con el Atlas Nacional de Riesgo. Las fuentes de información para la representación cartográfica base, en este caso particular, además del ya mencionado marco geoestadístico, corresponde a las cartas topográficas 1:50,000 con las claves D14B18, D14B19 D14 B28 y D14B29, así como la red hidrográfica de la misma escala RH21Ba y RH21Bb. También se utilizó la Red Nacional de Caminos en la versión 2021. La imagen hipsográfica es la elaborada para el Mapa Digital de México de INEGI.

La escala en los planos de tamaño 90 X 60 cm fue de: 1:50,000 para las representaciones del municipio completo. De igual manera se realizó una cobertura de 15 secciones cartográficas a una escala 1:20,000 en el mismo tamaño de papel que requirió de un mosaico. De esa forma el mapa base y sus secciones contienen: 1. Características físicas; 2. Características sociodemográficas; 3. Infraestructura estratégica. 4. Zona Federal Marítima. 5. Parque Nacional Huatulco. (Diario Oficial de la Federación, 2016; Guevara Ortiz, Quaas Weppen & Fernández Villagómez, 2004). Lo cual está sustentado con base tanto en el *Acuerdo por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*, elaborado por el Centro Nacional de Prevención y Desastres, publicado

en el Diario Oficial de la Federación en 2016, así como los *Lineamientos generales para la elaboración de Atlas de Riesgos*, de 2004.

En el marco de estos argumentos se elaboró el ARVCCSMH, como un **Sistema Integral de Información**, bajo los lineamientos generales para la elaboración de Atlas de Riesgos. En esta forma, es un conjunto ordenado de análisis de procesos, soluciones tecnológicas enlazadas entre sí para evaluar el riesgo, la vulnerabilidad y los escenarios de cambio climático. En este sentido se incluye información actualizada, con nivel detalle que facilita el examen e interpretación de la información, con base en todo esto se puede: evaluar el riesgo mediante el análisis temporal y espacial de las amenazas, la vulnerabilidad y el grado de exposición, así como la estimación de pérdidas, entre otros (Guevara Ortiz, Quaas Weppen & Fernández Villagómez, 2004, p. 27).



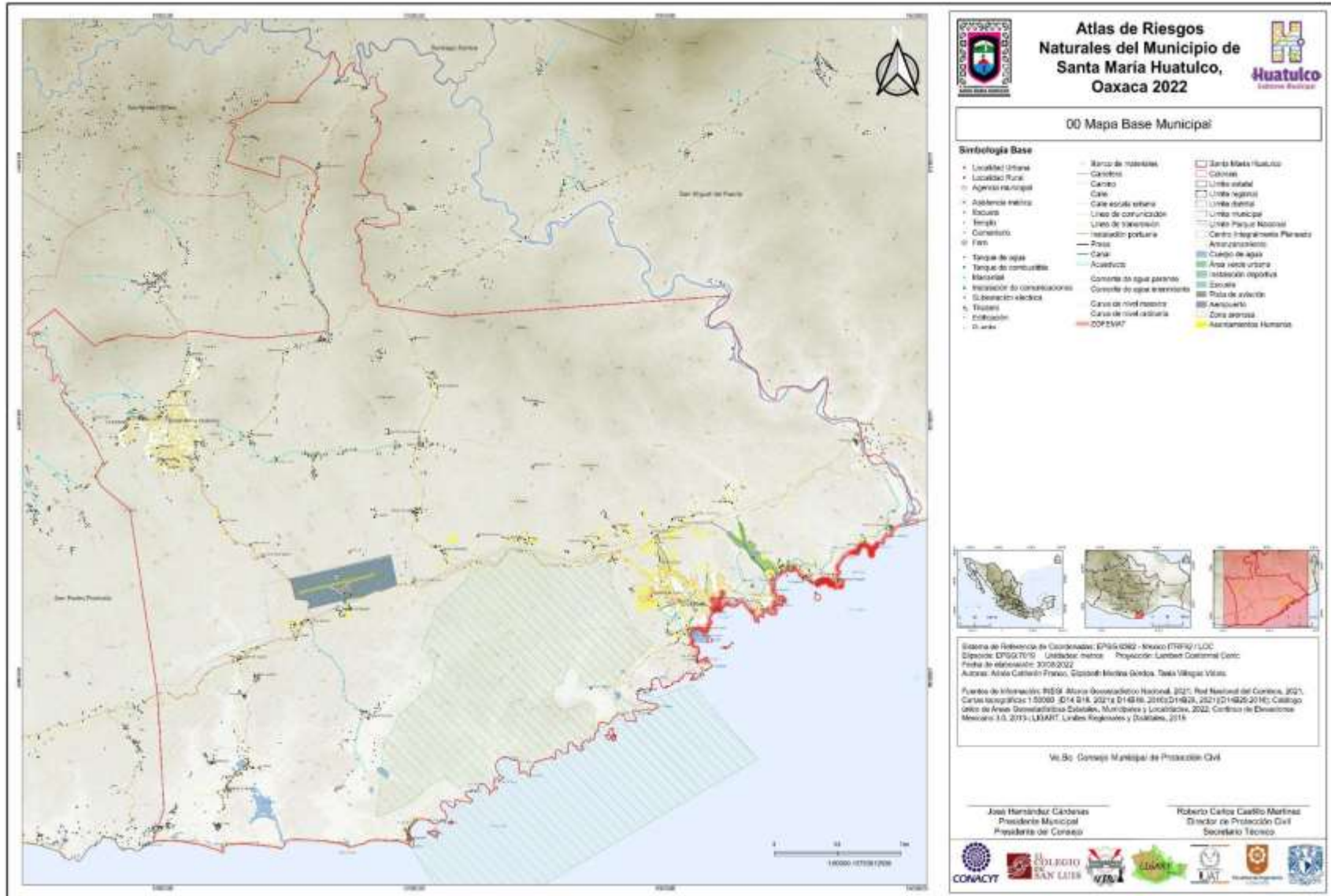
**Huatulco**  
Gobierno Municipal



**PROTECCIÓN CIVIL**  
Coordinación Estatal de Protección Civil



Mapa 1. Base del municipio de Santa María Huatulco



## Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural

### Fisiografía

La fisiografía es la descripción de la “naturaleza” y los fenómenos que en ella se manifiestan” (Lugo Hubp, 2011, p. 168). Para el INEGI (2010), es una visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica que forman unidades relativamente homogéneas y que se clasifican en provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país y que se representan en cartas fisiográficas de diferentes formatos para su consulta. Las **provincias fisiográficas** se definen como: un conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva. En el caso de las **subprovincias fisiográficas**, estas se consideran como: subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas. Y el **sistema de topoformas** como: Conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos (INEGI, Fisiografía, 2023)

Con lo anterior se puede argüir que el Municipio de Santa María Huatulco, de acuerdo al Compendio de Información Geográfica municipal 2010 Santa María Huatulco, Oaxaca y con Lugo-Hubp (1990), que la fisiografía está determinada por la provincia de la Sierra Madre del Sur. La cual es: “un sistema montañoso marginal al Pacífico, desde la Bahía de Banderas Jalisco, hasta el Istmo de Tehuantepec, con una longitud total aproximada de 1,100 km, constituido por estructuras diversas respecto a su edad y origen. La división principal tiene una altitud dominante de unos 2,000 m.s.n.m y alcanza alturas máximas de 2,600-3,200 m” (Lugo-Hubp, 1990, p. 98).

Si bien el municipio de Santa María Huatulco se encuentra en esta Sierra Madre del Sur, las subprovincias que constituyen parte de su territorio son la Costa del Sur con el 95.87 % y un 4.13% de la Cordillera Costera del Sur. En el caso de las topoformas están constituidas de lomerío con llanuras (55.12%), Sierra baja compleja (38.73%), Sierra alta compleja (4.13%) y Sierra baja (2.02%) (INEGI, 2010, p. 16). Dos apuntes necesarios de mencionar en el caso de la topoforma de lomerío con llanuras que se encuentra en la parte sur en conjunto con el litoral, es que esto está influenciado por bloques tectónicos inestables vinculados a la dinámica de subducción que ocurre en el fondo oceánico inmediato que manifiesta una constante e intensa actividad sísmica. Por otro lado, vale la pena mencionar que la llanura costera en este municipio 413 de Oaxaca, son angostas y en contacto con los lomeríos y montañas que se ensancha en la desembocadura de los ríos perennes como: Coyula y Copalita, incluso en los intermitentes como el Cacaluta (Zamorano Orozco, Lugo Hubp, Figueroa García & Quijada Mendoza, 2016, pp. 44, 45; Domínguez-Licon, 2008).



**Fotografía 1. Lomerío, deslave y erosión**



**Fuente:** Fotografía tomada por Rosalía Camacho, recorrido de campo, marzo de 2023.

**Fotografía 2. Erosión próxima a viviendas**



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, julio de 2022.

**Fotografía 3. Río Copalita, cauce, lomeríos y selva baja caducifolia**



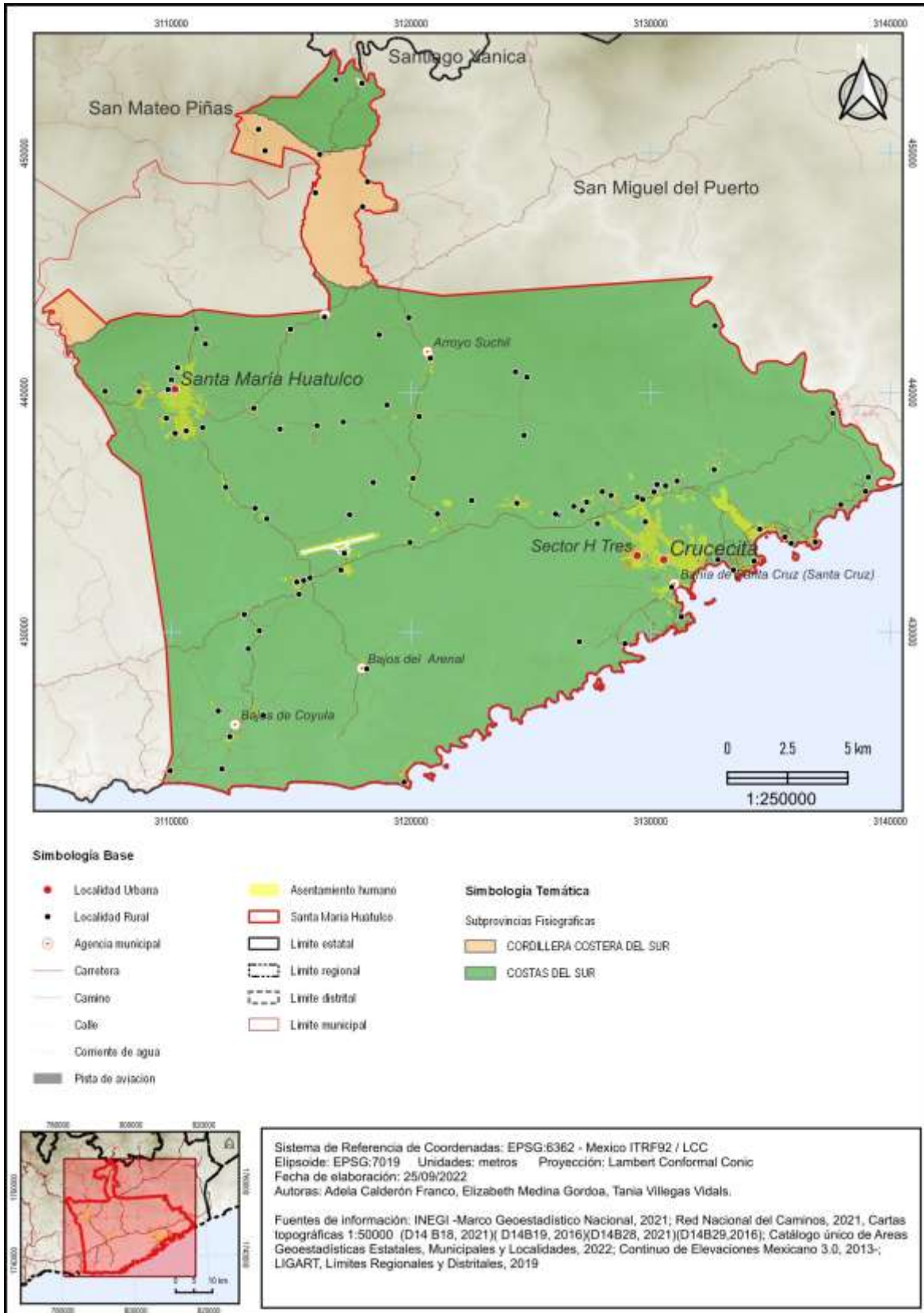
**Fuente:** Recorrido de campo, fotografía tomada por Gabriel Reyes, marzo de 2023.

**Tabla 1. Fisiografía**

Fisiografía	Provincia	Subprovincia	Sistemas de topoformas
	Sierra Madre del Sur (100%)	Costas del Sur (95.87%) y Cordillera Costera del Sur (4.13%)	Lomerío con llanuras (55.12%), Sierra baja compleja (38.73%), Sierra alta compleja (4.13%) y Sierra baja (2.02%)

**Fuente:** Elaboración propia con base en INEGI (2010, p. 2).

**Mapa 2. Fisiografía de Santa María Huatulco**



## Geología

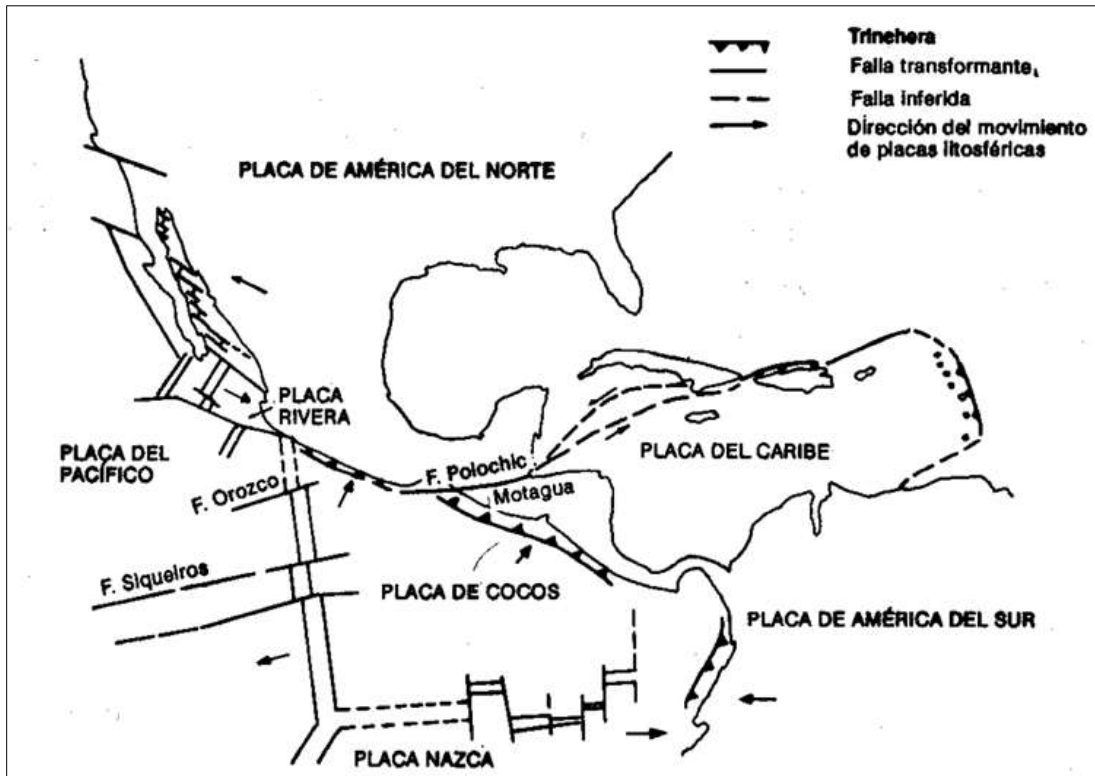
La geología es una ciencia que estudia “la composición, estructura e historia del desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas” (Lugo Hubp, 2011, p. 188). Cuenta con diversas disciplinas que profundizan en análisis específicos, dentro de las más importantes están: la estratigrafía, la tectónica, la geología histórica, la vulcanología, la mineralogía, la petrología, la sedimentología y la geoquímica (Lugo Hubp, 2011). Todas estas se han dedicado a estudiar, clasificar y contrastar todas las principales unidades geológicas de México. Por ejemplo en el mapa geológico escala 1:4,000,000, se puede advertir que las rocas que se distribuyen en las cuatro eras principales de México son: Proterozoico, Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico (Ferrari, Moran-Zenteno, González-Torres & Luna-González, 1990). Por otro lado, estos mismos autores manifiestan que el tipo de roca con mayor exposición en el país corresponde a las:

[...] ígneas (intrusivas y extrusivas) y en menor proporción, a unidades sedimentarias y metamórficas. Las rocas ígneas dominan en la parte occidental, central y sur del país, donde forman las provincias magmáticas de la Sierra Madre Occidental, de la Faja Volcánica Transmexicana y de la Sierra Madre del Sur, respectivamente. Estos conjuntos ígneos se relacionan con la existencia, en la parte occidental de México, de una margen activa con subducción de placas oceánicas a partir del final del Paleozoico. [...] Las rocas metamórficas se encuentran principalmente en la margen oriental del Golfo de California, en Sonora y Sinaloa, y en la Sierra Madre del Sur, en su mayoría en Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Ferrari, Moran-Zenteno, González-Torres & Luna-González, 1990)

De acuerdo con esto se puede ver en términos generales las condiciones y presencias de las rocas en México, lo cual sobresale “una extensa franja de rocas plutónicas a lo largo de las costas de Guerrero y Oaxaca” (Tolson, 2005, p. 112). Para el caso particular de Oaxaca las provincias geológicas en las cuales se ha clasificado al estado son: Mixteca, Zapoteca, Chatina, Cuicateca, Juchateca, Cinturón Mexicano de pliegues y fallas, Batolito de Chiapas y Cuenca de Tehuantepec. (Huatulco, 2012, p. 24). Ahora bien, como se ve en la Tabla 2, las rocas que predominan en Oaxaca son las ígneas, en particular las extrusivas, aunque mantienen una presencia importante también las sedimentarias y metamórficas. De la misma manera, se observan las principales eras y periodos de donde provienen las rocas que conforman parte de la geología de dicho estado de la república.

En estas condiciones es necesario colocar la composición geológica y fisiográfica (mencionadas líneas arriba), las placas tectónicas, como las fallas y trincheras que determinan los movimientos tectónicos, sus epicentros y epifocos de los sismos: como se indica en la Figura 3, de las placas litosféricas de la república mexicana.

**Figura 3. Placas Litosféricas**



Fuente: Esquema tradicional y Campa (1985), tomado de Lugo-Hubp (1990, p. 83)

En el caso del municipio de Santa María Huatulco se ubica la provincia Chatina, en donde se encuentran rocas metamórficas, ígneas intrusivas (básicamente granodioritas), correspondientes al Paleozoico-Mesozoico. Las rocas que predominan en este territorio municipal, son las ígneas intrusivas, localizadas en todo el sureste. De la misma manera, existen valles aluviales formados por los ríos perennes: Coyula y Copalita, además de los intermitentes como: Arenal, Cuajinicuil, Cacaluta, Almacén, entre otros (INEGI, 2010, p. 8). En donde se presentan diversas fallas como la de Chalalapa, localizada entre el complejo cristalino Xolapa y Oaxaqueño y diversas fracturas a estas estructuras geológicas (Tolson, 2005, p. 112). Lo anterior se puede ver claramente en la Figura 4, con una descripción más detallada de las condiciones geológicas del sur de México, de estudios que realizó Tolson (2005), que incluye la costa de Oaxaca y donde se encuentra ubicado el municipio de Santa María Huatulco.

*Fotografía 4. Cauce y rocas en el río Huatulco*



**Fuente:** Fotografía tomada por Rosalía Camacho, recorrido de campo, marzo 2023.

*Tabla 2. Geología en el estado de Oaxaca*

Superficie estatal por tipo de geología (porcentaje) en Oaxaca										
Era		Periodo		Roca o suelo		Total				
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre					
						100				
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(S)	Sedimentaria	0.35				
				(Su)	Suelo	7.24				
		Tn	Neógeno	(le)	Ígnea extrusiva	0.68				
				(S)	Sedimentaria	4.58				
				Tpg	Paleógeno	(le)	Ígnea extrusiva	0.77		
						(S)	Sedimentaria	4.93		
		T	Terciario	(le)	Ígnea extrusiva	11.51				
				(li)	Ígnea intrusiva	2.65				
				(M)	Metamórfica	0.12				
M	Mesozoico	K	Cretácico	(le)	Ígnea extrusiva	0.3				
				(li)	Ígnea intrusiva	3.38				
				(M)	Metamórfica	7.68				
		J	Jurásico	(S)	Sedimentaria			17.37		
						(le)	Ígnea extrusiva	0.22		
						(M)	Metamórfica	8.05		
				ND				(S)	Sedimentaria	1.04
								(li)	Ígnea intrusiva	2.52
								(S)	Sedimentaria	5.28
P	Paleozoico		NA	(li)	Ígnea intrusiva	6.17				
				(M)	Metamórfica	5.07				
PE	Precámbrico		NA	(M)	Metamórfica	6.2				
Otro						3.89				

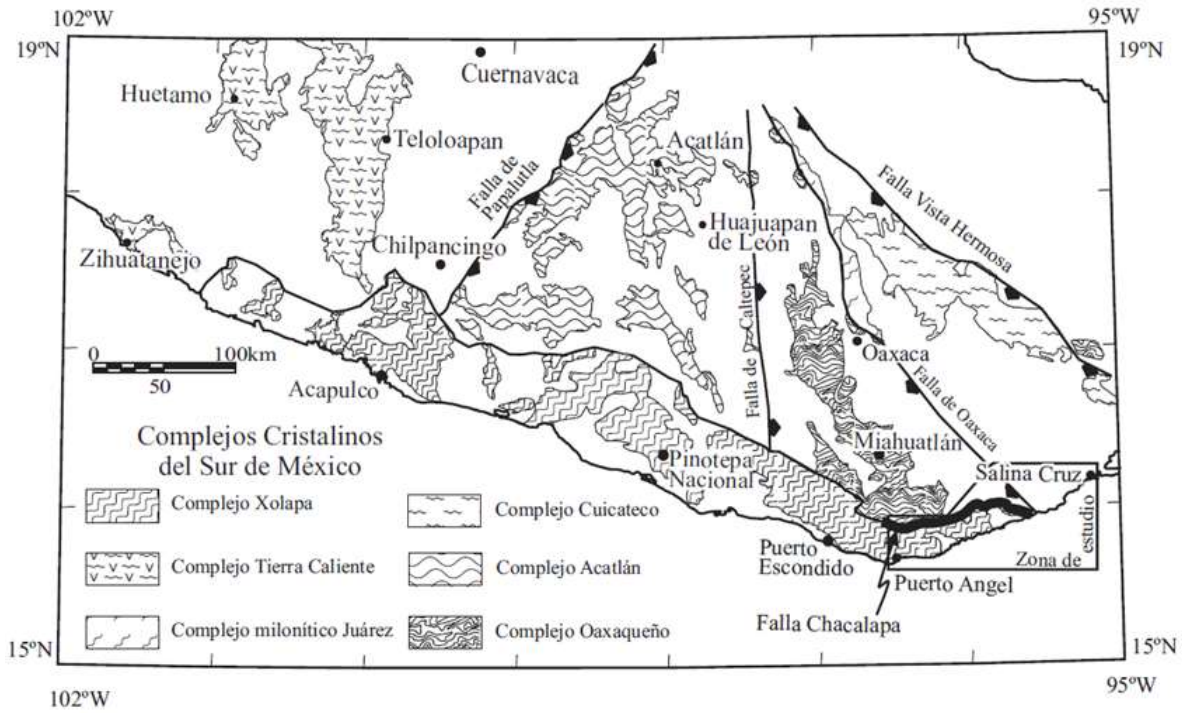
**Fuente:** Elaboración propia con base en INEGI, Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1:250 000, serie I. (2018).

**Tabla 3. Geología en Santa María Huatulco**

Geología	Periodo	Roca	Sitios de interés
	Jurásico (47.70%), No determinado (42.11%), Cuaternario (7.61%), Cretácico (2.52%) y No aplicable (0.06%)	Ígnea intrusiva: Granitogranodiorita (42.11%) Sedimentaria: Caliza (2.52%) Metamórfica: Gneis (47.76%) Suelo: Aluvial (6.71%) y litoral (0.90%)	Mina: Hierro

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010, p. 2)

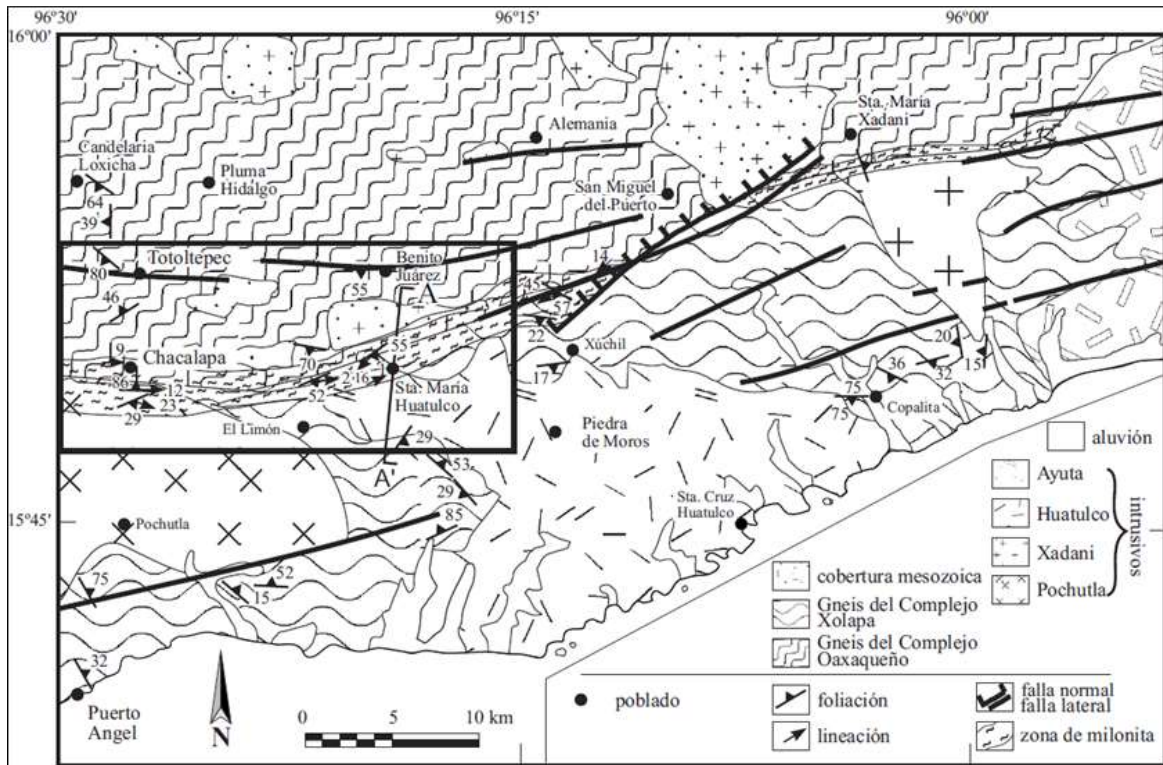
**Figura 4. Complejos cristalinos del sur de México y costa de Oaxaca**



Fuente: Modificado de Sánchez-Zavala (2005), tomado de Tolson (2005, p. 112).



Figura 5. Detalle del mapa geológico de la región de Santa María Huatulco



Fuente: Tomado de Tolson (2005, p. 115).

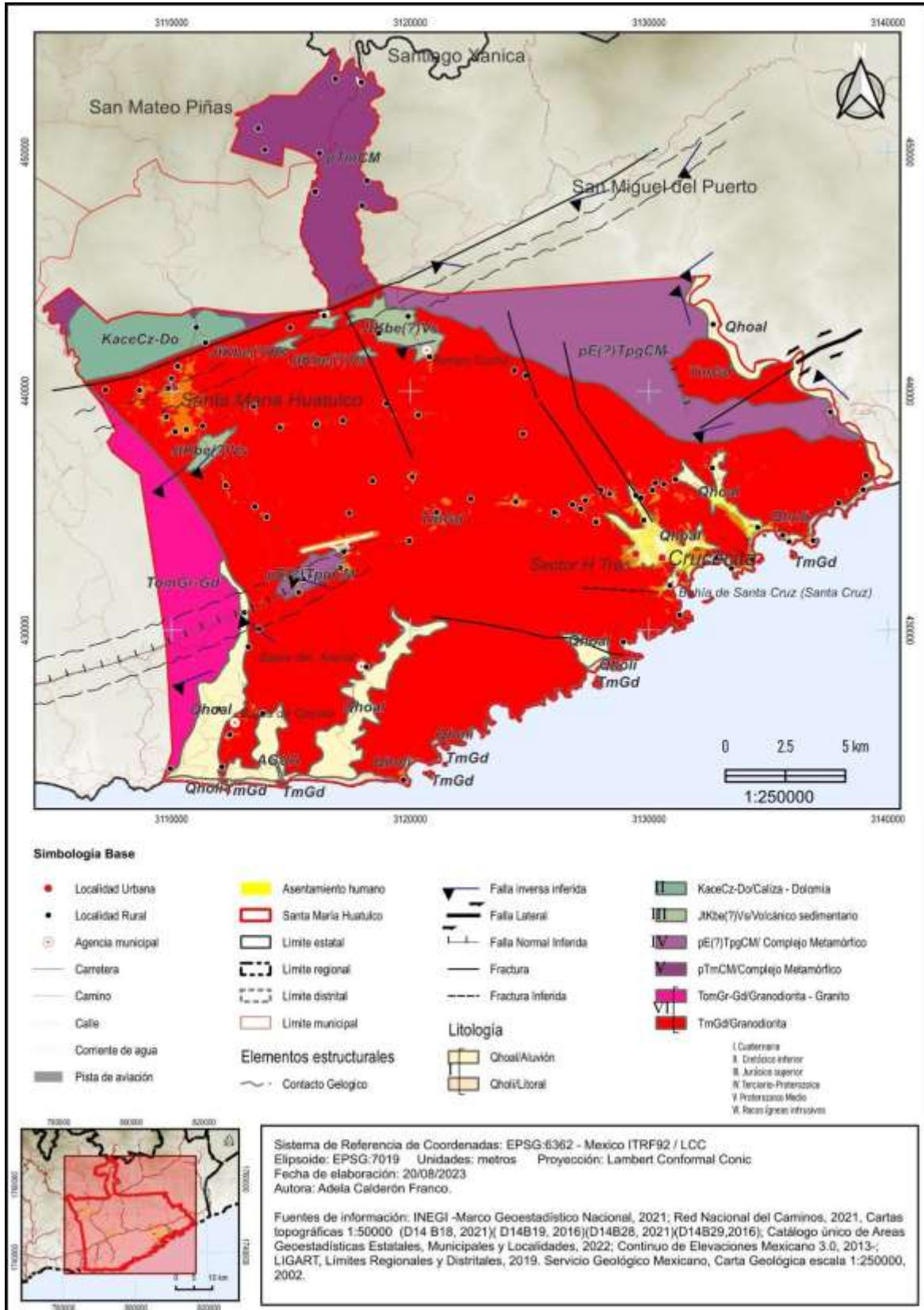
En las condiciones geológicas de Santa María Huatulco, como ya se dijo la falla Chacalapa, es determinante, tanto de este municipio, como de sus vecinos como: Tonameca, Pochutla, San Miguel del Puerto, Pluma Hidalgo y Santiago Xanica. En un estudio más detallado de Tolson (2005), mostró cómo se encuentra entre la: cobertura mesozóica, Gneis del Complejo Xolapa, Gneis del Complejo Oaxaqueño que hacen parte de estas condiciones geológicas. Otro aspecto a considerar y que se nota en la Figura 5, las fallas de tipo normal y lateral, las cuales se localizan desde el norte del municipio, en el poblado Alemania (antigua finca) en dirección noreste hasta Copalita.

*Fotografía 5. Pliegues expuestos de Falla Chacalapa en Río Magdalena-Huatulco*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero 2023.

Mapa 3. Geología de Santa María Huatulco



## Geomorfología (geoformas)

La geomorfología es considerada una ciencia que “estudia las formas de la superficie terrestre (el relieve), incluso las que se encuentran cubiertas por el agua de océanos, lagos, ríos y glaciares; y la superficie de los astros del Sistema Solar. El estudio geomorfológico incluye la descripción de las formas (morfología), su origen (génesis), estructura, historia de desarrollo, dinámica actual, diagnóstico a futuro y su relación con la actividad humana (Lugo Hubp, 2011, p. 189). Aunque actualmente se ha derivado y clasificado una diversidad de ramas que se especializan en temas por morfología o génesis.

Para el caso de Oaxaca, ya se ha mencionada líneas arriba, el relieve y sus formas está supeditado por “su posición en el margen convergente de subducción de la placa oceánica Cocos en interacción con la continental Norteamericana, y se formó bajo intensos movimientos neotectónicos, que desplazaron a las secuencias sedimentarias continentales del Terciario hasta altitudes superiores a los 2,000 m y más, ocupando restos de las antiguas superficies de planación mio-pliocénicas. Por ello, se considera que las regiones geomorfológicas modernas de Oaxaca y sus circundantes se consolidaron a partir del Neógeno (Hernández Santana, Ortiz Pérez & Figueroa Mah Eng, 2007, p. 21).

En particular para la costa de Oaxaca y la ubicación del municipio de Santa María Huatulco su geomorfología está determinada tanto por las placas tectónicas, la trinchera mesoamericana y por el choque de placas que origina la subducción, lo que lleva a que exista una costa de emersión. De aquí que se interprete como una línea de costa regresiva (Ortiz Pérez & Figueroa Mah Eng, 1990). Al mismo tiempo el litoral presenta un tipo de costa abrasivo-acumulativa (mixtas): “cuando se presentan la combinación de formas acumulativas (playas) en las entrantes de las costas y de erosión por oleajes en salientes con puntas rocosas (cabos), comúnmente dispuestas en trechos alternados que forman celdas de circulación litorales bien definidas” (Ortiz Pérez, 2016, p. 72). También, se desarrollan una serie de lomeríos de formación esencialmente cuaternaria, de rocas intrusivas y metamórficas mesozoicas: con valles erosivos y acumulativos no diferenciados. De la misma manera existen costas rocosas alternando con playas y/o conos dendríticos y o abanicos aluviales (Ortiz Pérez & Espinoza Rodríguez, 1992; Lugo Hubp & Córdova Fernández de Arteaga, 1991).

*Fotografía 6. Playa Bocana*



**Fuente:** Recorrido de campo, fotografía tomada por Gabriel Reyes, marzo de 2023.

*Fotografía 7. Costas rocosas erosivas del Parque Nacional Huatulco*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, Noviembre de 2022.

Ahora bien los lomeríos contiguos al litoral van de los 0 msnm, hasta los 100 msnm, cruzados por los ríos perenes: Copalita al oeste y Coyula al este, y una gran diversidad de ríos intermitentes que desembocan al mar. En la microrregión de Bahías de Huatulco, los ríos Tangolunda, Chahue y las Cruces, ven su paso interrumpido por la urbanización

turística, el primero fluye en canal a través de un campo de golf y una extensa zona hotelera hasta llegar al litoral, en el caso del río Chahue presenta una canalización desde que entra al espacio urbano, para desembocar llevando parte de las aguas de drenaje que finalizan en el mar en la marina Chahue. En el caso del río las Cruces, de la misma manera se encuentra canalizado y urbanizado: todo esto propiciado por el desarrollo urbano-turístico.

*Fotografía 8. Canal del río Chahue*



**Fuente:** Fotografía tomada por Rosalía Camacho, recorrido de campo, marzo de 2023.

Posterior a la carretera federal 200, para el norte del municipio, sus topofomas están caracterizadas, desde los 200 msnm hasta los 1200 msnm, en la parte más al norte del

municipio, en la microrregión de las fincas cafetaleras (INEGI, 2010). Hay que mencionar que en la parte norte predominan estructuras como el Cerro Huatulco, Cerro Chino, El Encinal, entre muchos más, con pendientes abruptas con ángulos que superan los 55°. Existe otra región dentro del municipio que presenta formas de lomas de gran magnitud. Uno de ellos es la zona milonítica de la Falla Chacalapa la cual tiene una cizalla de material quebradizo que al mezclarse con arenas originadas por el desgaste del complejo Xolapa, forman una geomorfología de estructura consolidada con drenajes poco profundos. Algunas comunidades establecidas aquí son: Todos Santos, Las Pozas, Arroyo Limón, Hacienda Vieja (Huatulco, 2012, p. 27).

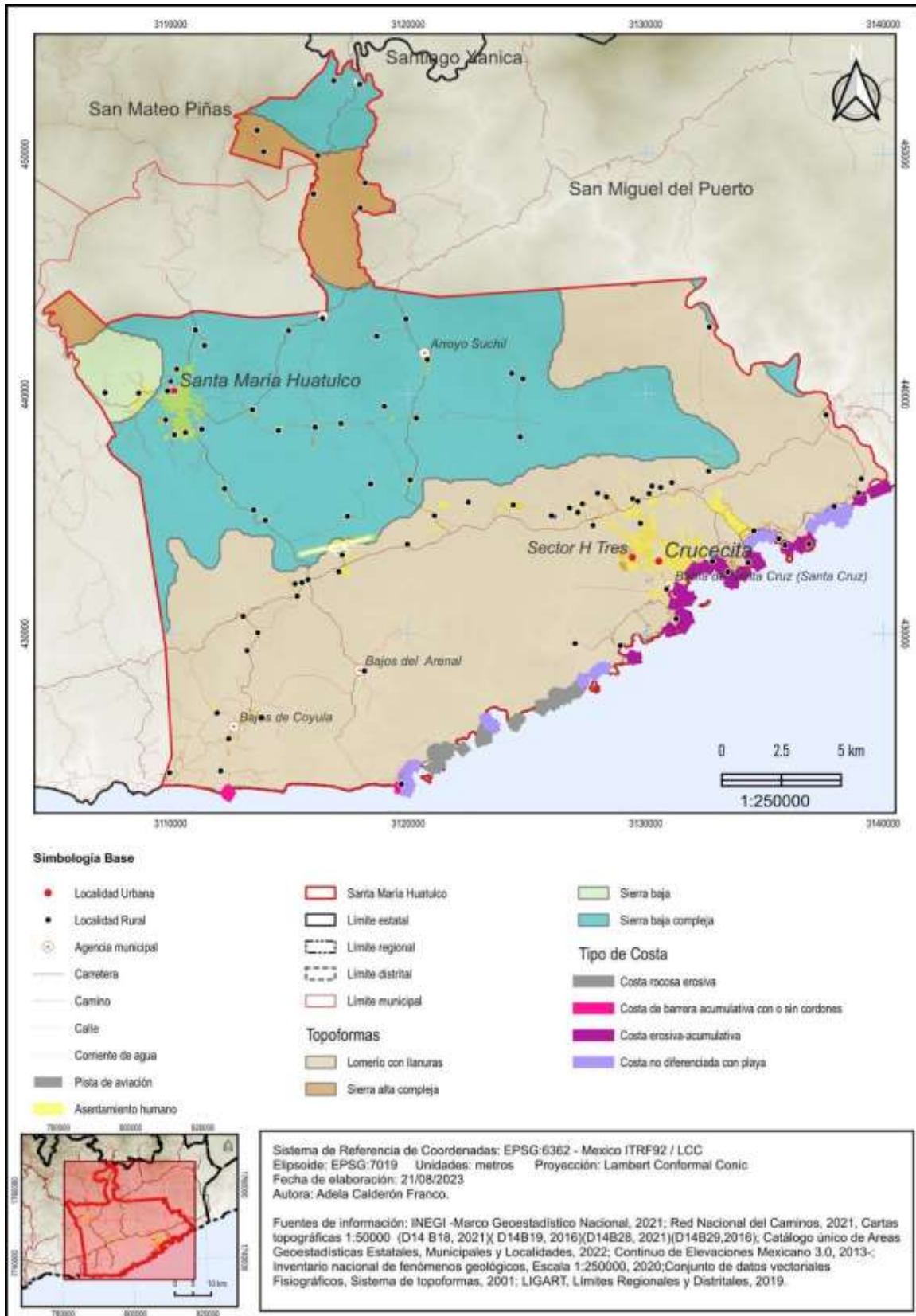
*Fotografía 9. Cerro Huatulco (izq) y Cerro Espino (der) desde Cerro Pluma*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, enero de 2023.

Un apunte adicional en la geomorfología de este municipio son los arrecifes coralinos que un análisis que realizó Leyte Morales (2001), encontró que: “Todos los arrecifes se desarrollan en pequeñas bahías y por su estructura son de tipo bordeante presentando tres facies principales: una plataforma, un talud y la base arrecifal [...] [que] se desarrollan en bahías independientes por lo que todos están físicamente aislados entre sí. Se desarrollan en sitios someros, adyacentes a la costa y no forman una laguna entre la cresta del arrecife y la tierra. El tamaño de los arrecifes fue de unas pocas hectáreas. La comunidad más grande fue Las Dos Hermanas con 355 m de largo y 283 m de ancho, lo cual equivale a un poco más de 10 hectáreas. La profundidad máxima de los arrecifes se encontró entre 5.9 y 8.5 m excepto, Las Dos Hermanas que alcanza 13.7 m” (Leyte Morales, 2001, p. 17). Con todo esto, se expresa la complejidad y diversidad de las geoformas que presenta el municipio de Santa María Huatulco.

**Mapa 4. Geomorfología (geoformas) de Santa María Huatulco**





## Edafología

La edafología “estudia los suelos en relación con la biota y la utilidad de los mismos para el cultivo. Incluye la génesis, clasificación y cartografía de suelos en relación con las formas del relieve” (Lugo Hubp, 2011, p. 143). En el caso de los suelos que tienen una presencia dominante en la región de la costa de Oaxaca, donde se localiza Santa María Huatulco, predomina el suelo tipo **regosol** (suelos sin horizonte de diagnóstico). En ocasiones desarrolla un horizonte ócrico incipiente, con **litosoles** como suelos subdominantes, limitado por un estrato duro limitado y coherente, de poco espesor. Asimismo, como suelo menos dominante se encuentra el **cambisol**, el cual es un suelo con horizonte B cámbico y A ócrico o úmbrico con profundidades de 25 cm o más de espesor. Puede presentar propiedades hidromórficas, vérticas, cálcicas o gypsicas (López García, Melo Gallegos, Manzo Delgado & Hernández Corzo, 1991, p. IV.7.1).

En un análisis focalizado de los suelos, el INEGI (2010) menciona que exactamente el suelo que predomina es el **regosol**, le sigue el **cambisol**, **phaeozem**, **Leptosol** y **arenosol** (INEGI, 2010, p. 2). En donde los espacios urbanos que se encuentran en el municipio ocupan el 1.36 % (antiguamente en estos espacios antes de ser urbanizados en la década de 1980 se encontraban suelos regosol y phaeozem). El acomodo espacial que presentan todos estos suelos en el municipio es de la siguiente manera: el regosol se emplaza en todo el sur del municipio, básicamente ocupa más del 60 por ciento de este territorio, es un: “suelo mineral reciente condicionado por la topografía, de color claro y de poco desarrollo, sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina”, es común en todo el sur del municipio hasta el litoral (Lugo Hubp, 2011, p. 346).

Por otro lado, el suelo cambisol se encuentra en el norte del municipio, básicamente en la sierra alta y baja completa. Este tipo de suelo se caracteriza por ser de "materiales de textura media a fina derivada de una amplia variedad de rocas, en terrenos planos a montañosos, como es esta parte de la sierra de Huatulco (Lugo Hubp, 2011, p. 59)

Ya pegado al litoral el suelo Phaeozem se encuentra en los lechos de los ríos y por ser aún más húmedas estas zonas, dado que este tipo de suelo tiene la característica de formarse en las regiones continentales cálidas relativamente húmedas. De esa manera se distribuye principalmente en las tierras bajas húmedas y subhúmedas (Lugo Hubp, 2011, p. 313). Resulta necesario apuntar que este tipo de suelo fue destruido por el desarrollo urbano-turístico de Bahías de Huatulco, en los ríos de Las Cruces y Chahué.

**Fotografía 10. Cauce del de Río Huatulco**



**Fuente:** Fotografía tomada por Ramsés Cruz, recorrido de campo, marzo de 2023.

En el caso del Leptosol, este solo se encuentra en la parte más al norte del municipio, entre los límites de San Mateo Piñas y Santiago Xanica, es poca su extensión; es un suelo que está “condicionado por la topografía, muy delgado, limitado en profundidad sobre roca continua o material calcáreo. Aquí se presenta por estar en un relieve montañoso fuertemente disecado” (Lugo Hubp, 2011, p. 244).

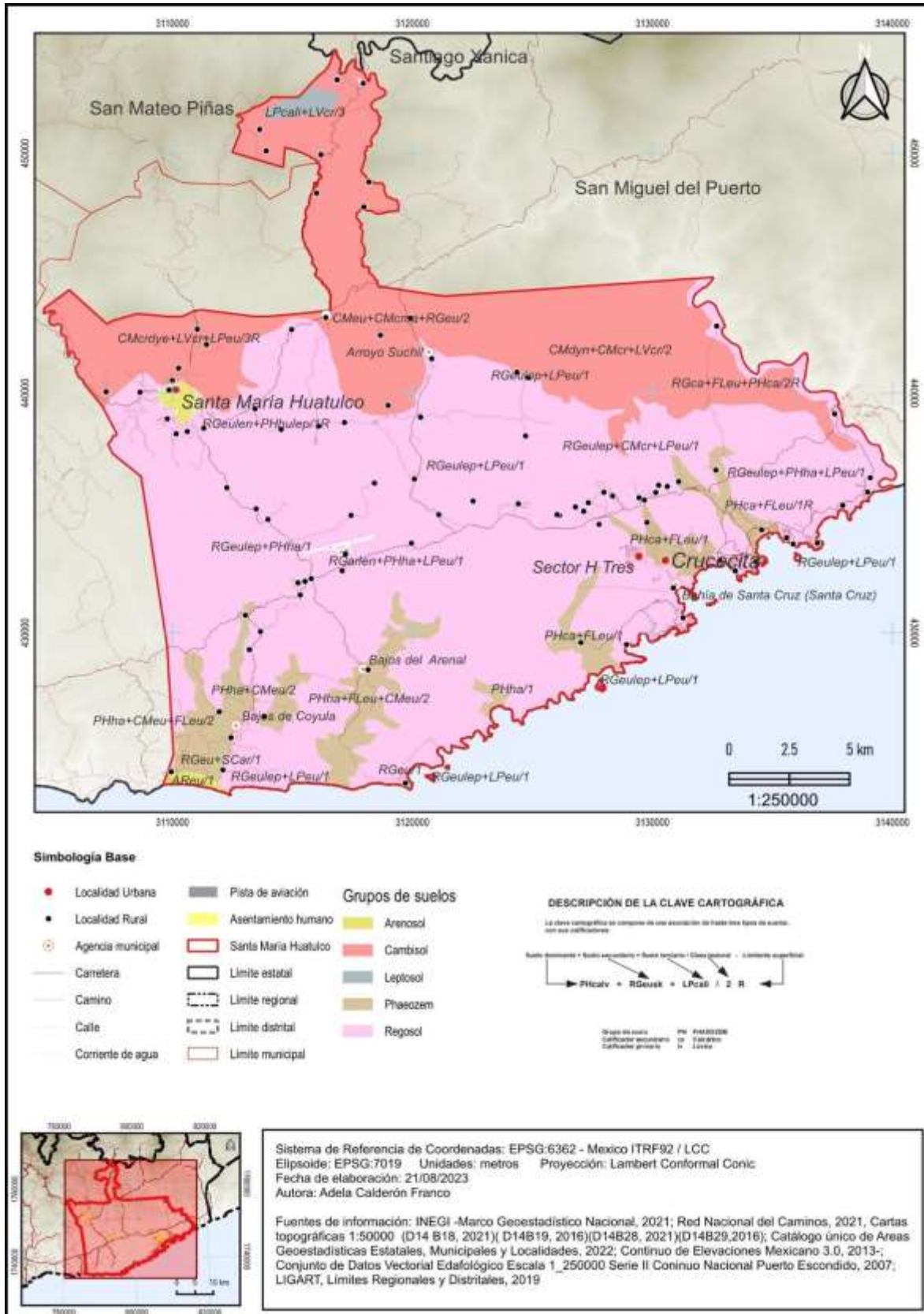
Por último se tiene el suelo arenosol que es el que tiene menor presencia en el municipio. Localizado en el litoral, en la desembocadura del río Coyula, en la frontera con el municipio de San Pedro Pochutla. Se desarrolla en materiales residuales no consolidados de textura arenosa (intemperismo de sedimentos o rocas ricas en cuarzo) o en depósitos arenosos recientes. En este caso en relieves de origen marino y litoral; el cual se encuentra en dunas, crestas de playa y planicie arenosa (Lugo Hubp, 2011, p. 30). Aunque resulta necesario mencionar que en un estudio detallado de la microcuenca del río Cacaluta de Domínguez-Licona (2008, p. 109), se detalla que existen suelos Lixisol, Ferrasol y Fluvison.

**Tabla 4. Edafología de Santa María Huatulco**

Edafología	Suelo dominante
	Regosol (65.72%), Cambisol (25.45%), Phaeozem (6.77%), Leptosol (0.49%) y Arenosol (0.21%)

**Fuente:** Elaboración propia con base en INEGI (2010, p. 2).

Mapa 5. Edafología del municipio de Santa María Huatulco



## Hidrología

### Caracterización hidrológica

El municipio de Santa María Huatulco se ubica en la zona administrativa de la Región V, Región hidrológica Costa de Oaxaca, clave 21. De acuerdo con el Sistema Nacional de Información de Agua (SINA, 2022) El municipio se encuentra ubicado en 3 cuencas (CONAGUA, 2023), las cuales son exorreicas y descargan en el Océano Pacífico. La Tabla 5 muestra las principales características de las cuencas:

**Tabla 5. Volumen de escurrimiento y área de las cuencas**

Clave	Nombre	Volumen medio anual de escurrimiento (hm <sup>3</sup> )	Volumen anual de extracción de agua superficial (hm <sup>3</sup> )	Disponibilidad media anual (hm <sup>3</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )
2110	Río Copalita 1	570.28	3.61	567.85	1335.59
2111	Río Copalita 2	63.8	1.01	632.32	193.86
2112	Río Coyula	161.2	1.4	160.68	647.68

**Fuente:** Elaboración propia con base en SINA, 2022.

Las cuencas del municipio tienen influencia de los vientos alisios cargados de humedad del Océano Pacífico, los cuales, al encontrarse con los macizos montañosos de los Valles Centrales de Oaxaca, el Istmo de Tehuantepec y la Sierra Madre del Sur (con sus sierras altas y bajas complejas, ver sección de fisiografía), provocan lluvia de tipo orográfico durante el verano. Otra fuente importante de escurrimiento superficial son las lluvias torrenciales provocadas por los ciclones tropicales (SEMARNAT, 2009).

Las cuencas en el municipio de estudio forman una red de drenaje dendrítico, con pendientes muy pronunciadas y con formación de meandros irregulares que caracterizan una inestabilidad de la dinámica del cauce, lo que favorece la erosión y el transporte de sedimentos tanto en el fondo como en suspensión (Rodríguez Torres, 2012). Cabe mencionar que las cuencas no están aforadas. La cuenca Copalita tuvo una estación hidrométrica (La Hamaca) la cual funcionó de 1972 a 1990.

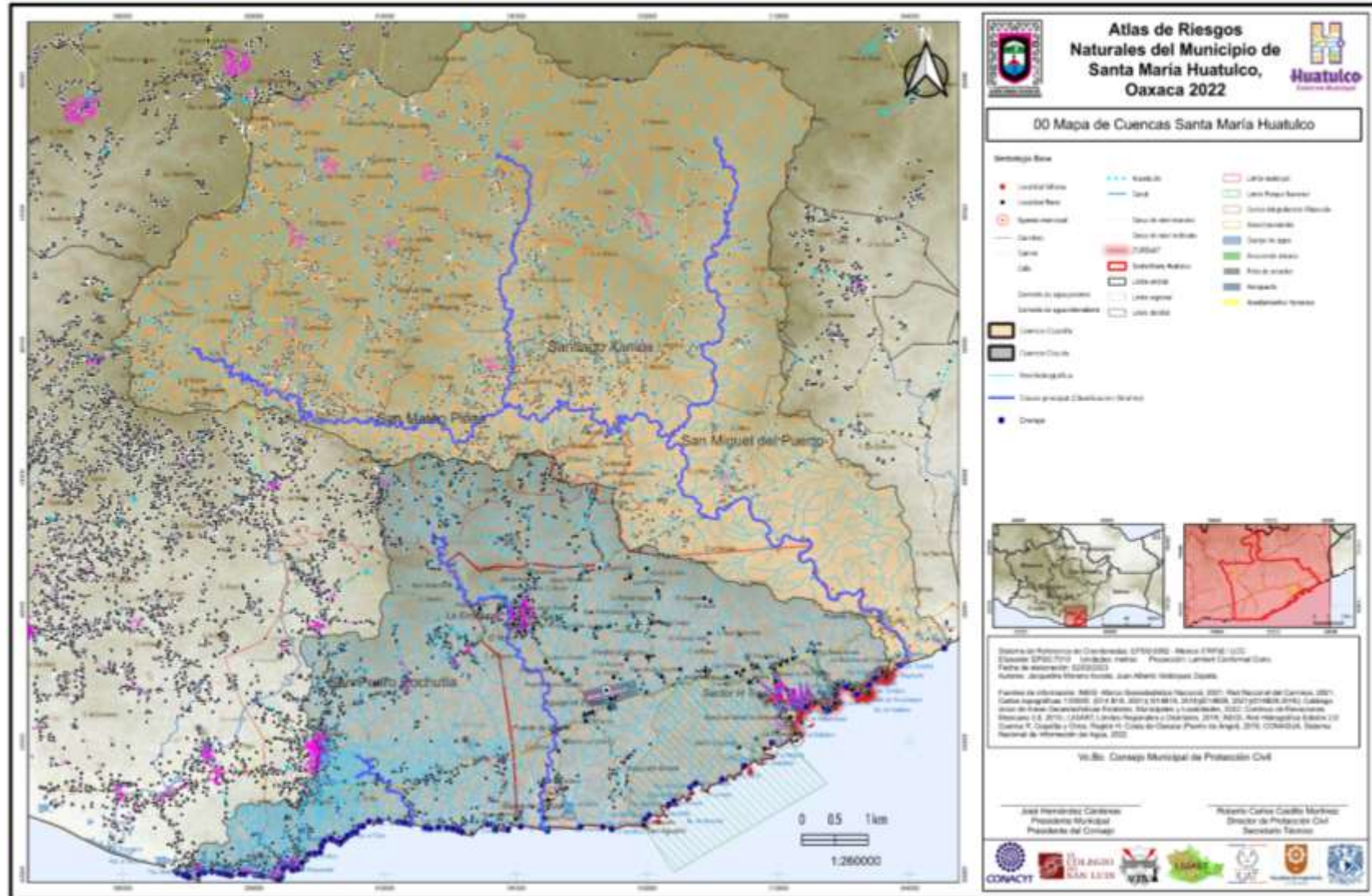
Para la realización de los mapas, se tomaron en cuenta las dos cuencas que se encuentran en el municipio: la Cuenca Copalita (1 y 2), clave RH21BA y la Cuenca Coyula, clave RH21Bb. El **mapa Mapa de cuencas de Santa María Huatulco** muestra información, para cada cuenca, de su respectiva red hidrográfica, el cauce principal, los puntos de drenaje, los ríos, arroyos y lagunas, obtenido de la base de datos del INEGI. Por otra parte, el mapa **Mapa de Hidrografía de Santa María Huatulco**, muestra los nombres comunes de los principales rasgos hidrográficos, con diferentes colores: de color amarillo los arroyos, de color verde las lagunas y de color azul los ríos. Cabe notar que los nombres de los ríos y arroyos cambian conforme su curso pasa por las localidades que se encuentran en el municipio.

*Fotografía 11. Cauce del Copalita, en los límites de Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto*

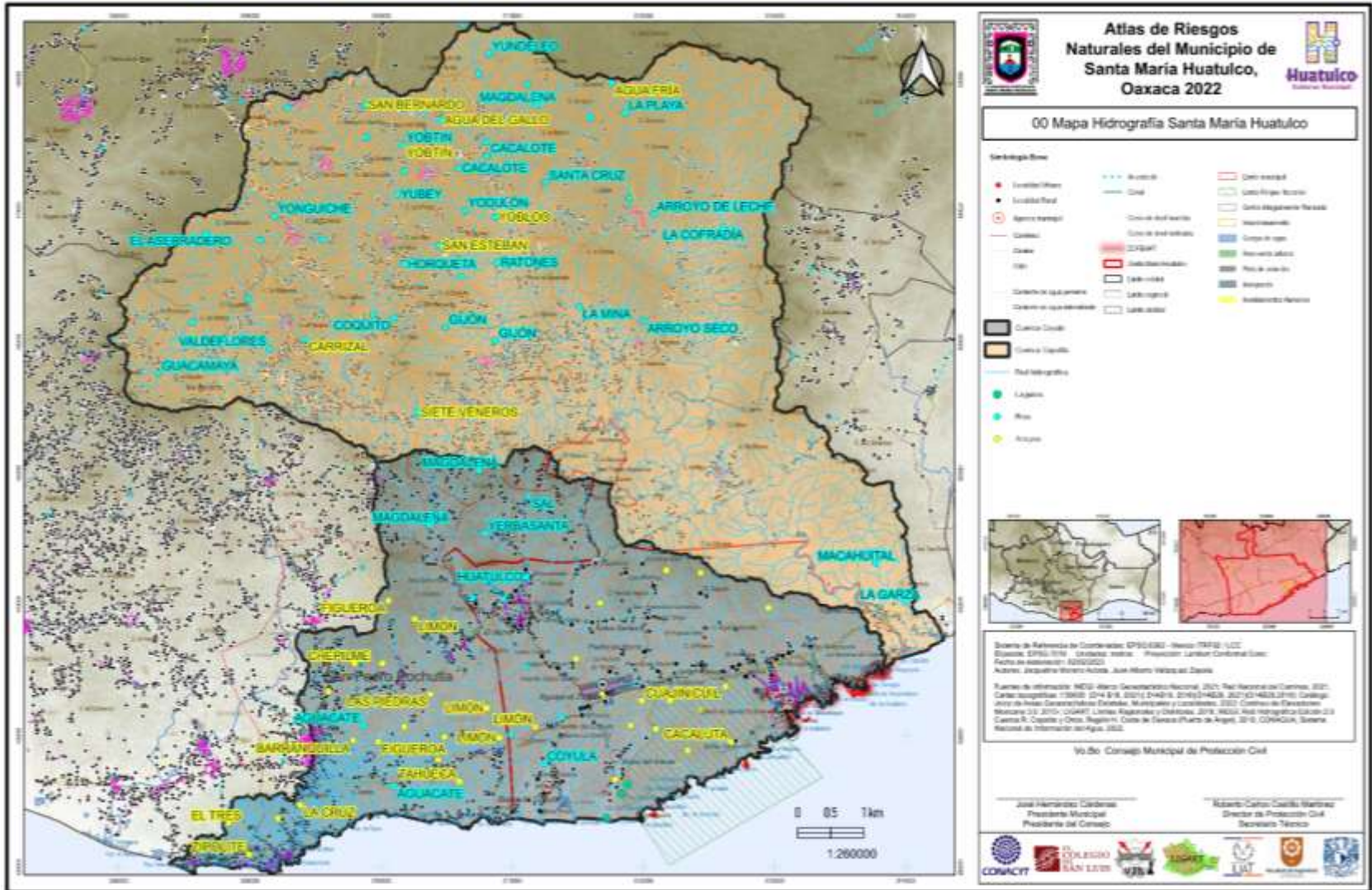


**Fuente:** Fotografía tomada por Gabriel Reyes, recorrido de campo, marzo de 2023.

Mapa 6. Cuencas dentro del municipio de Santa María Huatulco



Mapa 7. Hidrografía de Santa María Huatulco



## Climatología

### Ciclos anuales de las variables meteorológicas y su distribución espacial

En el municipio de estudio existe una estación meteorológica, identificada con el número 20333 (Santa María Huatulco) con datos entre 1981 y 2010. La estación se localiza en la Latitud: 15°49'00" N y Longitud: 96°19'00" O, a una altitud de 225 msnm (CONAGUA, 2023). Los datos de esta estación son limitados, pero útiles para describir los ciclos anuales de temperatura y precipitación.

La segunda fuente de información consultada son los datos obtenidos de los shapex que contienen información de las variables meteorológicas evaluadas de 1902 a 2011, información publicada por INEGI en 2020 y una última modificación en 2022. Dado que el registro es más largo (110 años) esta información nos permite visualizar la distribución espacial de las variables en el municipio de estudio.

La Tabla 6 muestra los valores de temperatura en la estación, incluyendo valores máximas promedio, máxima mensual, máxima diaria, e igualmente los valores correspondientes a la temperatura mínima.

**Tabla 6. Valores normales de temperatura (°C), máximos mensuales y máximos diarios en la estación 20333.**

	Temp. máxima a normal	Temp. máxima mensual	Año de la temp. máxima mensual	Temp. máxima diaria	Año de la temp. máxima diaria	Temp. mínima normal	Temp. mínima mensual	Año de la temp. mínima mensual	Temp. mínima diaria	Año de la temp. mínima diaria	Tem. media normal
Enero	34.4	36.4	2001	39	2001	15.9	13.5	2005	9	2008	25.2
Febrero	35.4	37.4	2006	42	1988	17.1	13.5	2000	10	2000	26.2
Marzo	35.7	38.3	2007	40.5	2010	17.8	14.2	2009	11	2008	26.7
Abril	36.4	39.6	2010	48	2010	19.3	16.3	2009	12	2007	27.9
Mayo	36.2	38.2	2010	42.5	2010	20.2	17.9	2000	14	2000	28.2
Junio	33.2	34.8	2007	38.5	2010	20.3	18	2008	14	2000	26.8
Julio	33.7	37.1	2001	40	2000	20.2	18	2008	16	2000	26.9
Agosto	33.1	38.1	2001	40	2001	20.4	18.4	2008	14	1999	26.7
Sept.	33	34.9	2000	38	2000	20.5	18.4	2007	16	2010	26.7
Octubre	33.2	35.5	2001	39	2001	19.5	17.1	2010	10.5	2010	26.3
Noviembre	33.9	35.9	2001	38	2001	18	15.1	2010	10	2010	25.9
Diciembre	33.9	35.3	2001	38	1999	16.5	12.9	2010	10	2010	25.2
Promedio	34.34					18.81					26.56

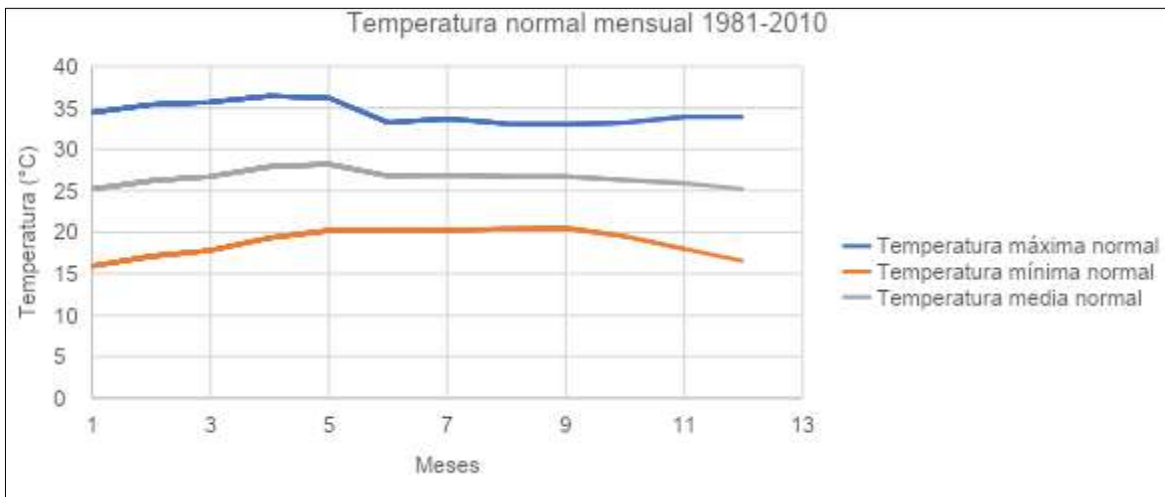
Los datos en esta tabla nos muestran que la temperatura mensual máxima normal varía entre 33°C (septiembre) y 36.4°C (abril), lo que indica poca variación entre los meses del año con un promedio de temperatura máxima normal de 34.34°C. De este registro, el mayor valor de temperatura máxima mensual se presentó en abril de 2010 (39.6°C), mientras que el mayor valor de la temperatura máxima diaria se presentó en abril de 2010 (48°C). La temperatura mensual mínima normal varía entre 15.9°C en enero y 20.5°C en septiembre,



con un promedio de temperatura mínima normal de 18.81°C. El valor mínimo de la temperatura mínima mensual se registró en diciembre 2010 (12.9°C) y el valor mínimo de la temperatura mínima diaria, en enero 2008 (9°C).

Las temperaturas normales mensuales (máxima, media y mínima) se muestran en la siguiente gráfica. La temperatura media normal es el promedio de la temperatura máxima normal y la temperatura mínima normal. En esta gráfica podemos notar que hay poca variabilidad de temperatura promedio entre los meses, ya que hay una diferencia de 3°C entre el mes más cálido (mayo) y los más fríos (diciembre y enero).

**Gráfica 1. Temperaturas normales mensuales para el mpio. de Santa María Huatulco**

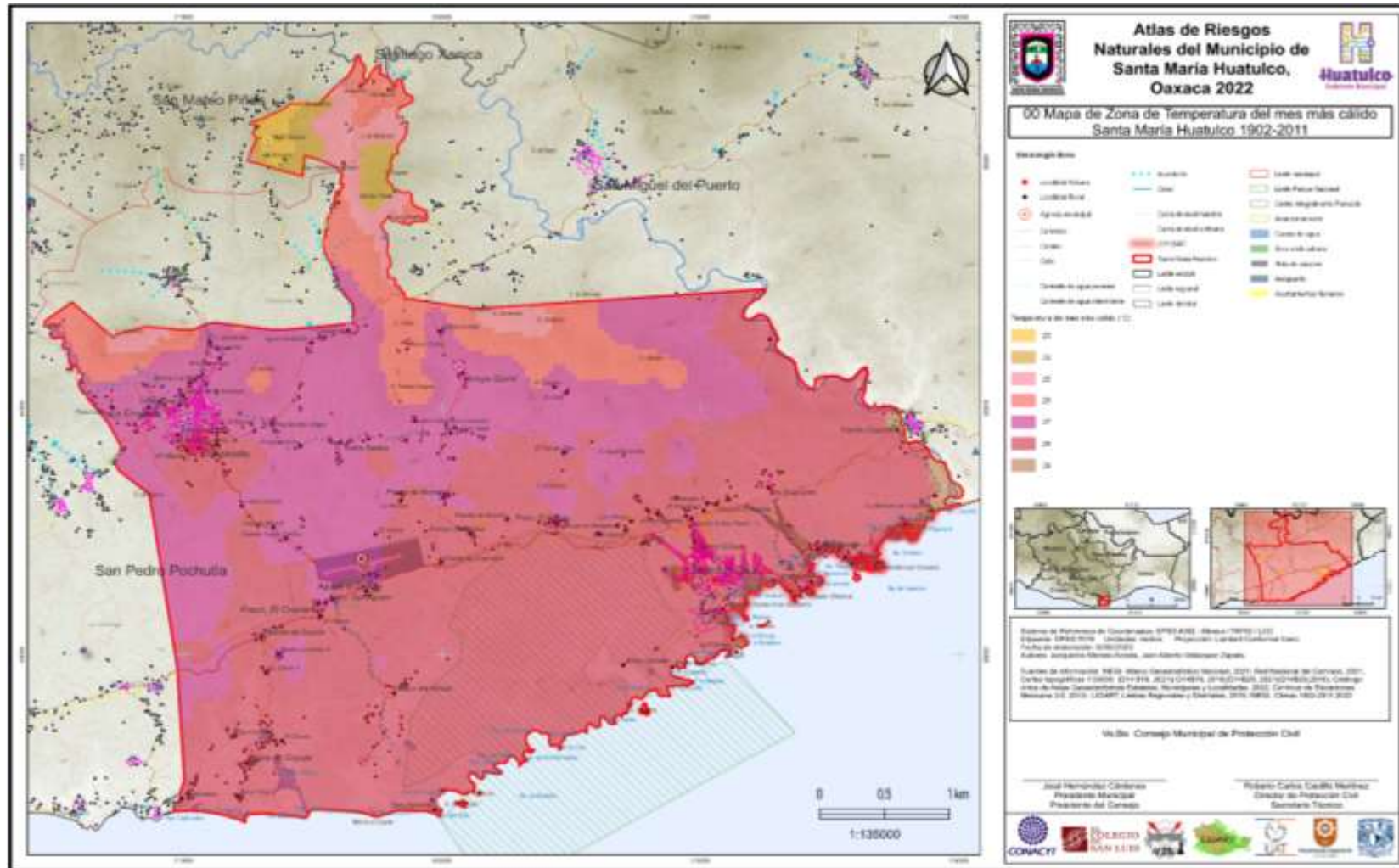


La información de la distribución espacial de la temperatura se muestra en los siguientes mapas:

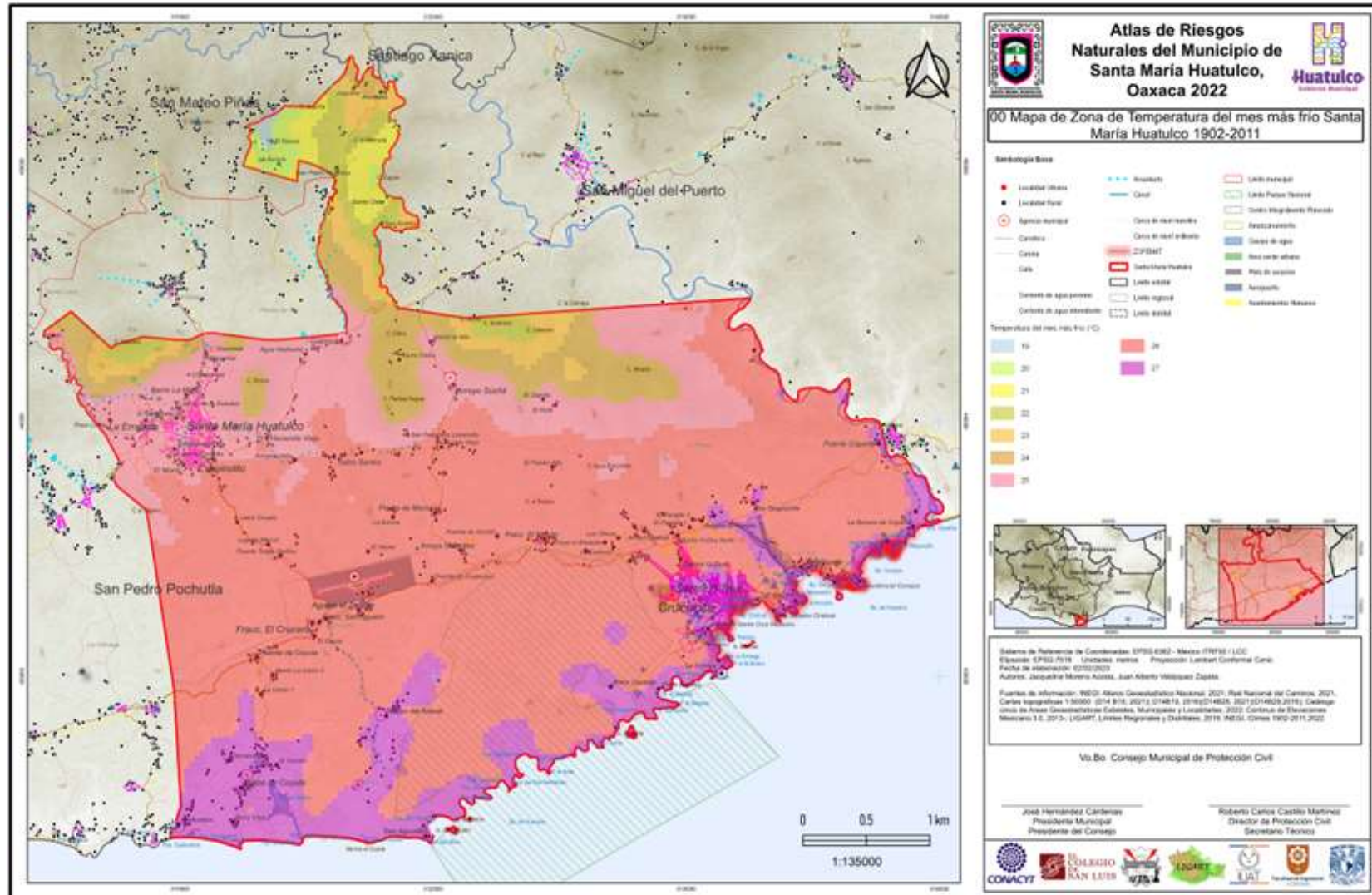
- **Mapa 8.** Zona de temperatura anual Santa María Huatulco 1902-2011. La temperatura anual normal (1902-2011) es de 21 a 28 °C, la zona costera mantiene una temperatura de 28°C, la zona centro entre 26 y 27 °C, en la zona norte (de mayor altitud) del municipio la temperatura se encuentra entre 21 a 25 °C.
- **Mapa 9.** Zona de temperatura del mes más cálido Santa María Huatulco 1902-2011. La temperatura es de 28 a 29 °C en la zona costera, en la zona centro tiene temperaturas entre 26 a 28 °C, en la zona norte se mantienen temperaturas entre 23 a 26 °C.
- **Mapa 10.** Zona de temperatura del mes más frío Santa María Huatulco 1902-2011. La temperatura es de 26 a 27 °C en la zona costera, de 24 a 26 °C en la zona centro y de 19 a 23 °C en la zona norte.



Mapa 9. Zona de Temperatura del mes más cálido de Santa María Huatulco 1902-2011



Mapa 10. Zona de Temperatura del mes más frío de Santa María Huatulco 1902-2011



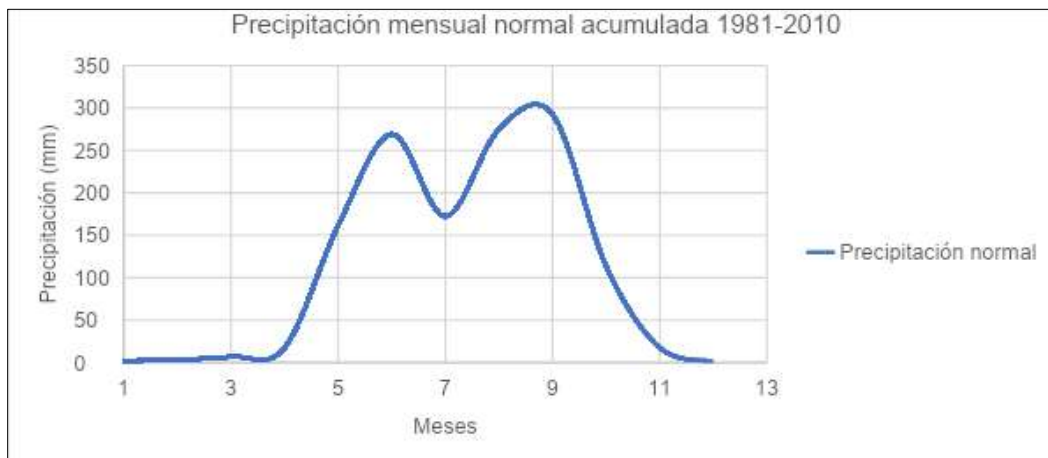
La precipitación de la estación 20333 se muestra en la Tabla 7. Podemos observar que la mayor precipitación normal se presenta en septiembre (292 mm) y la menor en diciembre y enero. El mayor valor de la precipitación máxima mensual se presentó en agosto de 1981 (739 mm) y el valor más alto de la precipitación máxima diaria (215 mm) en el mismo mes y año. La precipitación normal anual acumulada es de 1331.9 mm.

**Tabla 7. Precipitación normal (mm) en la estación 20333.**

	Precipitación normal	Precipitación máxima mensual	Año de la máxima mensual	Precipitación máxima diaria	Año de la máxima diaria
Enero	1.9	10	2006	10	2006
Febrero	3.4	16.8	2002	16.8	2002
Marzo	6.8	50	1983	31	1983
Abril	17.3	126.4	2002	105.6	2002
Mayo	161.3	444.7	2000	90	2009
Junio	269.2	454.5	2008	92.5	2008
Julio	172.1	440	2010	115	2007
Agosto	275	739.8	1981	215	1981
Septiembre	292.7	589.3	2000	124	2001
Octubre	113.5	264.4	1999	125.5	2000
Noviembre	17.4	89	1981	37.8	1999
Diciembre	1.3	10.2	2000	10.2	2000
Suma	1331.9				

La siguiente gráfica muestra el ciclo anual de la precipitación en la estación 20333. En esta podemos observar que se presentan dos picos en junio y en septiembre con un decremento en el mes de julio que corresponde a la sequía interestival (Magaña y Col. 1999). Se puede identificar un periodo seco, de noviembre a abril) y un periodo lluvioso que corresponde a los meses entre mayo y octubre.

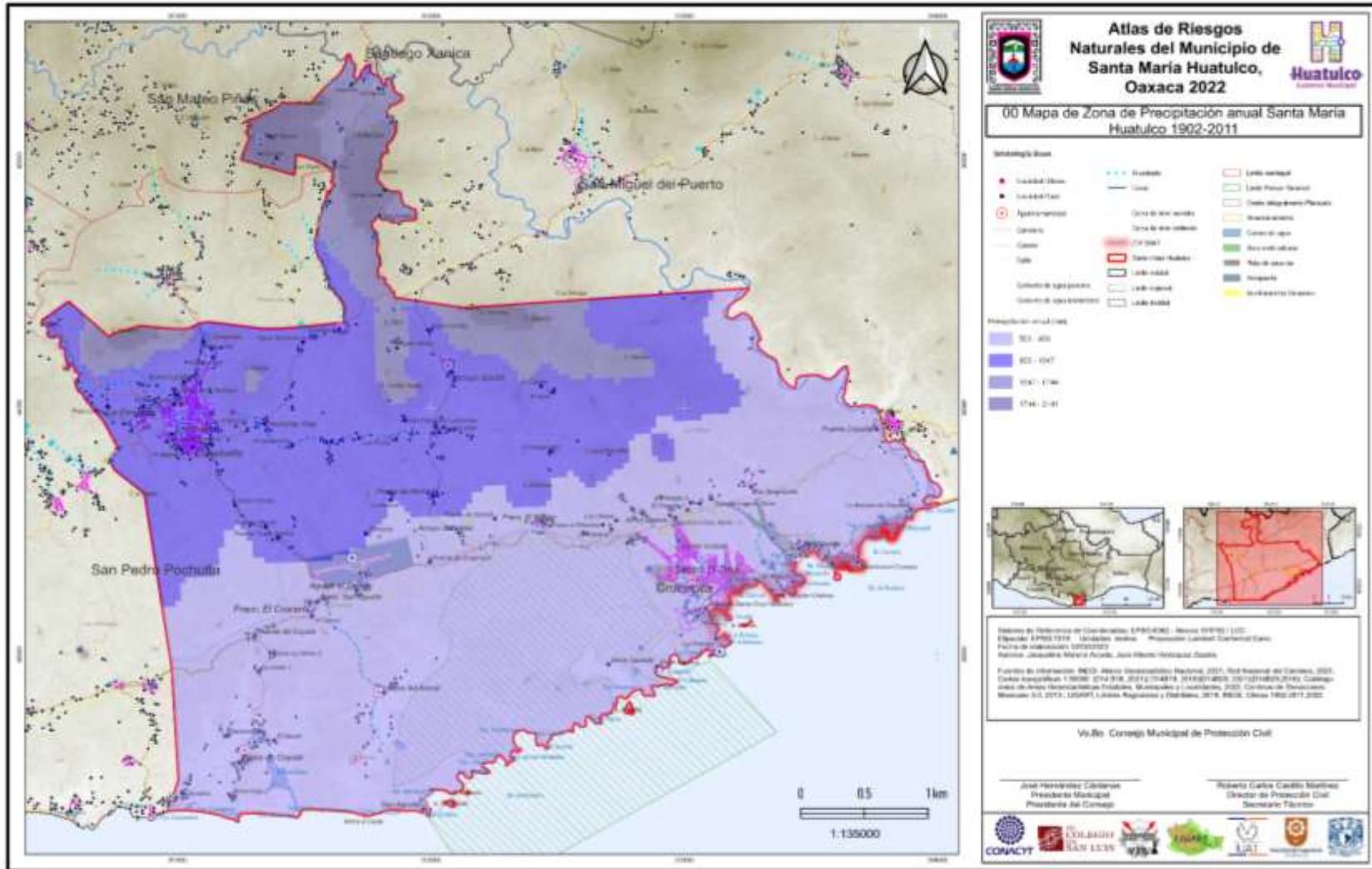
**Gráfica 2. Ciclo anual de la precipitación normal en el periodo 1981-2010**



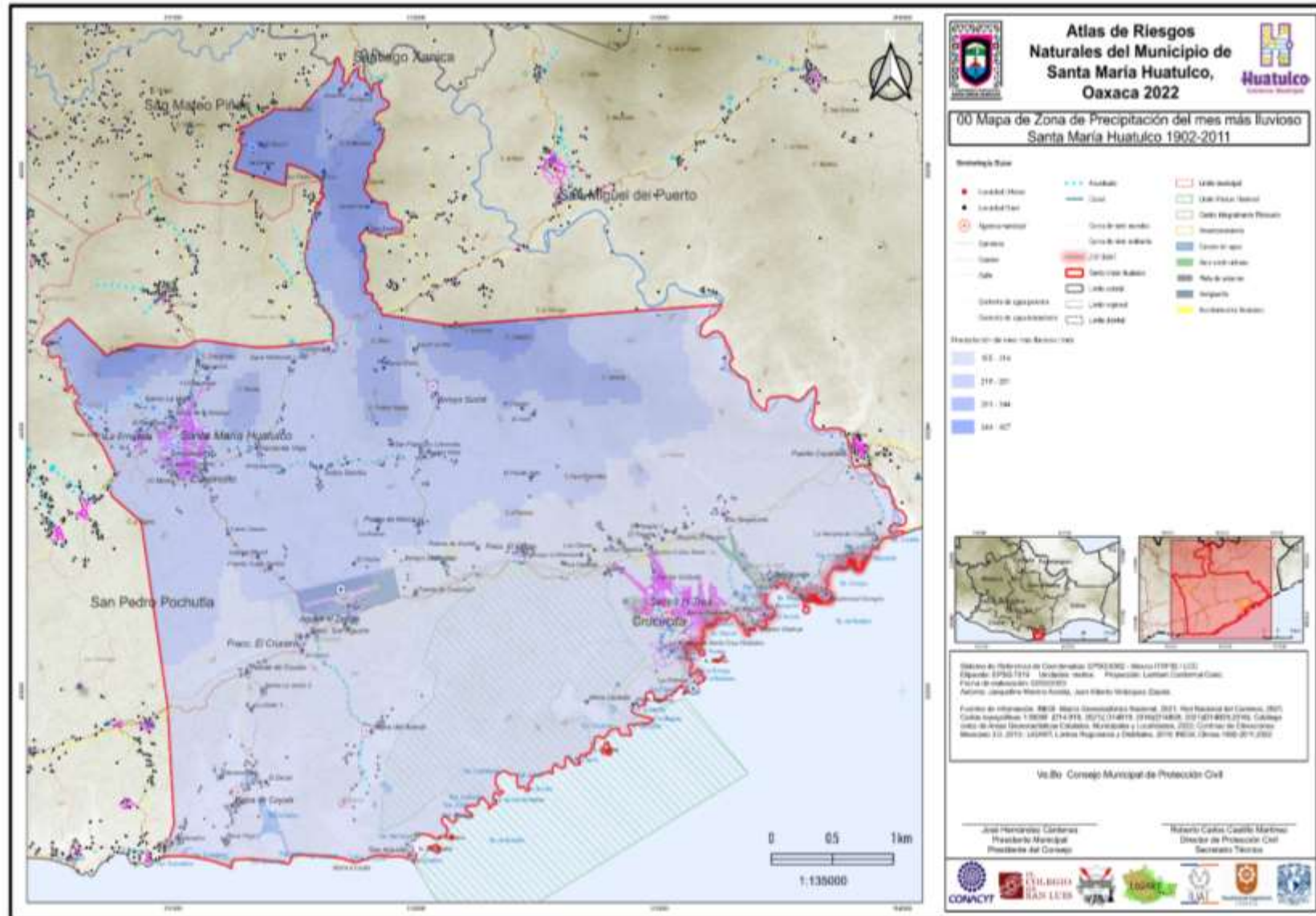
La distribución espacial de la precipitación se puede observar en los mapas

- **Mapa 11.** Zona de precipitación anual Santa María Huatulco 1902-2011. La precipitación en la zona costera es de 553 a 950 mm, mientras que en la zona central se sitúa entre los intervalos de 950 a 1347 mm y 1347 a 1744 mm, la precipitación aumenta en dirección a la zona norte, con relieve más accidentado (en la sierra alta compleja), con valores de 1347 a 1744 mm y 1744 a 2144 mm, para el periodo descrito.
- **Mapa 12.** Zona de precipitación del mes más lluvioso Santa María Huatulco 1902-2011. La zona costera tiene una precipitación de 155 a 218 mm, la zona central de 155 a 218, 218 a 281 mm y 281 a 344 mm en diferentes zonas, en la región norte hay mayor precipitación que va de intervalos de 281 a 344 mm, 344 a 407 mm.
- **Mapa 13.** Zona de precipitación del mes más seco Santa María Huatulco 1902-2011. El mes con menor precipitación es diciembre. La precipitación va de 3 a 8 mm en la zona costera, en la zona central los intervalos de precipitación se mantienen igual, mientras que en la zona norte la precipitación aumenta y va de rangos de 8 a 15 mm.

**Mapa 11. Zona de Precipitación anual de Santa María Huatulco 1902-2011**

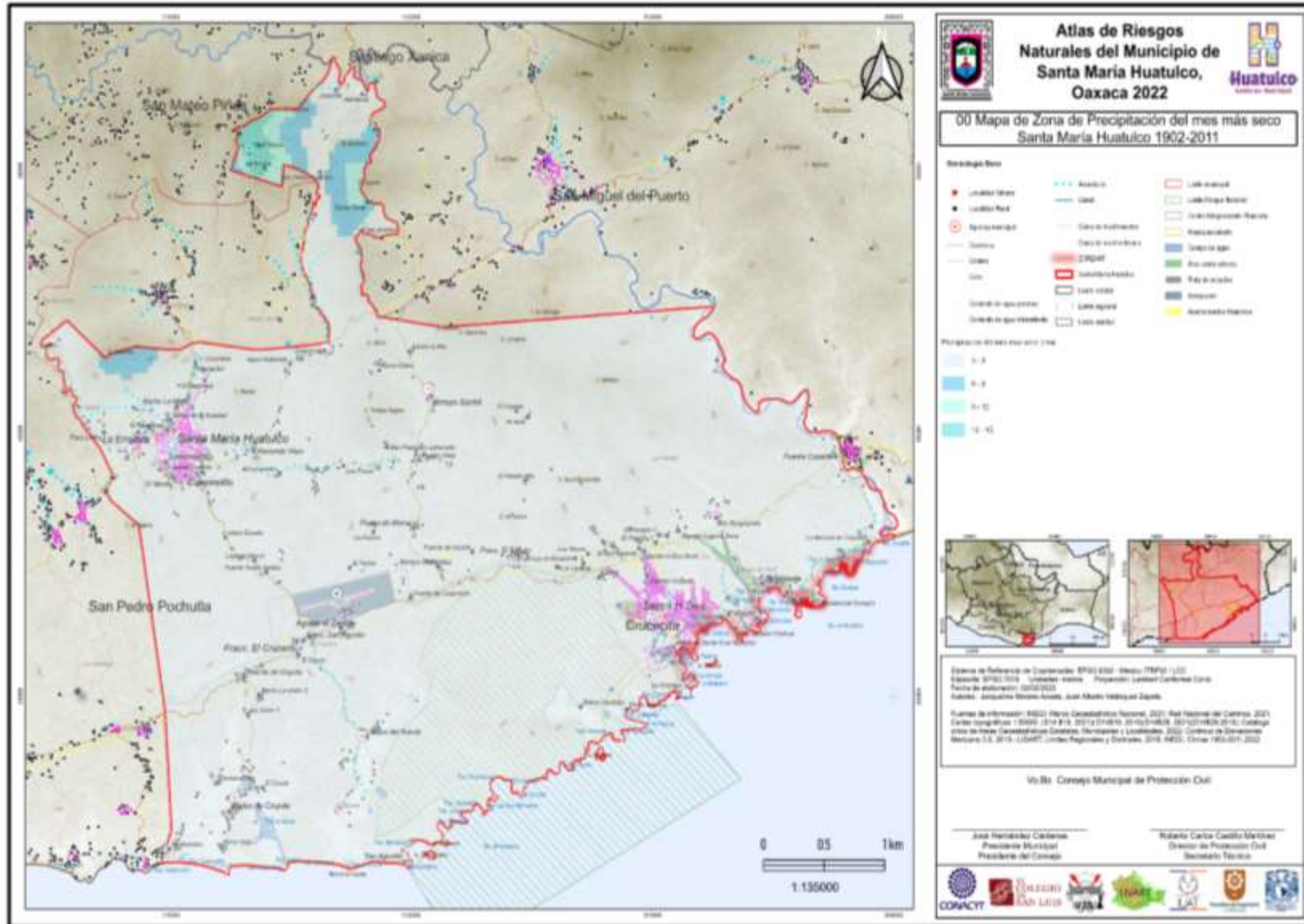


*Mapa 12. Zona de Precipitación del mes más lluvioso de Santa María Huatulco 1902-2011*





Mapa 13. Zona de Precipitación del mes más seco de Santa María Huatulco 1902-2011



## Caracterización de climas en el municipio de Santa María Huatulco

La variación de temperatura y precipitación entre la zona baja costera y la zona de mayor altitud provoca que se presenten diversos climas en el municipio de Santa María Huatulco. Los mapas se realizaron con la información del INEGI, con el shape de climas 1902-2011. Esta información se basa en la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García (2004).

Para la elaboración del shape de climas 1902-2011, INEGI obtuvo información a partir del procesamiento de datos ráster de temperatura media y precipitación promedio del Atlas Climático Digital de México del Centro de Ciencias de la Atmósfera UNAM (DCAM), estos datos ráster se obtuvieron de datos climatológicos de la base diaria del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para el periodo 1902-2011 (estaciones meteorológicas) los cuales son interpolados, y se les añade datos de WorldClim, que consideran el efecto topográfico (INEGI, 2020).

Los climas identificados en el municipio de Santa María Huatulco se muestran en la siguiente tabla.

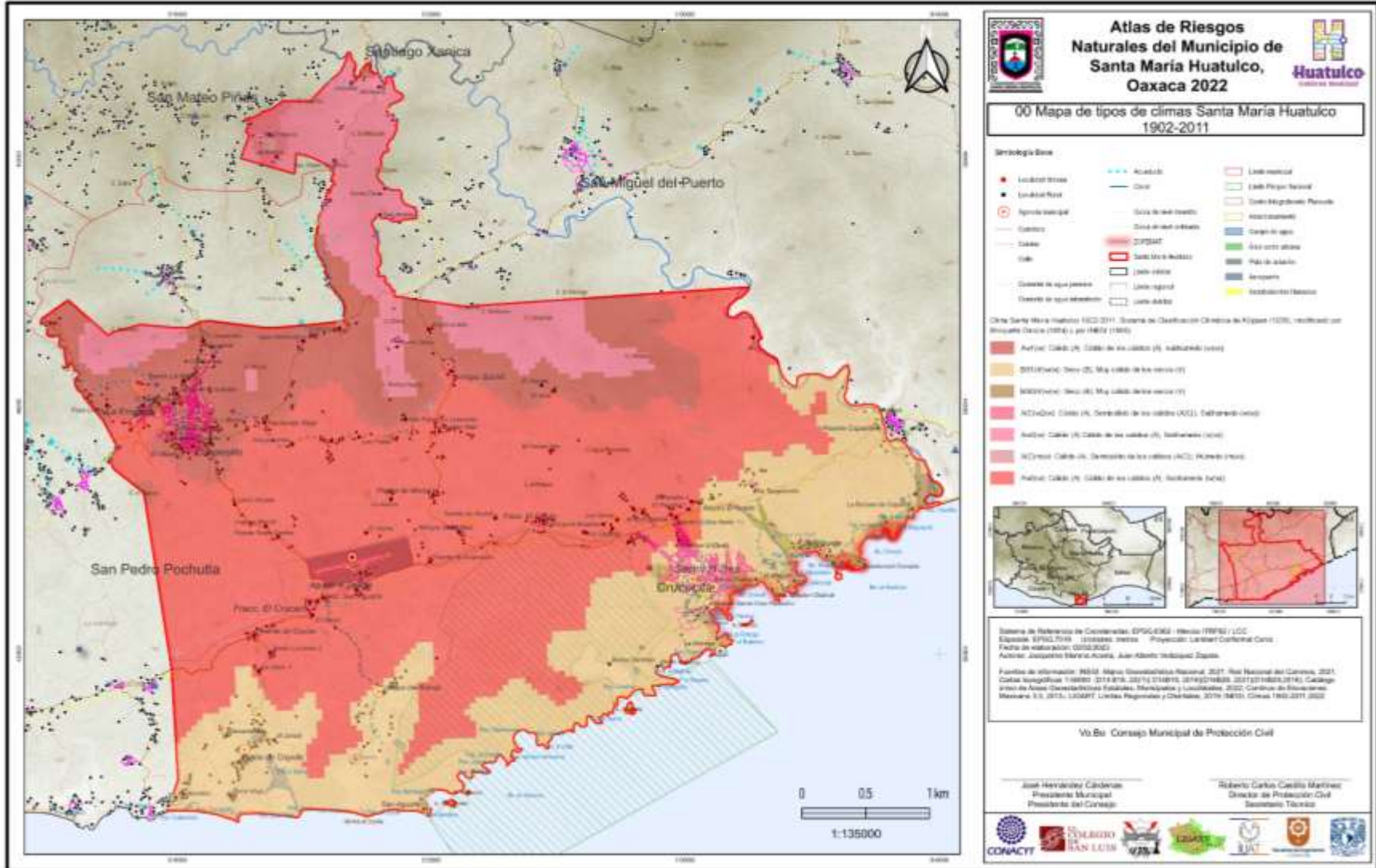
**Tabla 8. Tipos de climas de la clasificación del INEGI para el municipio de Santa María Huatulco y características de los regímenes de lluvias y de la temperatura.**

Fórmula climática o tipo de clima	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Régimen de lluvia	% de lluvia invernal	Temperatura media anual	Temperatura del mes más frío
Aw1(w)	A Cálido	A Cálido de los cálidos	w(w) Subhúmedo	1 Humedad media	Verano	<5	>22°C	>18°C
BS1(h')w(w)	B Seco	(h') Muy cálido de los secos	w(w) N/A	S1 Semiseco	Verano	<5	>22°C	>18°C
BS0(h')w(w)	B Seco	(h') Muy cálido de los secos	w(w) N/A	S0 Seco	Verano	<5	>22°C	>18°C
A(C)w2(w)	A Cálido	A(C) Semicálido de los cálidos	w(w) Subhúmedo	2 Más húmedo	Verano	<5	Entre 18 y 22°C	>18°C
Aw2(w)	A Cálido	A Cálido de los cálidos	w(w) Subhúmedo	2 Más húmedo	Verano	<5	>22°C	>18°C
A(C)m(w)	A Cálido	A(C) Semicálido de los cálidos	m(w) Húmedo	N/A N/A	Verano	<5	Entre 18 y 22°C	>18°C
Aw0(w)	A Cálido	A Cálido de los cálidos	w(w) Subhúmedo	0 Menos húmedo	Verano	<5	>22°C	>18°C

El **Mapa 14 de tipos de climas de Santa María Huatulco** muestra que la zona costera, como se mencionó en la sección anterior, tiene baja precipitación y régimen de lluvias en verano, por lo que de acuerdo a la temperatura media anual (>22°C) y a la temperatura del mes más frío (>18°C) se clasifican como clima tipo B (seco). El resto del territorio municipal se clasifica como clima tipo A (cálido), y se presentan diversos tipos de climas, los cuales se catalogan en base al régimen de lluvia y el porcentaje de lluvia invernal. Posteriormente se separan en subtipos de climas, que se definen considerando el grado de humedad que se obtiene

del cociente de la precipitación entre la temperatura (P/T). El proceso de clasificación define entonces los climas como húmedos (en la parte norte del municipio) y subhúmedos (en la parte central del municipio).

Mapa 14. Tipos de climas de Santa María Huatulco 1902-2011



## Uso de suelo y vegetación

El suelo y su uso es heterogéneo, y en muchos casos es disputado y controlado. Para comprender esto, es necesario, tener presente que ciertos lugares son más deseables que otros, dadas las actividades que ahí se han construido históricamente y se localizan. En este sentido, la accesibilidad, la infraestructura, medio de comunicación y mercado hacen parte de los usos del suelo y la vegetación (Graizbord, 2002, p. 411). Si bien se identifica, en términos generales qué actividades y el estado en el que se encuentran como la agricultura o las propias selvas, bosques o manglares. El uso del suelo está determinado por las formas políticas, sociales y jurídicas en las cuales se enmarca, puesto que como mencionamos en la sección de la metodología, ningún espacio es neutro y vacío.

En esta consideración es que se puede comprender de manera más compleja como se da la distribución del uso del suelo agrícola, de la vegetación natural e inducida del país, el uso pecuario y forestal y otros usos que se presentan en el territorio relacionados con la cubierta vegetal. Asimismo, es importante señalar que el uso del suelo agrícola se representa de acuerdo con la disponibilidad del agua para los diferentes tipos de cultivos durante su ciclo agrícola. (INEGI, 2019).

Para el caso de la región donde se ubica el municipio de Santa María Huatulco, en términos generales se encuentran pastizales inducidos, por el desarrollo de la ganadería que desde siglos atrás ha mantenido una significativa importancia para las familias campesinas de la región, tanto en la microregión que conforman los Bajos de Coyula y Bajos del Arenal, como de la Cabecera municipal. Además de presentar selvas altas, emplazadas en relieve ligeramente plano con climas cálidos húmedos, en donde la vegetación dominante es la selva alta perennifolia y subperennifolia, la cuales presentan árboles de maderas preciosas que han sido explotadas de manera indiscriminada (González Dávila & Sánchez Salazar, 1991).

De igual manera poseen selvas bajas particularmente características en toda la planicie costera de Oaxaca, y en Huatulco. La vegetación dominante está conformada por caducifolio y subcaducifolio, con especies como cuajilote, pochote, palo blanco, entre otros (González Dávila & Sánchez Salazar, 1991).

**Fotografía 12. Lomeríos**

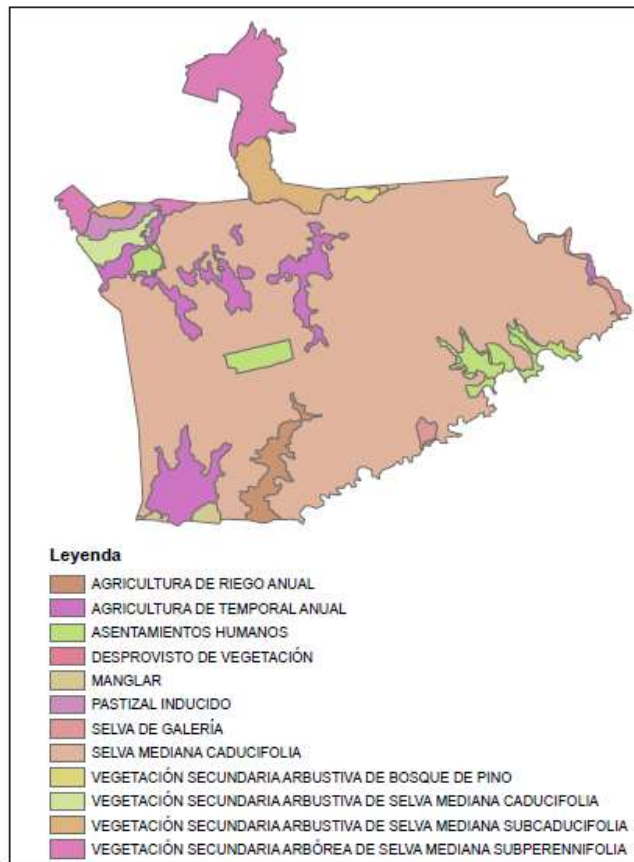


**Fuente:** Fotografía tomada por Ramsés Cruz, recorrido de campo, marzo de 2023.

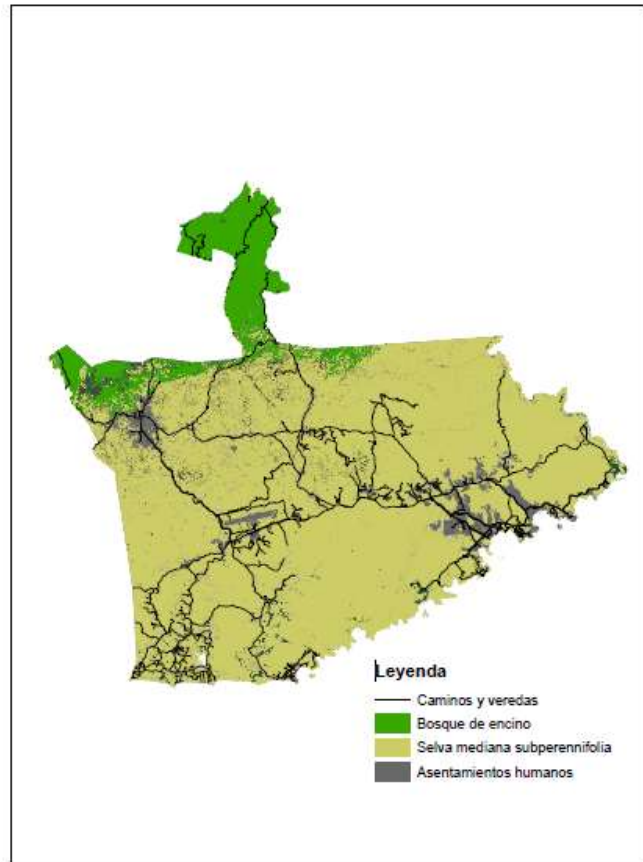
No obstante, en el análisis del 2010 que realizó el INEGI, se menciona que el uso de suelo en Santa María Huatulco, está representado por: Selva (83.10%); Agricultura (13.86%); zona urbana (1.36%); pastizal inducido (0.89%); manglar (0.43%); bosque (0.34%) y cuerpos de Agua con (0.02%) (INEGI, 2010, p. 3). Aunque se puede detallar en el caso de la selva como: selva caducifolia en su mayor parte de su territorio y con selva subcaducifolia y perennifolia al norte del municipio, en la zona más montañosa. Igualmente bosque de encino en la parte más al norte, como, agricultura de temporal en la cabecera municipal y al norte, y, con agricultura de riego en la microregión de Bajos de Coyula y Arenal. En donde sobresale el uso pecuario en todo el municipio: más concentrado en la zona del litoral al suroeste.

Para tener un mayor detalle de los usos del suelo, se realizó un examen de las condiciones que presentó esto en 2012, respecto a 2022. El mapa generado en 2022, se organizó a partir de los siguientes insumos: Uso de suelo y vegetación INEGI Serie VII, escala 1:250,000, Imágenes de satélite Google Earth y Datos de verificación de campo 2022. Si bien aquí no comparamos las mismas unidades, si permite observar los cambios con el mapa de 2022 de uso de suelo y vegetación 2022.

**Mapa 16. Usos del suelo y vegetación 2012**



**Mapa 15. Usos del suelo y vegetación 2022**



En este comparativo, como se observa en el mapa 15 y 16 es el crecimiento de los asentamientos humanos el que más ha cambiado en los últimos años, particularmente en los espacios urbanos más importantes del municipio como la cabecera municipal y La Crucecita. Adicional a todas las localidades que se fueron creando o ampliando en extensión territorial a las márgenes de la carretera costera, básicamente vecinas a lo que se conoce como Bahías de Huatulco. Lo anterior determinado por el relativo incremento en la venta de terrenos comunales a comerciantes y trabajadores que laboran en el sector del comercio y el turismo predominantemente.

Fenómeno que viene aparejado por la ocupación de tierras, por diversos grupos organizados, en demanda de vivienda, a los cuales las autoridades del municipio han denominado invasiones y los pobladores que las ocupan como comunidades de reciente creación. Con esto se puede afirmar que el uso de suelo actual, con base en el análisis de 2022, consta de los siguientes elementos:

- Asentamiento humano (1,751 ha)
- Basurero Bahías de Huatulco (20.8 ha)
- Campo de cultivo agrícola (4,331 ha)
- Cuerpos de agua (246.5 ha)

- Extracción de material para construcción (2.5 ha)
- Manglar (217 ha)
- Pastizal inducido (461 ha)
- Selva Mediana Caducifolia (40,213 ha)
- Selva Mediana subcaducifolia (1,476 ha)
- Selva Mediana Subperennifolia (2,982 ha)

*Fotografía 13. Invasiones (comunidades de reciente creación)*

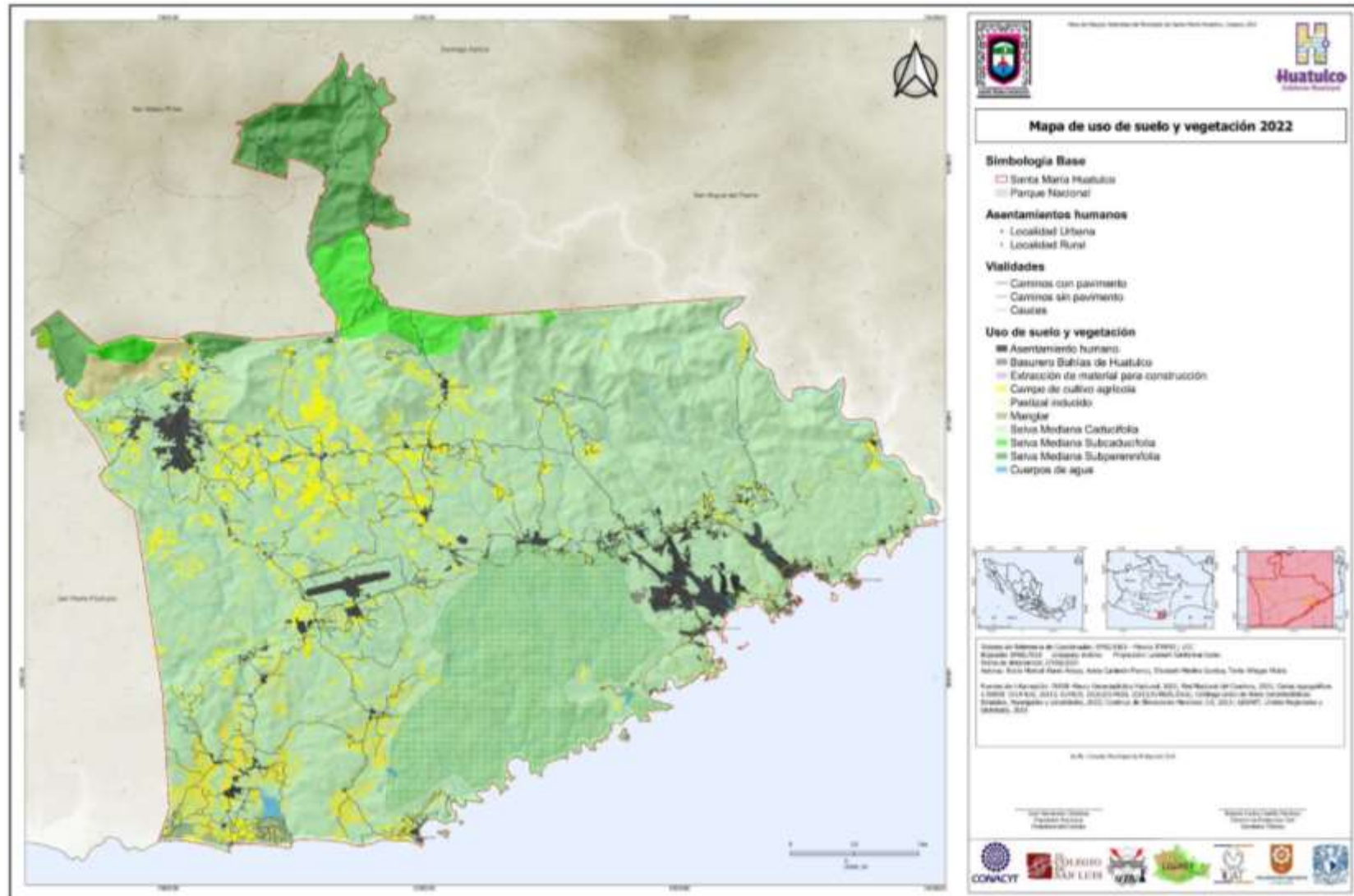


**Fuente:** Fotografía tomada por Rosalía Camacho, recorrido de campo, marzo de 2023.



Con lo anterior, se puede observar que la selva mediana presenta una considerable extensión en este territorio municipal. Empero los campos agrícolas también, los cuales se emplazan en todo el oeste. Otro dato relevante es que los asentamientos humanos han crecido, sobre las tierras comunales que en la última década ha presentado una fuerte presión por la venta de pequeños lotes y algunos otros han sido de igual manera ocupados irregularmente, como es el caso de Cerro pelón a un costado de la cabecera municipal. Lo que a su vez ha avivado la extracción de material para construcción que cada vez más adquiere un uso de suelo más significativo en este territorio, aunado al daño que trae consigo al ambiente. Un aspecto a destacar es que la venta de tierras ha avivado un crecimiento en la venta de tierras e inmuebles, ya de por sí cristalizada en el litoral con el establecimiento del Centro Integralmente Planeado, Huatulco, por FONATUR, que solo logró desarrollar el sureste del territorio denominado Bahías de Huatulco. Pero que ahora, se han desarrollado venta y compra de manera amplia de las fronteras urbanas de la Crucecita, en tierras comunales.

Mapa 17. Uso de suelo y vegetación 2022



## Áreas Naturales Protegidas

En el municipio de Santa María Huatulco existe actualmente el **Parque Nacional Huatulco** que fue decretado en julio de 1998, como parque nacional. Además (en el momento de elaboración de este Atlas), se ha propuesto por el presidente Andrés Manuel López Obrador, de acuerdo a su política de protección del medioambiente dos nuevos Parques Nacionales y un área de protección de flora y fauna en el territorio de Santa María Huatulco; esta iniciativa forma parte de la protección de selvas medianas y bajas, los mangles en este municipio, además del resguardo y defensa del territorio que se expropió por Fonatur para negocios turístico e inmobiliarios en 1984.

En esta dirección la propuesta abarca dos nuevos parques nacionales como: **El Parque Nacional Huatulco II**, con una extensión de **2,237-95-12.10 hectáreas**, constituido por seis polígonos: Huatulco, Crucecita A, Crucecita B, Cuajinicuil, Cacaluta y Riscalillo. Los cuales rodean tanto el área del Parque Nacional Huatulco, como el espacio urbano de la Crucecita que es la microrregión del municipio más poblada, y con diversos problemas de ocupación de tierras en lomeríos y selvas (CONANP, 2023). Estos polígonos son sumamente importantes, dado que protegen parte del territorio que en las últimas décadas ha presentado una fuerte presión inmobiliaria y de disputa por diversos actores del sector turístico: Hoteles y agencias de viaje.

Por otro lado se encuentra el **Parque Nacional Ricardo Flores Magón**, con una extensión de **1,812-59-60.34 hectáreas**, en dos polígonos: Copalita y Norte, en los municipios Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto; este parque va desde la zona de Tangolunda, hasta el río Copalita, con esto se protege la selva baja caducifolia, partes de selva mediana subperennifolia y matorral costero (CONANP, 2023). De la misma manera se preservan suelos como el Phaeozem y arenosol, los cuales han sido muy importantes para la agricultura de los campesinos de la región, como tierras de Chagüe (ver topónimos) y que incluso con la misma lógica ahora busca liberar esos espacios de dicha práctica ancestral. Igualmente el río Copalita y sus márgenes que desde hace más de tres décadas se ha extraído agua de sus márgenes por medio de ocho pozos para abastecer a la ciudad turística. También parte del río Tangolunda donde se encuentran tres pozos que han sido explotados para el riego del campo de golf, así como en su parte alta para la extracción de material pétreo para la construcción de hoteles, condominios y casas habitación.

Asimismo, se propone, por parte del gobierno federal, el **Área de Protección de Flora y Fauna Bajos de Coyula**, con una extensión de **1,923-14-74.83 hectáreas**, en los municipios Santa María Huatulco y San Pedro Pochutla. Organizada en cuatro polígonos: Arenal, Coyula A, Coyula B y Barra de Cuatunilco (CONANP, 2023). Esta área se sitúa en la zona costera de los municipios mencionados, una región agrícola y ganadera, que ha sido defendida por los campesinos desde decenios atrás, cuando el entonces Presidente de la República expropió más de 21 hectáreas del núcleo agrario de Santa María Huatulco, para localizar el Centro Integralmente Planeado Huatulco y reubicar a los poblados existentes en ese momento.

Derivado de ello, en esta microrregión se mantiene una constante resistencia por la defensa de sus tierras desde la década de 1980 y que ante los embates de esta nueva lógica de Estado, traducida en un plan de conservación y para hacer frente a la presión inmobiliaria, se refresca, al no respetar el derecho de posesión de los habitantes de los Bajos, sobre sus parcelas y predios en que habitan y por sobre todo deja de lado sus prácticas de conservación comunitaria. En ese mismo trayecto se asentó poco a poco una actividad turística y restaurantera incipiente por diversas cooperativas de pescadores y prestadores de servicios turísticos locales en las playas, que se alimentó de los productos cosechados mediante la agricultura de temporal y humedad en tierras de chagüe, y por la ganadería (ver topónimos).

Un aspecto a destacar es que desde el 2003 el Parque Nacional Huatulco, fue designado como Sitio RAMSAR por la Convención de Humedales, igualmente como Reserva de la Biosfera MaB, en 2006. En particular este parque fue considerado en su momento, como un espacio de alta importancia para la conservación de la flora y fauna, dado la vegetación de selva baja, porciones de manglar, un humedal temporal y hermosas playas; frente a las dunas de arena los arrecifes de corales y rocas presentaban una buena conservación (CONANP, 2019). Lo cual, ahora se reforzaría de consolidarse y aceptarse las nuevas áreas y parque nacionales propuestos para la conservación tanto en el municipio de Santa María Huatulco, San Pedro Pochutla y San Miguel del Puerto. Al mismo tiempo que aseguraría con mayor protección la:

Selva baja caducifolia; Vegetación de dunas costeras; Vegetación acuática y subacuática; Algas y pastos marinos; Manglares. De fauna como: Felinos: puma jaguar, ocelote, lince, jaguarundi, margay; Jabalís o pecaríes; Cristelido: nutria de río; Serpiente nauyaca; Iguanas; Cocodriliano: cocodrilo de pantano y/o río quelónios; Tortugas marinas migratorias o locales, caracol púrpura Asimismo de arrecifes coralinos; un conjunto de Bahías costeras, Playas de arena depositada por oleaje marino; Sitios o vestigios arqueológicos (Melo Galledos & Alfaro Sánchez, 2007).

Resulta importante mencionar que en el Parque Nacional Huatulco, y en la región existen fuertes problemas de: saqueo arqueológico; de nidos o captura de tortugas marinas, como manipulación y/o extracción de corales (Melo Galledos & Alfaro Sánchez, 2007) inclusive invasión de su poligonal en la porción norte que deja en entredicho su efectividad. Este último punto del ecosistema arrecifal de Bahías de Huatulco, es altamente relevante, debido a que es reconocido como uno de los sistemas coralinos más importantes en el Pacífico mexicano, dado que se tienen registros de al menos 11 especies una de ellas endémica (*Pocillopora* sp.), y varias más cuyos registros son únicos en México. (CONANP, 2003; Leyte Morales, 2001). Lo que todavía se refuerza con la aceptable conservación actual de la selva baja caducifolia que se ubica en el polígono del Parque Nacional Huatulco, dada su alta biodiversidad, dado que en los estudios de la CONANP (2003), se registraron “430 especies de flora, 15 de anfibios, 291 de aves, 130 de mamíferos y 72 de reptiles en la parte terrestre. Del total, 146 se encuentran bajo un estatus de protección de acuerdo a la NOM-

059-SEMARNAT-2001” (p. 13). Otro aspecto a destacar en esto es el área marina del Parque Nacional Huatulco que tienen recursos naturales de alta importancia ecológica, biológica y territorial entre los que se encuentran registradas 12 especies de corales, 58 invertebrados marinos y 116 variedades de peces. Del total, cinco se hallan bajo un estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 (CONANP, 2003, p. 14).

*Tabla 9. Parques Nacionales y Áreas Naturales Protegidas en Huatulco*

Parques/Áreas	Hectáreas	Año	Terrestres/polígonos	Marinas	Municipios
Parque Nacional Huatulco	11,890.98	1998	6,374.98 ha	5,516.00 ha	Santa María Huatulco
<b>PROPUESTA DE PARQUE NACIONALES Y ÁREAS DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA</b>					
Área de Protección de Flora y Fauna Bajos de Coyula	1,923-14-74.83	2023	Cuatro polígonos		Municipios de Santa María Huatulco y San Pedro Pochutla.
Parque Nacional Huatulco II	2,237-95-12.10	2023	Seis polígonos		Municipio de Santa María Huatulco
Parque Nacional Ricardo Flores Magón	1,812-59-60.34	2023	Dos polígonos		Municipios Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto.

Fuente: Con datos de CONANP (2003) y CONANP (2023)



## Capítulo IV. Caracterización de los elementos sociales económicos y demográficos

Elementos demográficos: dinámica demográfica, estructura de población, población indígena

### Estructura de la población

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 2020, en Oaxaca vivían 4,132,148 personas, de las cuales 2,157,305 eran mujeres y 1,974,843 hombres. Por su parte, la población en el municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca, efectivamente censada en ese mismo año fue de 50,862 personas. El 51.1% de esta población son mujeres, mientras que el 48.9% restante son hombres. Se puede observar un crecimiento sostenido a lo largo de las últimas tres décadas, si consideramos que en 1990 había 12,645 habitantes, 28,327 en el año 2000 y 38,629 en el 2010: esto significa que de 1990 a la fecha la población creció en un 302%. Este territorio municipal presentó una tasa de crecimiento intercensal de 2.17% respecto del año 2015, y un crecimiento de 3.17% con respecto al año 2010<sup>4</sup>.

**Gráfica 3. Evolución de la población censal e intercensal de Santa María Huatulco**



**Fuente:** Elaborado con base en el censo poblacional, INEGI, 1990;1995;2000;2005; 2010; 2015; 2020.

Lo que muestra que la población sigue creciendo, a un ritmo ligeramente más lento en comparación con el decenio 2000-2010 cuando el crecimiento poblacional alcanzó 3.63% anual, y un descenso aún mayor con relación al decenio de 1990 al 2000, en los inicios del proyecto turístico, cuando se alcanzaron tasas de hasta 14.8%. En este mismo contexto es que en el municipio se han estructurado diversas microrregiones en donde las más pobladas son: Bahías de Huatulco, en donde se localiza la agencia municipal Santa Cruz y todos los

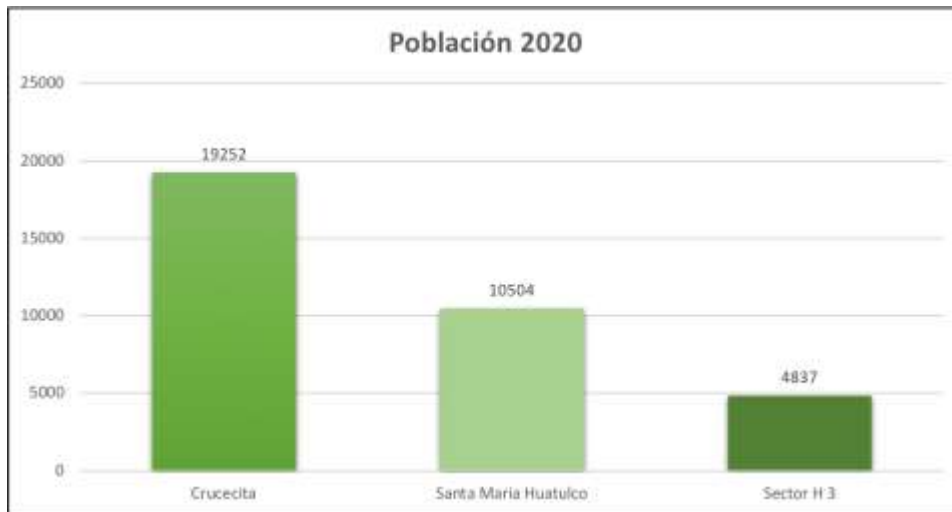
<sup>4</sup> La tasa de crecimiento es la razón a la cual cambia (aumenta o disminuye) en promedio una población por cada 100 habitantes, en un periodo censal determinado.

sectores urbanos desarrollados como parte de la ciudad turística (Ver sección de mapa base)

### Distribución espacial

El censo 2020 registró 85 localidades, nueve más que en 2010. Las localidades con mayor número de población son La Crucecita con 19,252 habitantes, el Sector H Tres con 4,837 (en lo que se conoce en conjunto como Bahías de Huatulco), y la cabecera municipal Santa María Huatulco con 10,504 habitantes. Estas tres localidades en su conjunto suman 34,500 habitantes que representan el 68% de la población total. El mayor número de población se concentra en La Crucecita con un porcentaje de 37.86% del total de la población. Es importante señalar que La Crucecita es una localidad de reciente creación y surgida como parte del proyecto turístico Bahías de Huatulco creado a mediados de la década de los ochenta (por medio de una expropiación de 21 mil hectáreas), y es además, donde se concentran los principales servicios urbanos destinados al turismo visitantes. Durante los últimos 10 años, La Crucecita aumentó en más de 4 mil nuevos residentes (Ver sección de mapa base).

**Gráfica 4. Población de Santa María Huatulco**

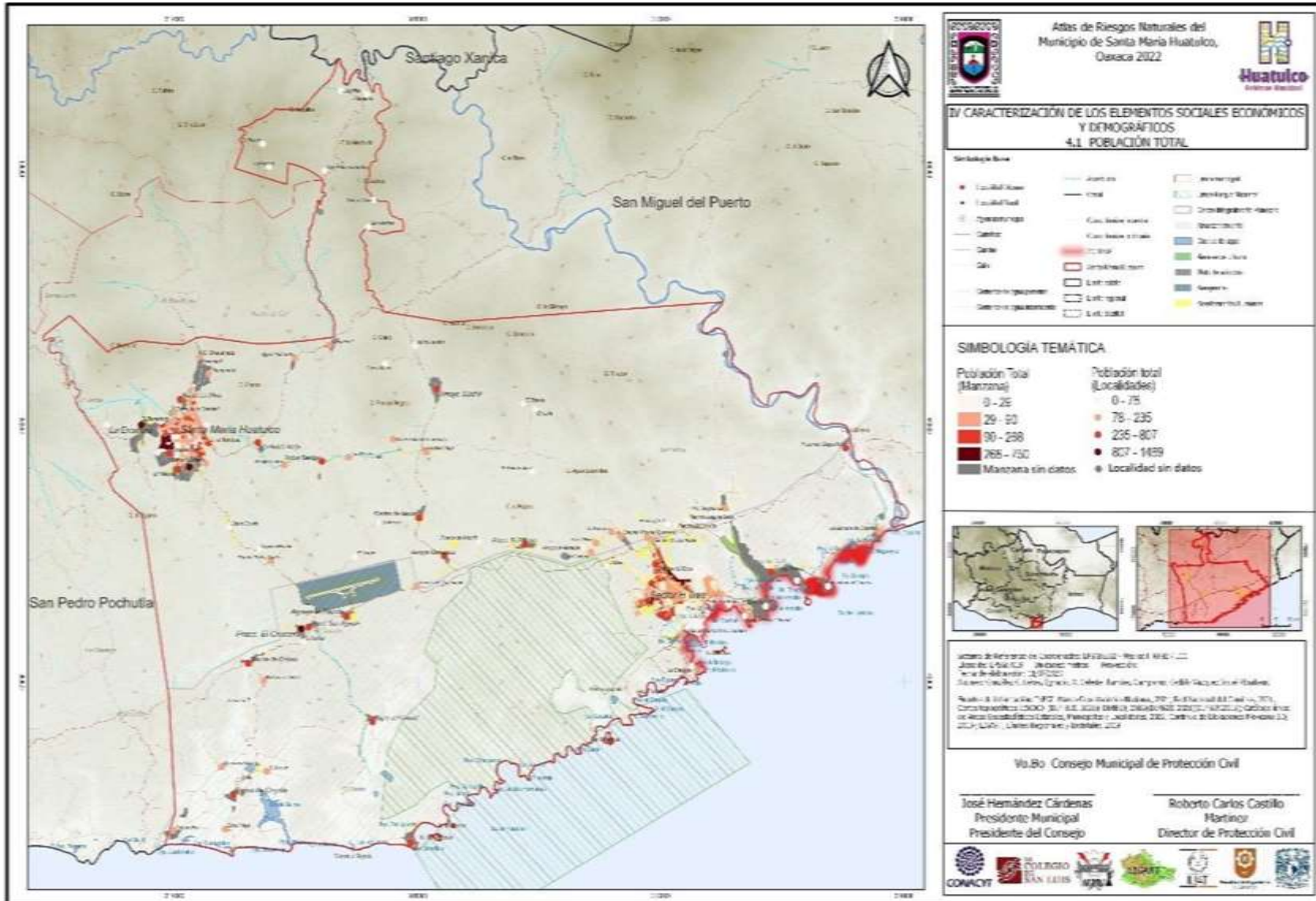


**Fuente:** Elaboración propia, con base en INEGI (2020)

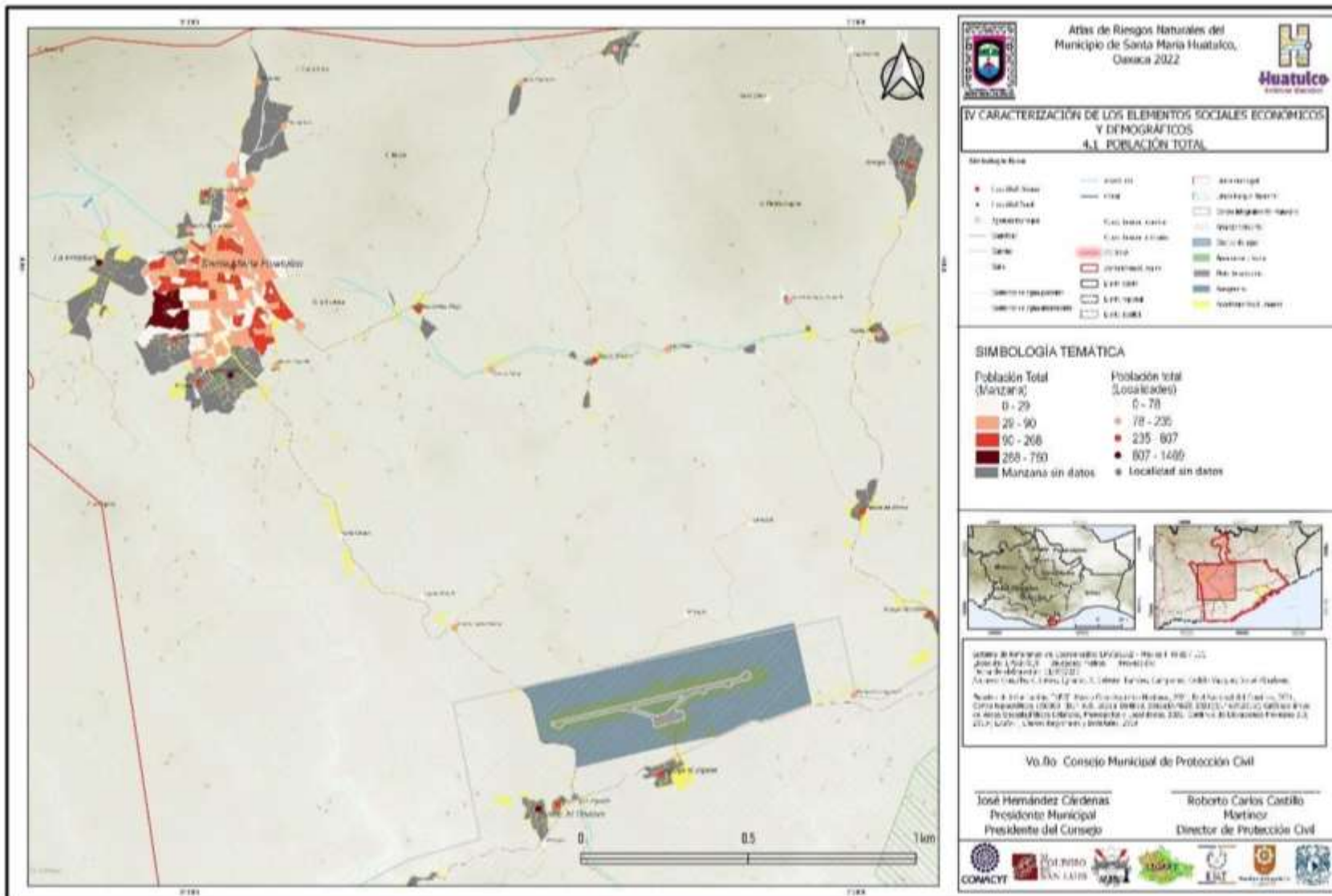
Es posible apreciar cómo se da la distribución de la población municipal en los siguientes mapas (Mapa 19, Mapa 20 y Mapa 21), tanto por manzana, como por localidad, en donde se advierte claramente la organización espacial de la población de este municipio costero de Oaxaca (Ver sección de mapa base). Esto ayuda a observar, esa organización municipal y de las microrregiones, para un análisis más detallado, tanto de las condiciones espaciales, poblacionales, como de los riesgos.



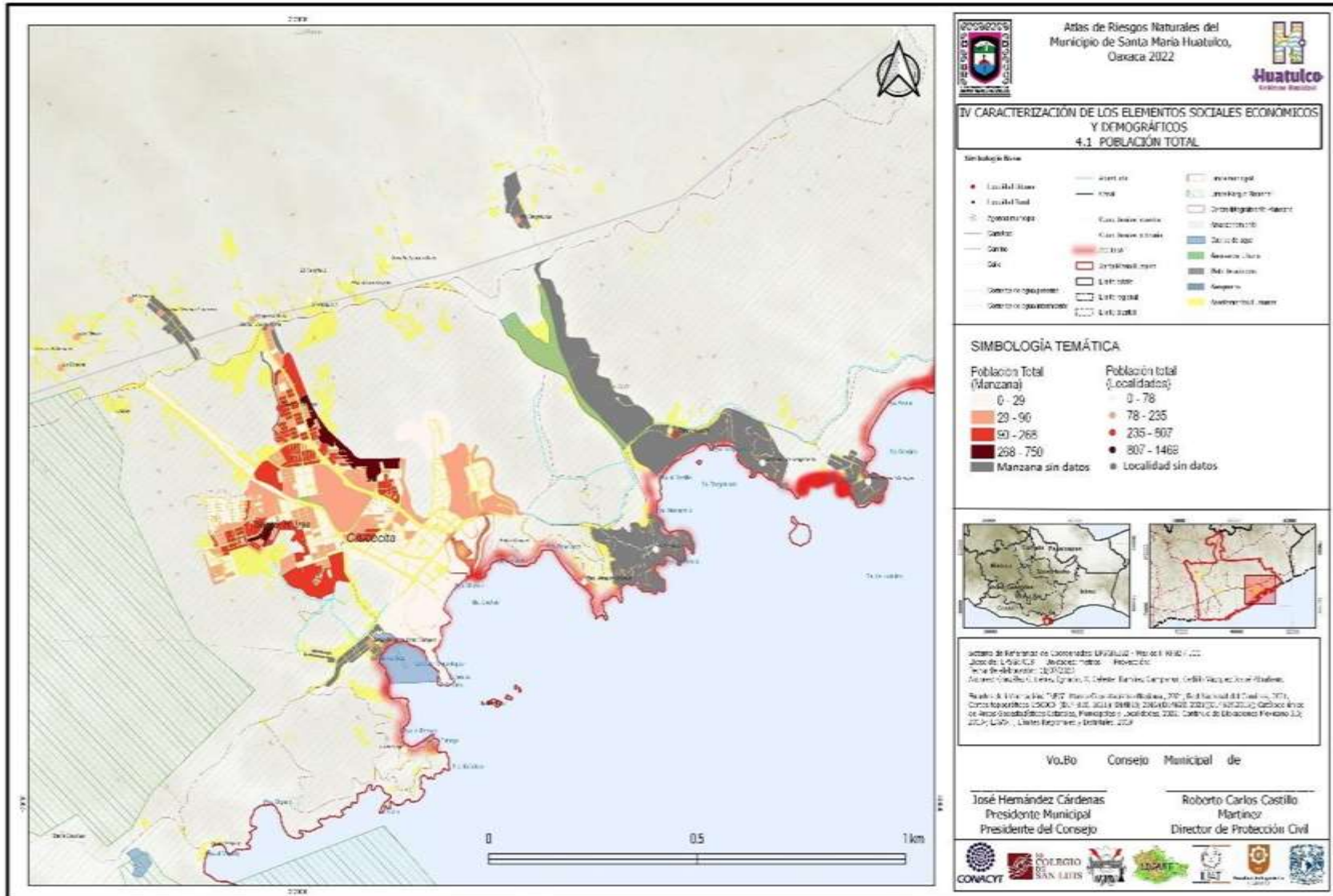
Mapa 19. Distribución de la población en el municipio Santa María Huatulco



Mapa 20. Distribución de la población en la cabecera municipal



Mapa 21. Distribución de la población en la costa



De la distribución de población es importante resaltar que el crecimiento y concentración de población en el Sector H Tres deriva del incremento del turismo y por el conjunto de población que trabaja en el sector servicios, que debido a los bajos salarios y falta de vivienda para este sector de la población, ha emprendido el desarrollo de asentamientos irregulares para satisfacer la necesidad de vivienda. Aunque hay que agregar que en particular este sector, fue en gran medida desde la década de 1980 resultado de tensiones y disputas por la construcción y ocupación de vivienda por la población de bajos ingresos en el CIP-Huatulco, en donde la exclusión y segregación y diversos fraudes inmobiliarios, fue el tono en cómo se pobló esta parte del municipio (Alonso Serna & García Flores, 2017).

Otro punto importante a señalar es que para la zona turística, específicamente en la microrregión de Bahías de Huatulco, a lo largo de la Bahía de Tangolunda y el conjunto de playas que la integran, no se cuenta con información acerca del número de población habitante, lo que destaca su carácter excepcional, privilegiado y de uso exclusivo para el turismo visitante y de segundas residencias, además de que cuenta con los principales servicios urbanos como agua potable suministrado por tanques exclusivos para dicha zona, drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales, así como vialidades de acceso con alumbrado público en buen estado. Lo anterior se destaca, ya que en los sectores como H3, U Dos, y diversas unidades habitacionales en Bahías de Huatulco prevalece el desabasto de agua, que inclusive se recrudece en temporada de alta demanda de turismo. No obstante en la bahía de Tangolunda se encuentra un campo de golf<sup>5</sup> que abrió sus instalaciones en el año de 2014 y que requiere en promedio de alrededor de 350 mil litros de agua diariamente, para regar sus más de 70 hectáreas de extensión.

El análisis y planeación del crecimiento y distribución de la población, creación de infraestructura, servicios y aumento de núcleos urbanos debe dirigirse hacia la importancia del impacto social del crecimiento demográfico y de nuevos asentamientos en sitios de riesgo al interior del Parque Nacional como en cauces de ríos y laderas de cerros con diversos deslaves y caídas de rocas (ver sección de uso de suelo y deslizamientos de laderas). Lo anterior, deberá considerar aquellas localidades que se encuentran en las márgenes del centro turístico y de la cabecera municipal, que son las que presentan la concentración de los recursos que se invierten al interior del municipio. Por el contrario de las localidades rurales que sufren de los mayores impactos en cuanto al daño y recuperación de su infraestructura en situaciones de desastre (ver secciones de identificación de peligros).

---

<sup>5</sup> Este campo de golf es propiedad de Producciones Especializadas S.A. de C.V., que pertenece a Grupo Azteca, del empresario Ricardo Salinas Pliego.

## Densidad de población

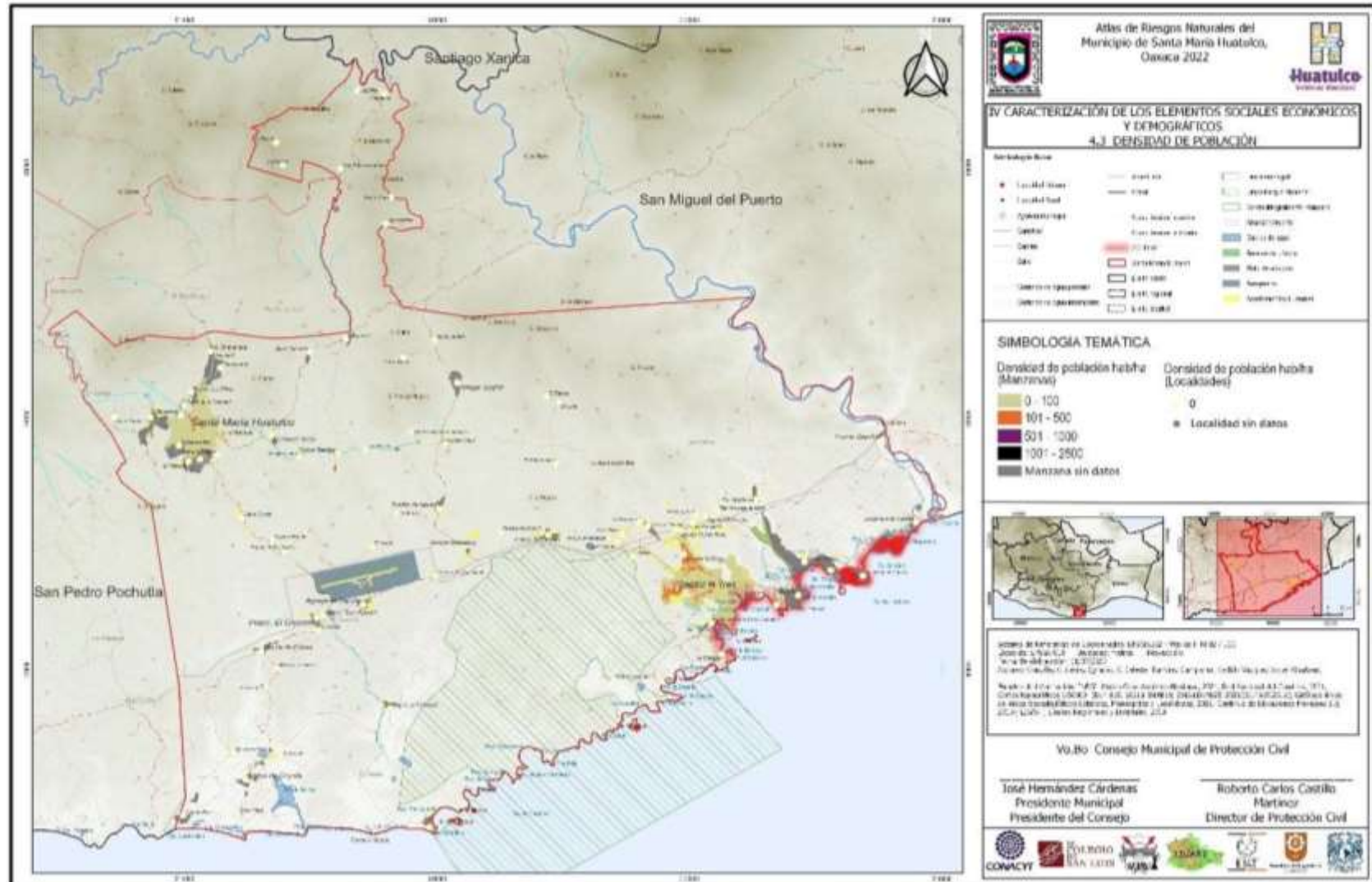
Un factor importante en los estudios de población y en los mismos análisis de riesgos y peligros, es el cálculo de la densidad de población. La densidad de población se refiere a la cantidad de personas que en promedio habitan por unidad de superficie, usualmente por kilómetros cuadrados. Este análisis permite ubicar zonas de concentración de población que pueden estar ligadas a problemáticas relacionadas con el hacinamiento poblacional. Entre otras cosas, la densidad de población es un elemento fundamental para la planificación del desarrollo urbano y regional. Permite evaluar la presión demográfica en un área determinada y tomar decisiones sobre la ubicación y distribución de servicios básicos, transporte público, vivienda, zonas verdes y de esparcimiento, así como otros aspectos que contribuyen a la calidad de vida de los habitantes.

Por otra parte, la densidad poblacional permite identificar áreas con alta concentración de población que podrían requerir una mayor provisión de servicios esenciales, como, suministro de agua, escuelas, hospitales, comercios y servicios públicos en general. La densidad de población puede ser utilizada en análisis demográficos y sociales para comprender la estructura de la población y su distribución por edad, género, etnia u otros criterios. Esto proporciona información valiosa para la formulación de políticas públicas, como programas de salud, educación, vivienda y bienestar social.

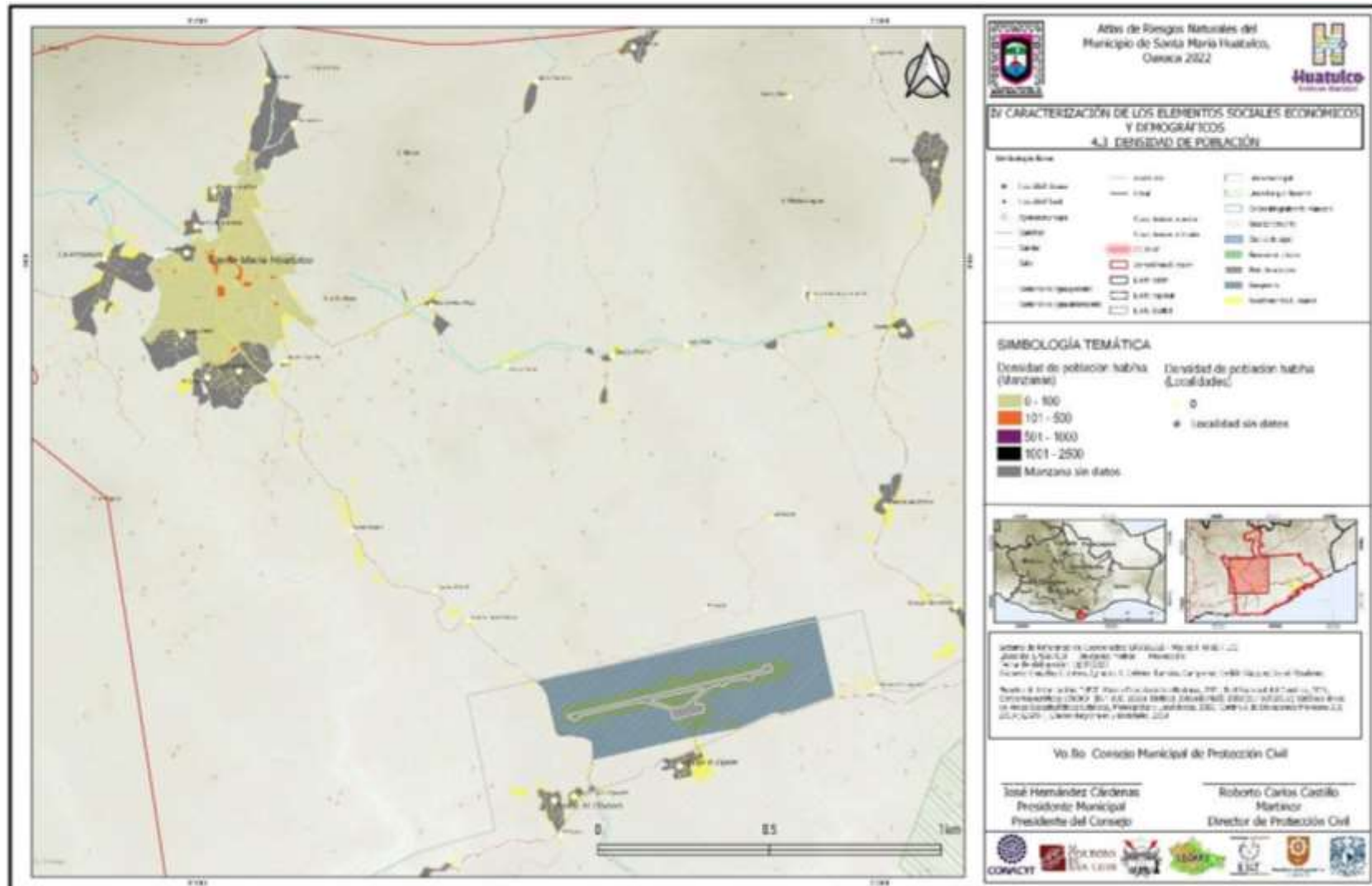
Considerando que el municipio de Santa María Huatulco tiene una población total de 50,862 habitantes y la superficie del municipio es de 512.20 kilómetros cuadrados, nos arroja una densidad poblacional de 99 habitantes por kilómetro cuadrado para el municipio (Mapa 22). Este mismo cálculo se realiza a nivel de manzana en un ámbito urbano, sobre todo en las localidades de la Crucecita, Sector H Tres y la cabecera municipal de Santa María Huatulco. Para el cálculo de la densidad poblacional a nivel de manzana, en lugar de kilómetros cuadrados se utiliza la hectárea como área de superficie.

Los resultados de la densidad de población a nivel manzana (Mapa 23; 24) muestran que las mayores concentraciones de densidad poblacional se presentan en las manzanas de la zona centro de La Crucecita, así como en el Sector H Tres.

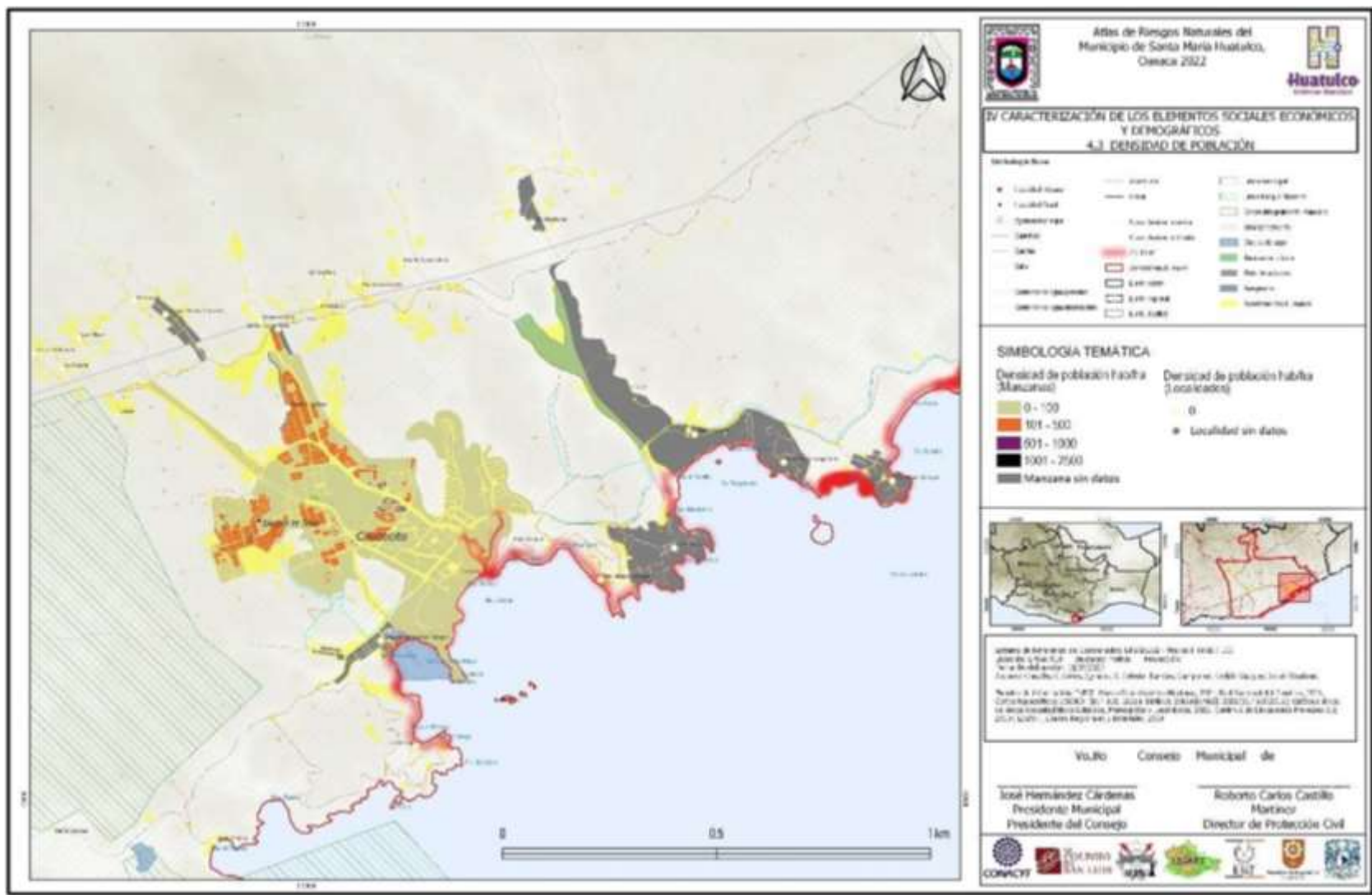
Mapa 22. Densidad de población en el municipio



Mapa 23. Densidad de población en la cabecera municipal



Mapa 24. Densidad de población en la costa

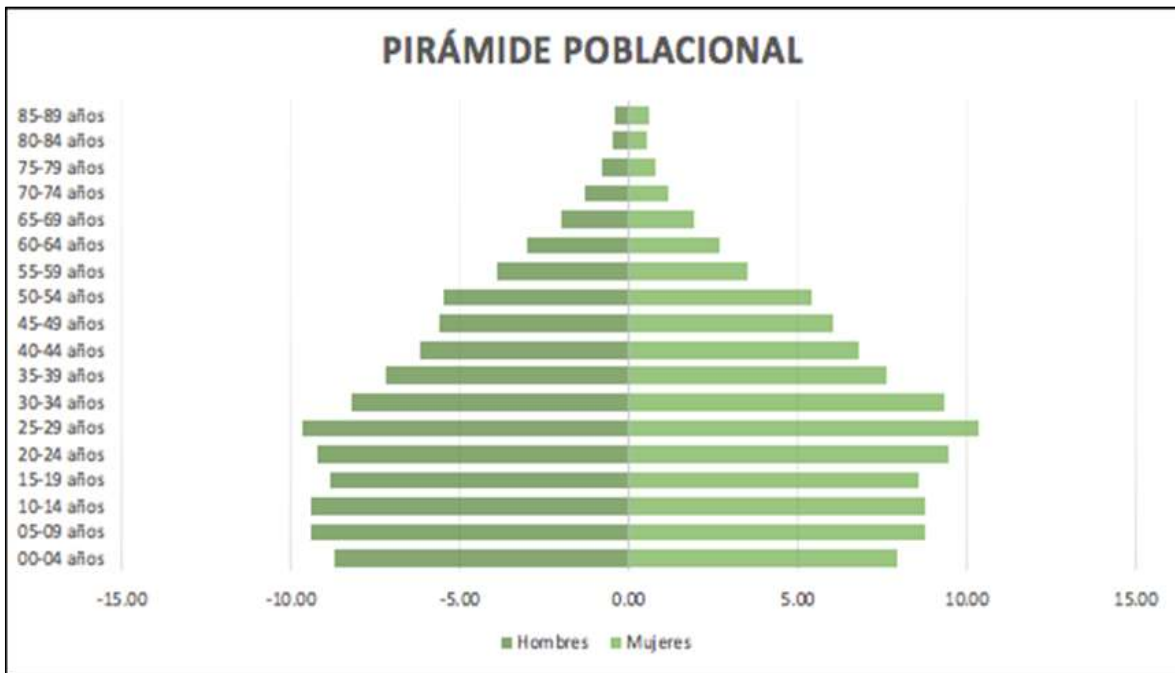




## Población por edad y sexo

En el año 2020, Santa María Huatulco mostró una estructura de población por género en la que el 51.1% de la población son mujeres, mientras que el 48.9% restante son hombres. En este sentido, mientras que a nivel estatal se tiene una relación mujer-hombre<sup>6</sup> de 91.54; en el municipio la población femenina es superior en 1,154 personas a la masculina, lo cual se corresponde con la presencia de 95.5 hombres por cada 100 mujeres. La predominancia de la población femenina es similar a la prevaeciente en la entidad y el resto del país. También es importante mencionar que la población ocupada en el sector turístico es principalmente femenina, y se relaciona con los servicios de limpieza, administración, preparación de alimentos, atención a clientes, etc. Del mismo modo, la importancia de Huatulco como destino turístico y lugar de oportunidades de trabajo en el sector servicios, se refleja con la presencia mayoritaria de una población joven de 0 a 39 años, en donde la mitad de la población tiene 27 años o menos.

*Gráfica 5. Pirámide Poblacional*



**Fuente:** Elaborado con base en el censo poblacional. INEGI, 2020.

Considerando los datos por grupos quinquenales de edad del INEGI para el 2020, el municipio presenta una pirámide poblacional más o menos típica. Sin embargo, es necesario mencionar dos elementos que destacan, por un lado una base menor, esto es que los grupos quinquenales de 0-4 y 5-9 años son menores a los de 10-14; a partir de los cuales la población se engrosa y toma la forma de la pirámide, por otro lado un fuerte ensanchamiento del grupo de 25-29 años (Gráfica 5). Esto plantea un problema importante

<sup>6</sup> La relación mujeres-hombres se refiere al número de mujeres por cada 100 hombres.

a futuro, pues la base de población de este tipo tiene implicaciones importantes conforme avancen y formen parte de la Población Económicamente Activa (PEA), a la vez que el grupo más amplio llegue a las edades más avanzadas.

**Tabla 10. Santa María Huatulco: Grupos quinquenales de edad y género 2020**

Edad	Hombres % de habitantes	Mujeres % de habitantes
0 a 4	4.2	4
5 a 9	4.9	4.5
10 a 14	4.7	4.8
15 a 19	4.3	4.6
20 a 24	4.2	4.5
25 a 29	5.1	5.3
30 a 34	4.1	4.6
35 a 39	3.4	3.9
40 a 44	2.7	3.2
45 a 49	2.5	2.7
50 a 54	2.6	2.8
55 a 59	1.8	1.8
60 a 64	1.4	1.4
65 a 69	0.8	1.2
70 a 74	0.8	0.7
75 a 79	0.4	0.6
80 a 84	0.2	0.4
85 y más	0.3	0.4

**Fuente:** Elaborado con base en el censo poblacional. INEGI, 2020.

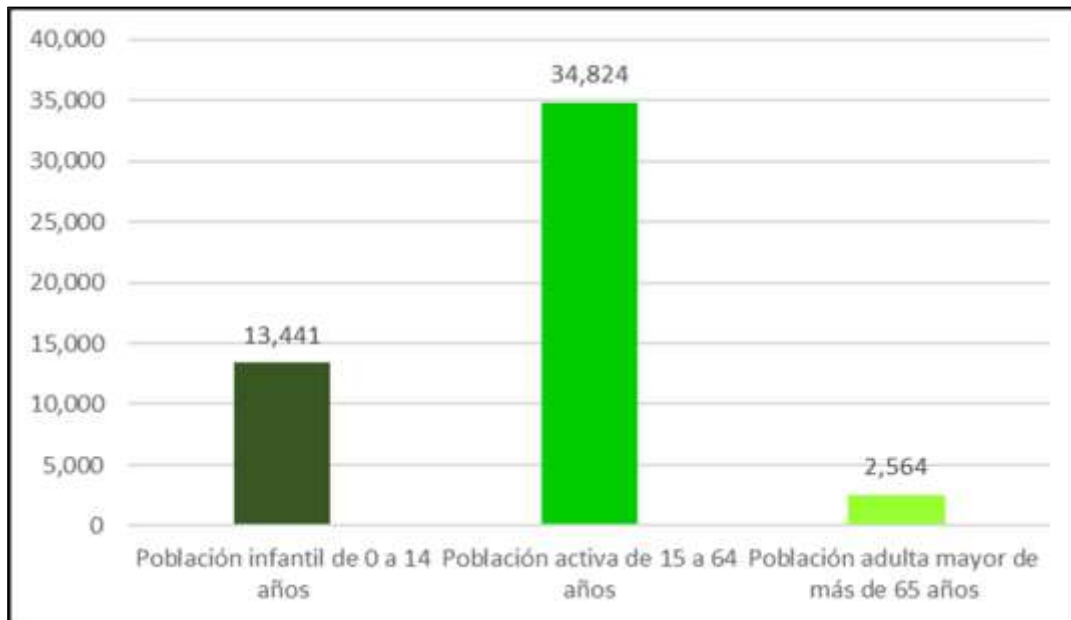
En el estado se presenta una edad mediana de 28 años, siendo de 29 para las mujeres y 27 para los hombres. Mientras que en el municipio la edad mediana es de 27, siendo de 28 para las mujeres y 27 para los hombres.

Por otra parte, mientras a nivel estatal se presenta un índice de envejecimiento de 48.00; siendo de 44.00 para hombres, y de 52.08 para mujeres, en el municipio el índice es de 29.90, siendo de 29.43 para hombres y 30.39 para las mujeres. Además, se cuenta con una razón de dependencia que en el estado es de 59.74, para la infancia es de 44.44, mientras que para la vejez es de 15.30, y para Santa María Huatulco el cociente es de 45.96, siendo de 38.60 para los infantes y de 7.36 para la vejez. La distribución de los grupos de edad dividida en tres rangos, para el año 2020 se comporta de la siguiente manera:

- La población infantil de 0 a 14 años suma 13,441 habitantes y representa el 26%;
- La población activa de 15 a 64 años suma 34,824 habitantes y representa el 69%;
- La población adulta mayor de más de 65 años suma 2,564 habitantes y representa el 5%.

La razón principal para separar los datos de población en estos rangos se debe a que cada grupo de edad tiene características y necesidades diferentes, lo que tiene implicaciones importantes para la planificación y la toma de decisiones en diferentes áreas, como la educación, la salud, la seguridad social y la economía. En particular, cómo se construyen los riesgos de desastres en este municipio.

*Gráfica 6. Distribución de la población por grupos de edad*



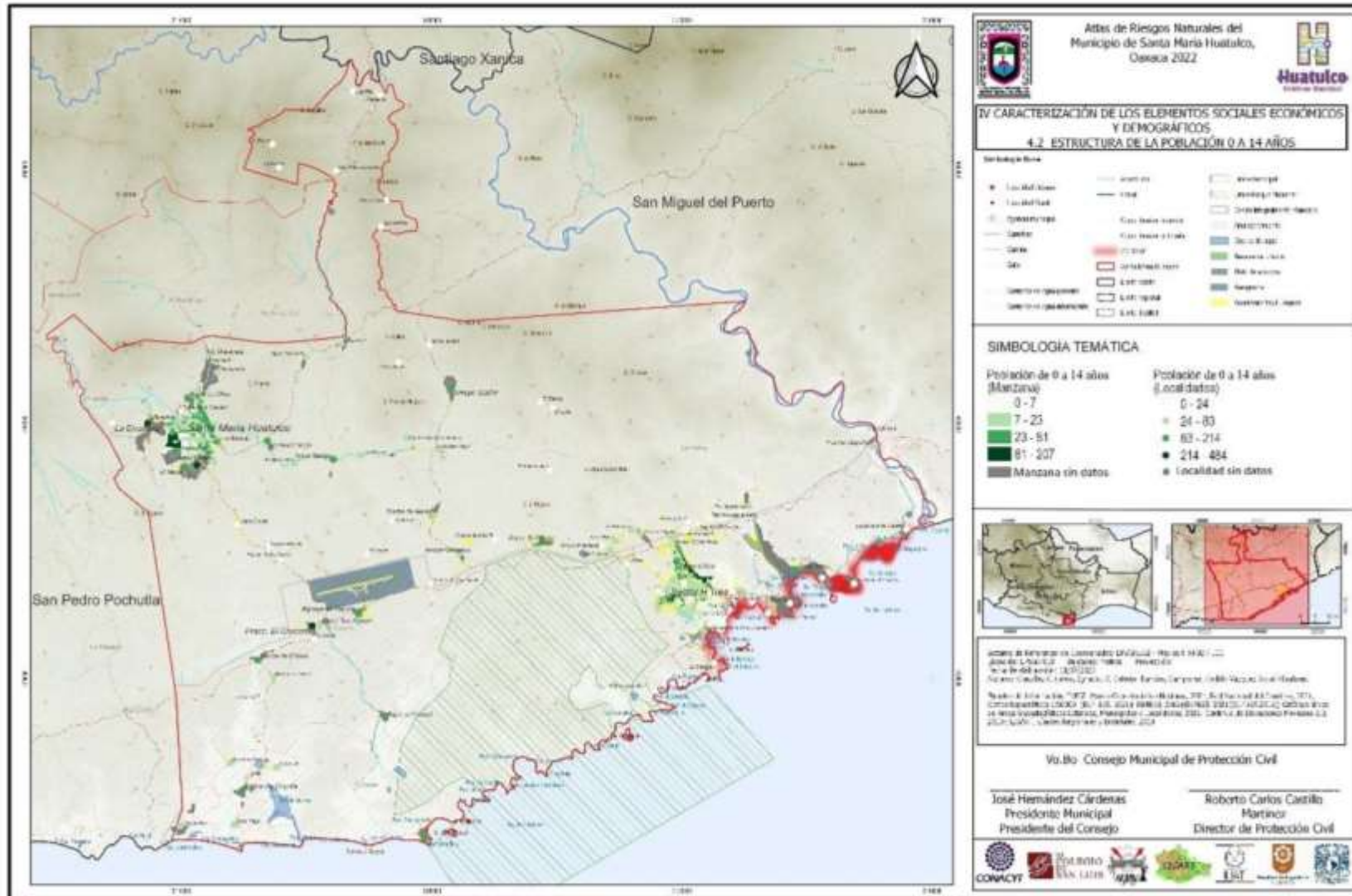
**Fuente:** Elaborado con base en el censo poblacional. INEGI, 2020.

La información muestra que el grueso de la población se concentra especialmente en la PEA, una característica que es posible encontrar en distintos Centros Integralmente Planeados, como Cancún, Ixtapa, Los Cabos y Huatulco, que fueron pensados como nodos turísticos, en los que se presentan una alta migración de población joven que llega a estos espacios para incorporarse como parte de la fuerza de trabajo, lo que se ve reflejado tanto en la pirámide poblacional, como en la distribución por grupos.

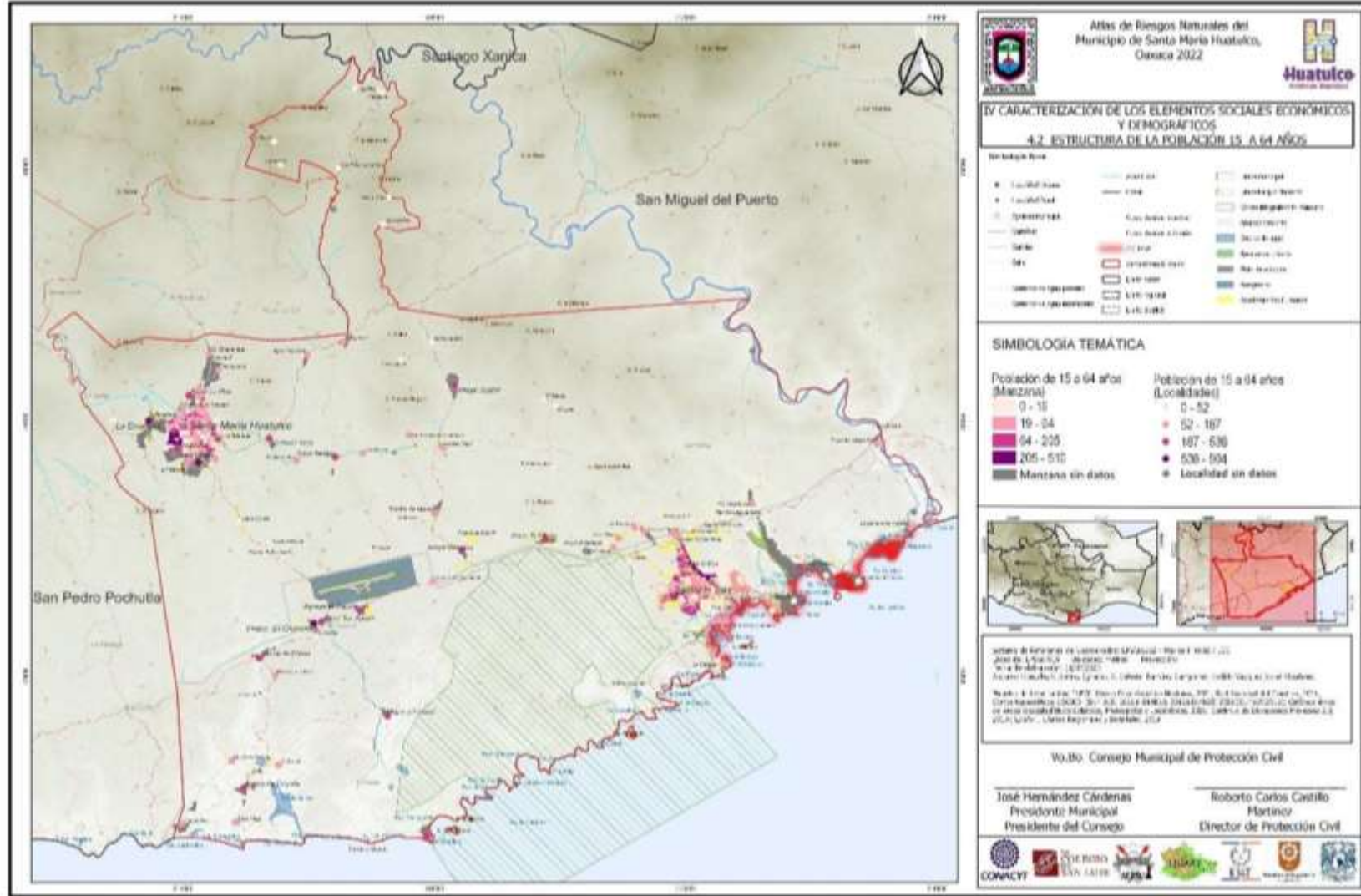
En cuanto a la mortalidad, de acuerdo a la información de INEGI, para el año 2022 el conjunto de defunciones registradas en el total de la entidad federativa fue de 29,273 defunciones, las cuales se desagregan de la siguiente forma: 15,680 del sexo masculino y 13,587 del femenino. Por su parte el municipio de Santa María Huatulco registró un total de 261 defunciones, de las cuales 144 fueron del sexo masculino y 117 del sexo femenino. Por otro lado, el total de hijas e hijos fallecidos de la población femenina de 12 años y más fue de 364,050 para todo el estado, mientras que para Santa María Huatulco fue de 2,516.

En los mapas 4.7; 4.8; 4.9 se aprecia la distribución de la población de 0 a 14 años, de 15 a 64 años y de más de 65 años en el municipio.

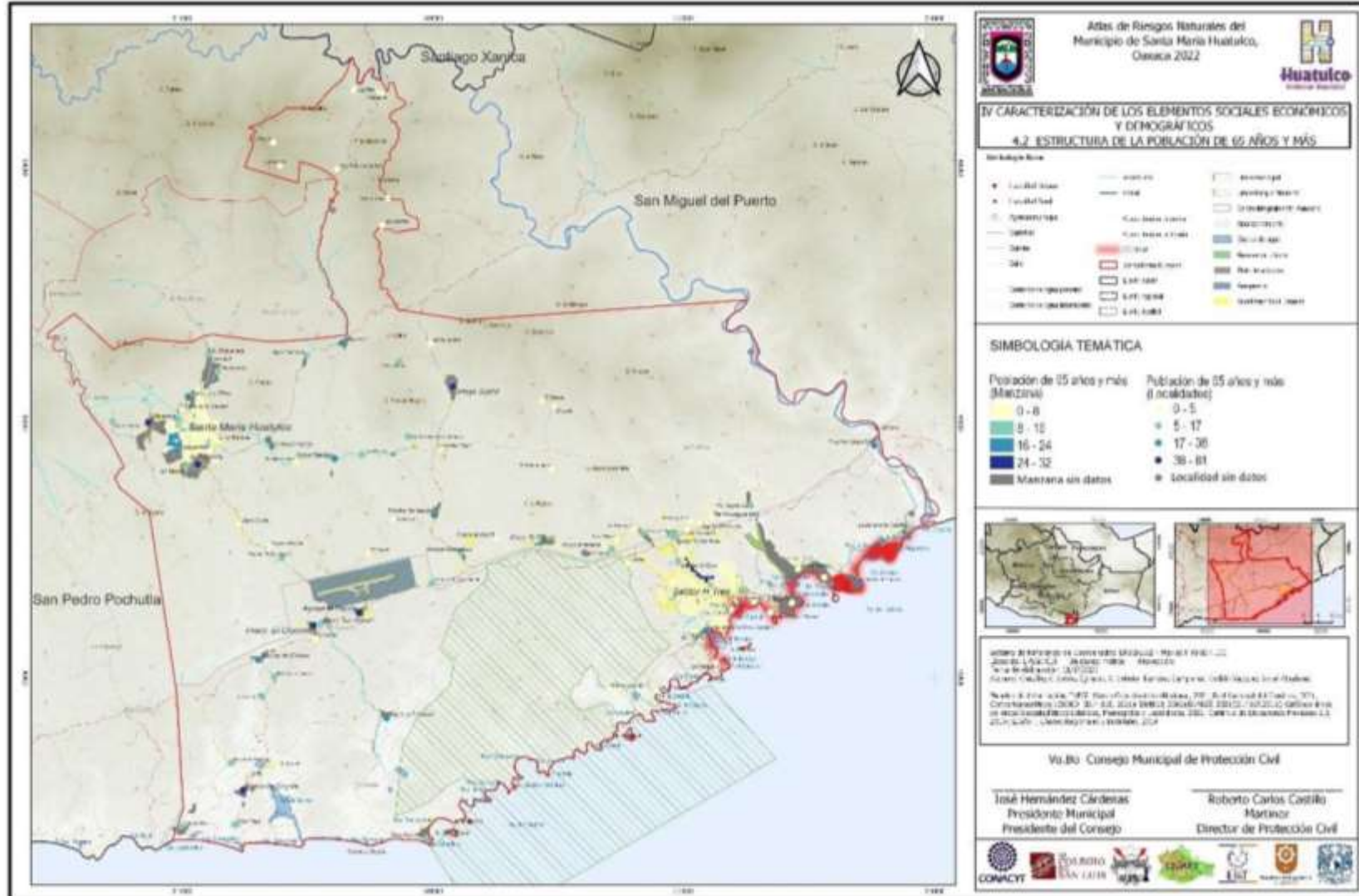
Mapa 25. Distribución de la población en edades de 0 a 14 años en el municipio



Mapa 26. Distribución de la población en edades de 15 a 64 años en el municipio



Mapa 27. Distribución de la población en edades de más de 65 años en el municipio



## Dinámica migratoria

De acuerdo con el INEGI, entre 2015 y 2020, salieron de Oaxaca 133,583 personas para radicar en otra entidad. De cada 100 personas: 13 se fueron a vivir al estado de México, 10 a Ciudad de México, 10 a Baja California, 9 a Veracruz y 9 a Puebla. Por el contrario, en ese mismo periodo llegaron a vivir 97,030 personas a Oaxaca, procedentes del resto de las entidades del país. De cada 100 personas: 19 provienen del estado de México, 15 de Ciudad de México, 14 de Veracruz, 10 de Puebla y 7 de Chiapas. Por otra parte, al 2020, de Oaxaca salieron 35,936 personas para vivir en otro país, 93 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América.

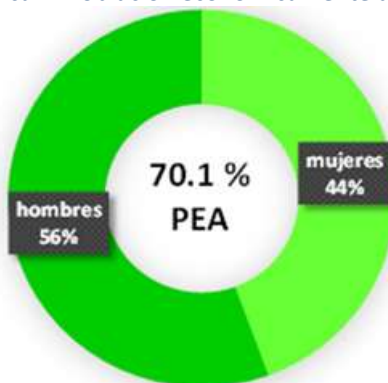
La migración en Oaxaca se da fundamentalmente para reunirse con la familia (43.1%), buscar trabajo (10.9%), porque se casó o unieron con alguien (10.6%), por cambio u oferta de trabajo (10.2%), el 8.2% se fue a estudiar, mientras que un 2.8% migró por la inseguridad delictiva o violencia, el 0.6% fue deportado y el 0.3% lo hizo por desastres.

Mientras en el municipio se puede observar que del total de la población actual, 1,196 hombres y 1,113 mujeres residían en otra entidad en 2015, es decir un total de 2,309 personas. Estos provienen principalmente de la CDMX, Veracruz, Puebla, el estado de México, Guerrero y Chiapas. Además, para ese mismo año 218 personas radicaban en los EU y 112 en otros países. Ahora bien, esta población ha migrado por tres principales causas: por reunirse con la familia (36%), buscar trabajo (26%) y por cambio u oferta de trabajo (18%). A eso se suma que el 4% se casó o unió con alguien, el 7% se fue a estudiar, mientras que un 3% migró por la inseguridad delictiva o violencia, y menos del 1% fue deportado o lo hizo por desastres.

## Características de la Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa la integran todas las personas de 12 y más años que realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada), o que buscaron activamente hacerlo (población desocupada abierta). Esta, como es de esperarse, cambia constantemente. En Santa María Huatulco, el porcentaje de población de 12 años y más de PEA ha ido aumentado, pasando de ser de 58.5% en 2015, a 70.1% en 2020.

**Gráfica 7. Población económicamente activa**



**Fuente:** Elaboración propia con base en el Censo 2020, INEGI.

Ahora bien, de esa PEA el porcentaje de la población de 12 años y más económicamente activa ocupada también ha aumentado, pasando de ser de 97.7% en 2015, a 99.2% en 2020. Ahora bien, de esa PEA ocupada, al desagregar por género, se obtiene que en el 2015, el 98.70% de las mujeres estaban ocupadas, y aumentó a 99.60% en el 2020.

*Gráfica 8. Evolución de PEA*



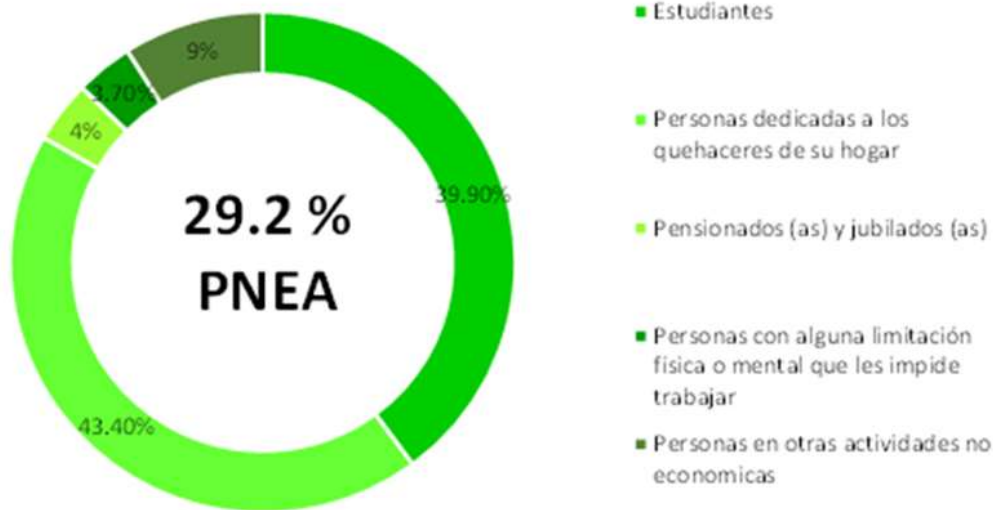
**Fuente:** INEGI, censo 2020.

Por su parte, la PEA ocupada en hombres pasó de 97% en 2015, a 98.90% en 2020. Como se puede apreciar, en el municipio el porcentaje de PEA ocupada es mayor en el caso de las mujeres, algo que se sostiene a lo largo del tiempo.

Por el contrario, la Población No Económicamente Activa (PNEA) ha ido disminuyendo, pasando de ser de 41.3% en 2015 a 29.2% en 2020. De esa PNEA el 43.4% se dedica a los quehaceres del hogar, algo que cada vez es más se interpreta como una actividad laboral no remunerada. El 9% declaró que se dedica a otras actividades económicas no remuneradas; un 4% son jubilados; el 3.7% tiene alguna limitación física o mental que les impide trabajar; y, finalmente el 0.7% no especificó la causa.



**Gráfica 9. Población no económicamente activa**



Fuente: INEGI, censo 2020.

Un dato importante, es que la casi totalidad del 70% de la PEA (Población Económicamente Activa) de 12 años o más tanto en hombres como mujeres se encuentra ocupada, fundamentalmente en el sector de servicios. Asimismo, el grado de escolaridad de la población con educación básica es de más del 82%. Sin embargo, desgraciadamente la casi totalidad de las personas ocupadas en el sector servicios no rebasa los dos salarios mínimos de ingreso lo que profundiza la desigualdad de ingresos; como ya se mencionó, el 58% de la población del municipio vive con un ingreso mensual inferior al nivel de pobreza y pobreza extrema.

Resulta importante destacar que Oaxaca ocupa el segundo lugar a nivel nacional con la mayor desigualdad de ingreso en los hogares según ENIGH-INEGI 2023, cuando el decil X gana 17.15 veces más que el decil I en promedio de ingresos trimestral. En Huatulco, esta pobreza de ingresos se observa en los principales núcleos urbanos como La Crucecita, Santa María Huatulco, Sector H Tres, donde además, se concentra la mayor población de afrodescendientes y población indígena, lo que profundiza y genera otro tipo de desigualdades. En total, el 58% de la población del municipio vive con un ingreso mensual inferior al nivel de pobreza y pobreza extrema.

El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas en 2022 registra 4,010 unidades económicas en el municipio de Santa María Huatulco (Tabla 11). Las actividades económicas que sobresalen por el número de unidades son, el comercio al por menor con 1,463 unidades y las de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con 902 unidades. Lo anterior corresponde con el impulso que se le ha dado al proyecto turístico Bahías de Huatulco a nivel nacional e internacional. De esta forma, la actividad económica en Santa María Huatulco se ha hecho cada vez más dependiente de la llegada de visitantes y del consumo de alimentos y servicios que estos realizan.

**Fotografía 14. Embarcadero y servicios turísticos en Santa Cruz Huatulco**



**Fuente:** Fotografía tomada por Gabriel Reyes, recorrido de campo, marzo de 2023.

**Tabla 11. Unidades Económicas del municipio de Santa María Huatulco**

Actividad	Total de Actividades Económicas
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0
Minería	25
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	9
Construcción	14
Industrias manufactureras	407
Comercio al por mayor	50
Comercio al por menor	1463
Transportes, correos y almacenamiento	63
Información en medios masivos	18
Servicios financieros y de seguros	98
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	53
Servicios profesionales, científicos y técnicos	50
Corporativos	0
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	53
Servicios educativos	102
Servicios de salud y de asistencia social	126
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	41
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	902
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	478
Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	58
<b>TOTAL</b>	<b>4010</b>

**Fuente:** Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022).

## Características sociales

### Evolución de las carencias sociales y el ingreso 2010, 2015, 2020

En Santa María Huatulco, el Censo INEGI 2020 registra 19,663 personas con algún grado de vulnerabilidad por carencia social, mientras que 7,986 personas son consideradas como no pobres y no vulnerables, es decir, el 40.2% y 16.3% del total de la población respectivamente. Igualmente, 1,679 personas son vulnerables por ingresos, el 3.4%; 14,780 personas se encuentran en pobreza moderada, el 30.2%; 4,811 habitantes en pobreza extrema, el 9.8% de la población, esto último, un dato realmente preocupante por las personas que habitan en espacios de riesgo. Existe, sin embargo, una disminución nominal muy marginal con respecto a la población en situación de pobreza extrema con respecto al año 2010.

Es importante señalar que el censo INEGI 2020 muestra que en seis localidades (La Crucecita, Santa María Huatulco, Sector H Tres, El Crucero, Todos Santos y Cuapinolito) se concentran las carencias sociales más importantes del municipio de Santa María Huatulco: viviendas con piso de tierra, población sin acceso a servicios de salud, niños de entre 6 a 11 años que no asisten a la escuela, hacinamiento en viviendas con un solo cuarto, pobreza de ingresos y habitantes en pobreza extrema. Dichas localidades además, tienen la particularidad de aglutinar al mayor porcentaje de población afroamericana e indígena de todo el municipio, hablamos de grupos poblacionales en México históricamente marginados, invisibilizados y discriminados. Por todo lo anterior, las localidades arriba mencionadas se enfrentan a un mayor riesgo y vulnerabilidad ante efectos meteorológicos y desastres como los huracanes y terremotos, por lo que es fundamental y prioritario atender y resolver las condiciones mínimas de seguridad social de dichas poblaciones y localidades.

**Fotografía 15. Casas en situaciones de vulnerabilidad**



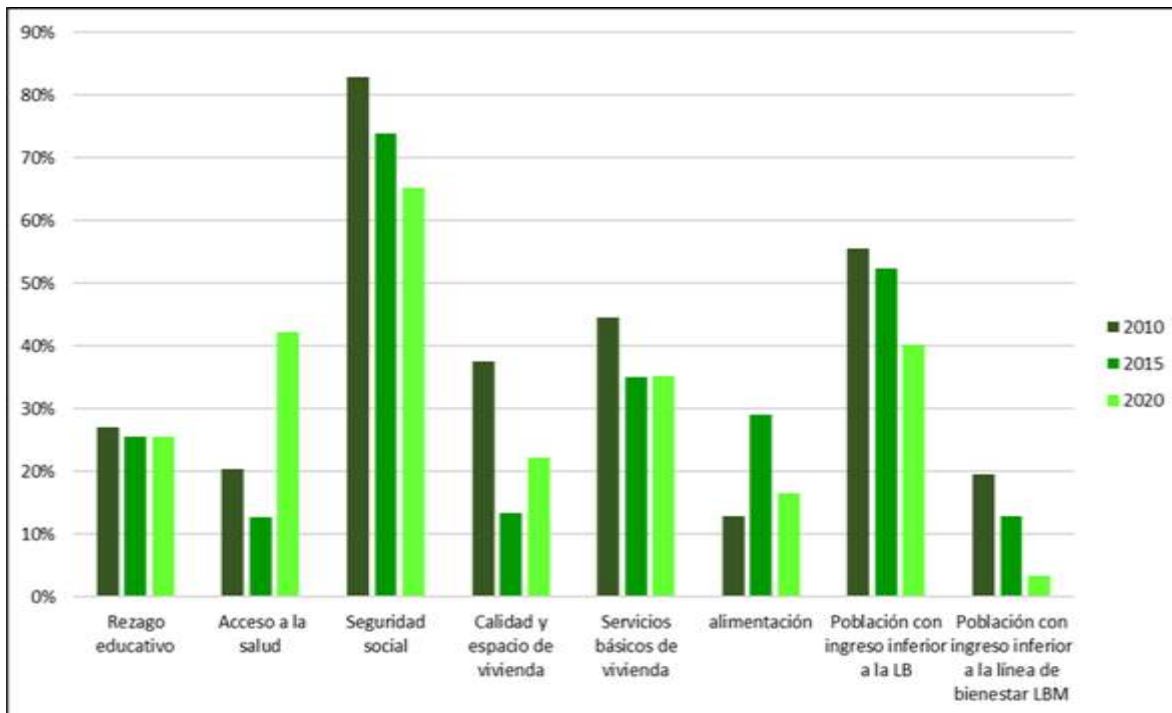
**Fuente:** Fotografía tomada por Rosalía Camacho, recorrido de campo, marzo de 2023.

**Tabla 12. Casas en situaciones de vulnerabilidad**

INDICADOR	2010	2015	2020
Rezago educativo	27%	25.5%	25.5%
Acceso a la salud	20.4%	12.7%	42.2%
Seguridad social	82.9%	73.8%	65.2%
Calidad y espacio de vivienda	37.5%	13.3%	22.2%
Servicios básicos de vivienda	44.6%	35.1%	35.2%
alimentación	12.9%	29.1%	16.6%
Población con ingreso inferior a la LB	55.6%	52.3%	40.2%
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar LBM	19.5%	12.8%	3.4%

**Fuente:** Elaborado con datos de la Medición Multidimensional de la Pobreza 2020 de CONEVAL, con información de INEGI 2020

**Gráfica 10. Condiciones de pobreza**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Medición Multidimensional de la Pobreza 2020 de CONEVAL, con información de INEGI 2020

Por su parte el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) arroja la siguiente información para el año 2020 en el municipio de Santa María Huatulco.

- 40% de la población se encuentra en condición de pobreza;
- 10% de la población se encuentra en condición de pobreza extrema;
- 42% de la población reporta carencia a los servicios de salud;

- 65% de la población no cuenta con seguridad social;
- 35% reporta carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda;
- cerca del 40% de la población presenta tres o más carencias sociales;
- 43% de la población cuenta con un ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos;
- 15% de la población reporta un ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos.

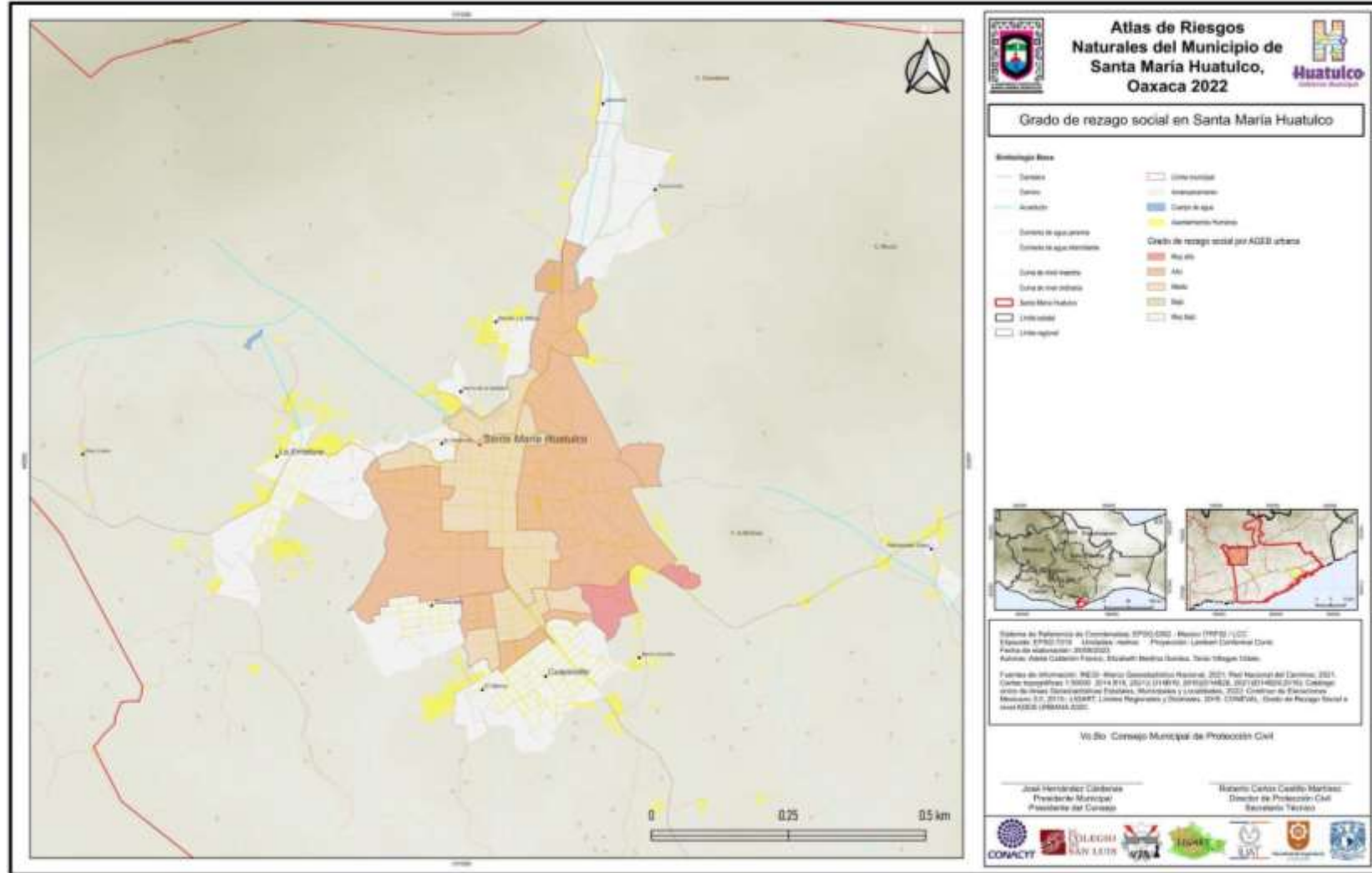
Del mismo modo el CONEVAL proporciona el Índice y Grado de Rezago Social como herramientas para la medición multidimensional de la pobreza a nivel estatal, municipal así como por localidad. Para ello se toman en cuenta los siguientes indicadores: rezago educativo; acceso a los servicios de salud; calidad y espacios de la vivienda; y, servicios básicos en la vivienda. Adicionalmente, se incorporan indicadores referentes a los bienes del hogar.

En cuanto al Grado de Rezago Social, de las 73 localidades que conforman el municipio de Santa María Huatulco, el CONEVAL (2020) las clasifica de la siguiente forma:

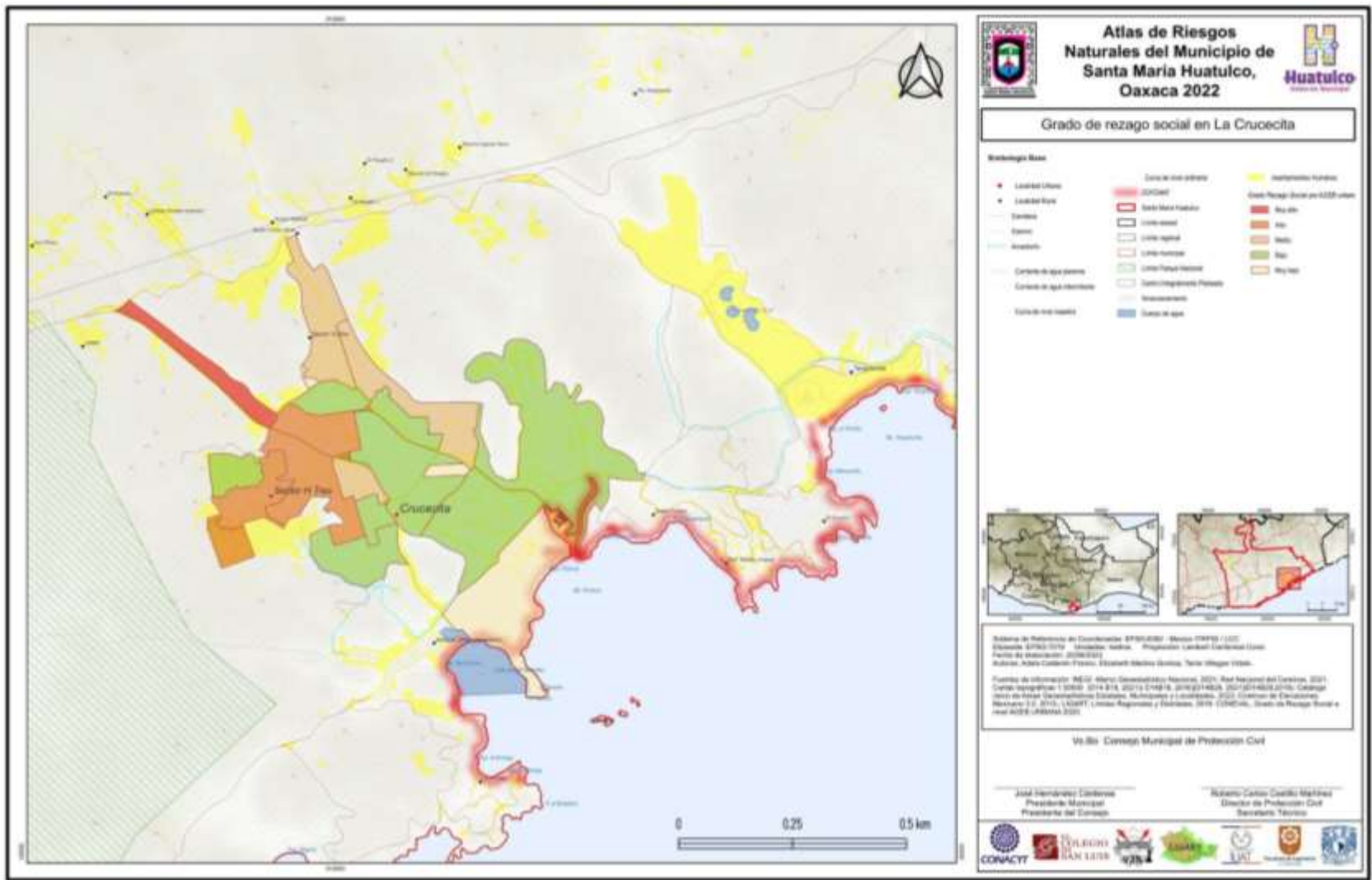
- Tres localidades con Muy Alto Grado de Rezago Social;
- Diez localidades con Alto Grado de Rezago Social;
- Veintidós localidades con Grado Medio de Rezago Social;
- Veintinueve localidades con Bajo Grado de Rezago Social;
- Nueve localidades con Muy Bajo Grado de Rezago Social.

En los mapas 4.10 y 4.11 se muestra el grado de rezago social por AGEB para el año 2020 al interior de cada una de las dos áreas urbanas del municipio. En el caso de la cabecera municipal se muestra un muy alto grado de rezago en la zona sur oriente de Santa María Huatulco. Por su parte en la Crucecita, se presenta un alto índice de rezago social en la parte norponiente de la localidad, donde se ubica el Sector H3, del mismo modo se presenta un corredor con un muy alto índice de rezago social en la parte norte de la Crucecita, desde el Sector H Tres hasta la carretera.

*Mapa 28. Grado de rezago social por AGEB en Santa María Huatulco*



Mapa 29. Grado de rezago social por AGEB en la Cruzcita



## Marginación

De acuerdo con información de la CONAPO, en el año 2020 el municipio de Santa María Huatulco registró un Grado de Marginación Bajo. Sin embargo, es importante señalar datos como los siguientes (CONAPO, 2020):

- Más de la mitad de su población ocupada, el 66%, registra ingresos menores a los 2 salarios mínimos;
- El 30% de las viviendas particulares registran hacinamiento;
- El 34% de la población de 15 años o más no cuenta con educación básica.

## Educación

La población de 15 años y más en el municipio es de 37,388 para 2020; de este total 2,411 se consideran analfabetas que no saben leer ni escribir y representan el 6.4%. Del total de población analfabeta 1,553 son mujeres y 858 son hombres que representan el 65% y 35% respectivamente.

La población infantil que está en edad de asistir a la escuela primaria y secundaria abarca las edades de 6 a 14 años, en el municipio son 8,289. De este total 477 no asisten a la escuela que representan el 6 %. De los 447 infantes que no asisten a la escuela 209 son mujeres y 268 son niños. En este indicador, se concluye que existe una muy baja condición de vulnerabilidad.

El grado promedio de escolaridad refleja el grado máximo de años cursados de la población. La educación básica incluye 6 años de primaria y 3 años de secundaria, se continúa con la educación media con 3 años y el nivel superior con 4 años. La población que alcance el nivel licenciatura alcanzará los 14 años promedio de escolaridad.

La población total de 15 años y más en el municipio es de 37,388 y el promedio de grado escolar es de 9.2 años, es decir primaria y secundaria terminada. El grado promedio escolar en mujeres es de 9 años y el de hombres es de 9.3. Dicho de otra manera: el 52.9% de la población tiene el nivel básico de escolaridad, el 22.8% media superior, el 17% superior y el 7.2% no cuenta con escolaridad.

Las características de educación influyen directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, asimismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos. Es un derecho fundamental de todo individuo el tener acceso a la educación y es una herramienta que influirá en los niveles de bienestar del individuo.



## Población indígena y afroamericana

En un estado cuya diversidad lingüística es considerada la más importante del país, en Santa María Huatulco existe una presencia de población indígena hablante de una lengua originaria relativamente minoritaria con 2,196 habitantes, lo que representa el 5%; siendo las más frecuentes el zapoteco y el mixteco. Por su parte, la población que se considera afroamericana, negra o afrodescendiente suma un total de 2,335 habitantes que igualmente representa el 5%, por lo que juntos estos grupos representan apenas el 10% de la población municipal. A nivel nacional estos dos grupos de población se caracterizan por altos índices de pobreza, discriminación y marginación.

La distribución de esta población se puede apreciar en los siguientes mapas. La presencia de población indígena principalmente de origen zapoteco y mixteco puede apreciarse a nivel manzana, se asienta fundamentalmente en La Crucecita y el Sector H Tres, lo que nos indica población migrante de otras regiones de Oaxaca y del país. A nivel localidad, el Fraccionamiento el Crucero destaca por el registro de población indígena, lo que también puede ser resultado de la migración de población de otras regiones de la entidad para trabajar en el centro turístico.

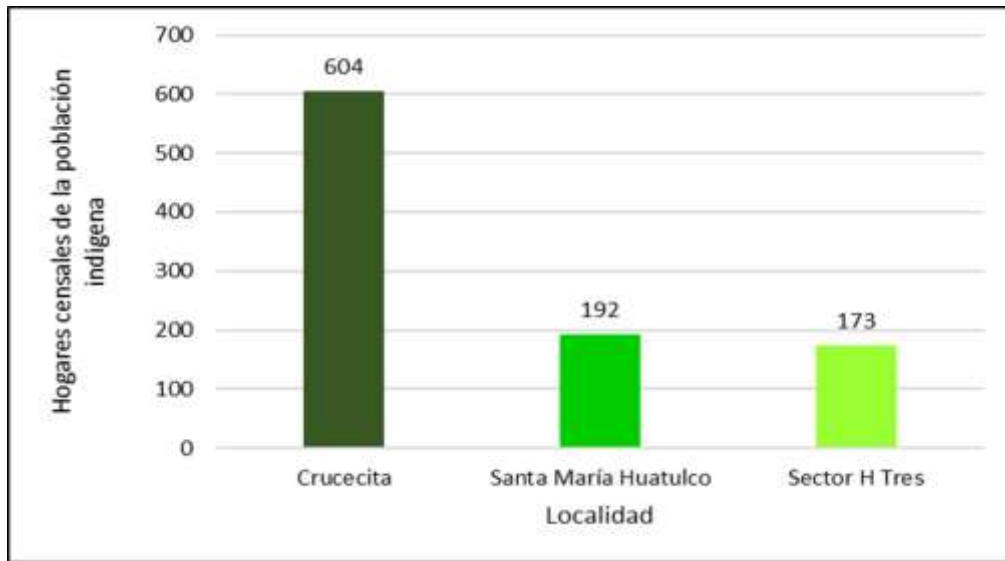
En cuanto a población afroamericana, a nivel localidad resalta Bajos de Coyula como uno de los sitios donde existe un mayor registro de población que se identifica como afroamericana. Con respecto al año 2010, se observa un aumento nominal de más de mil personas, pero una baja porcentual con respecto a la población total en más del 4%.

**Tabla 13. Población indígena**

Indicador	Personas
Hogares censales de la población indígena	1394
Población en hogares censales indígenas	5118

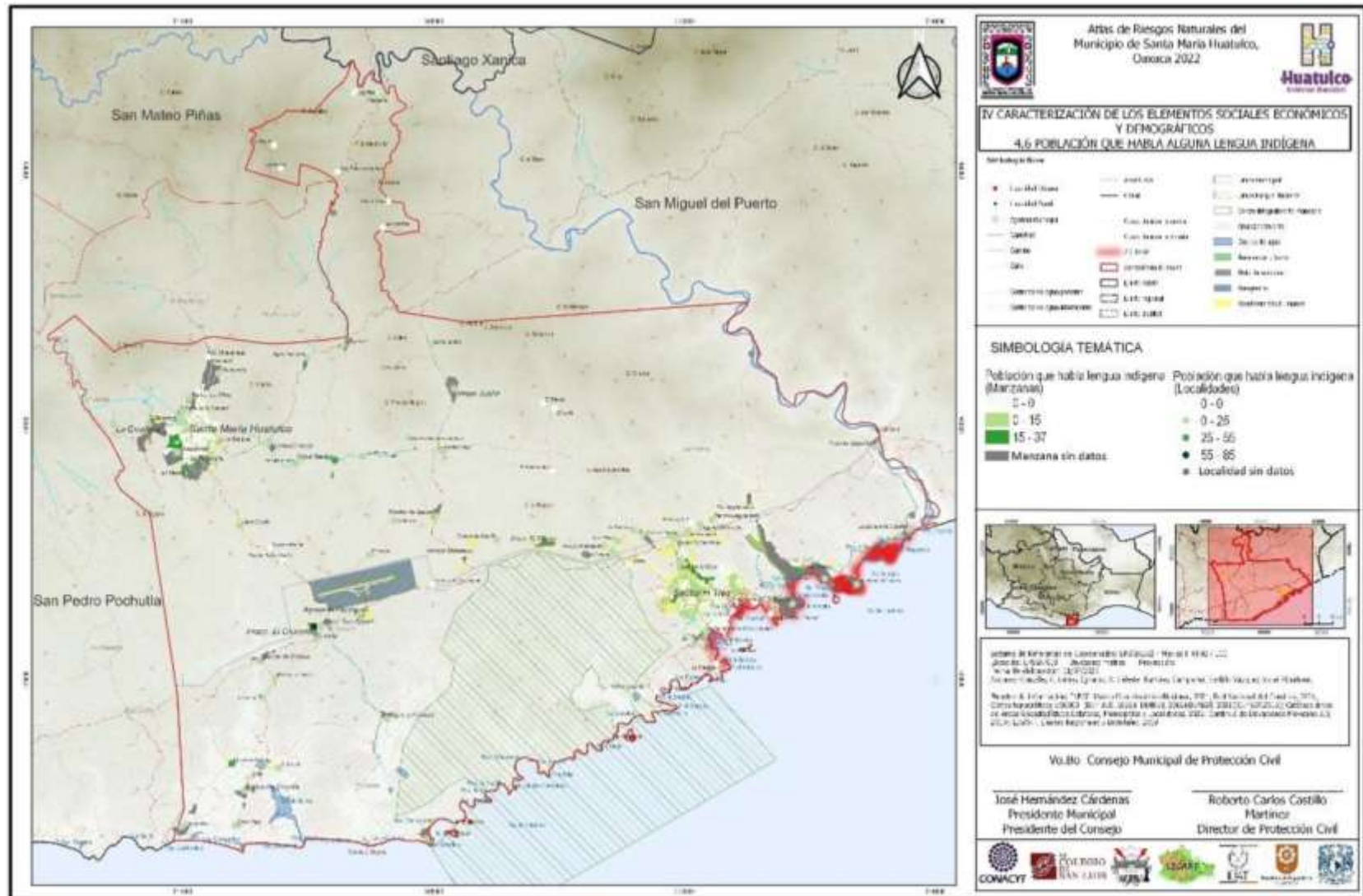
Dato	Hogares censales de la población indígena
Crucecita	604
Santa María Huatulco	192
Sector H Tres	173

*Gráfica 11. Población indígena*

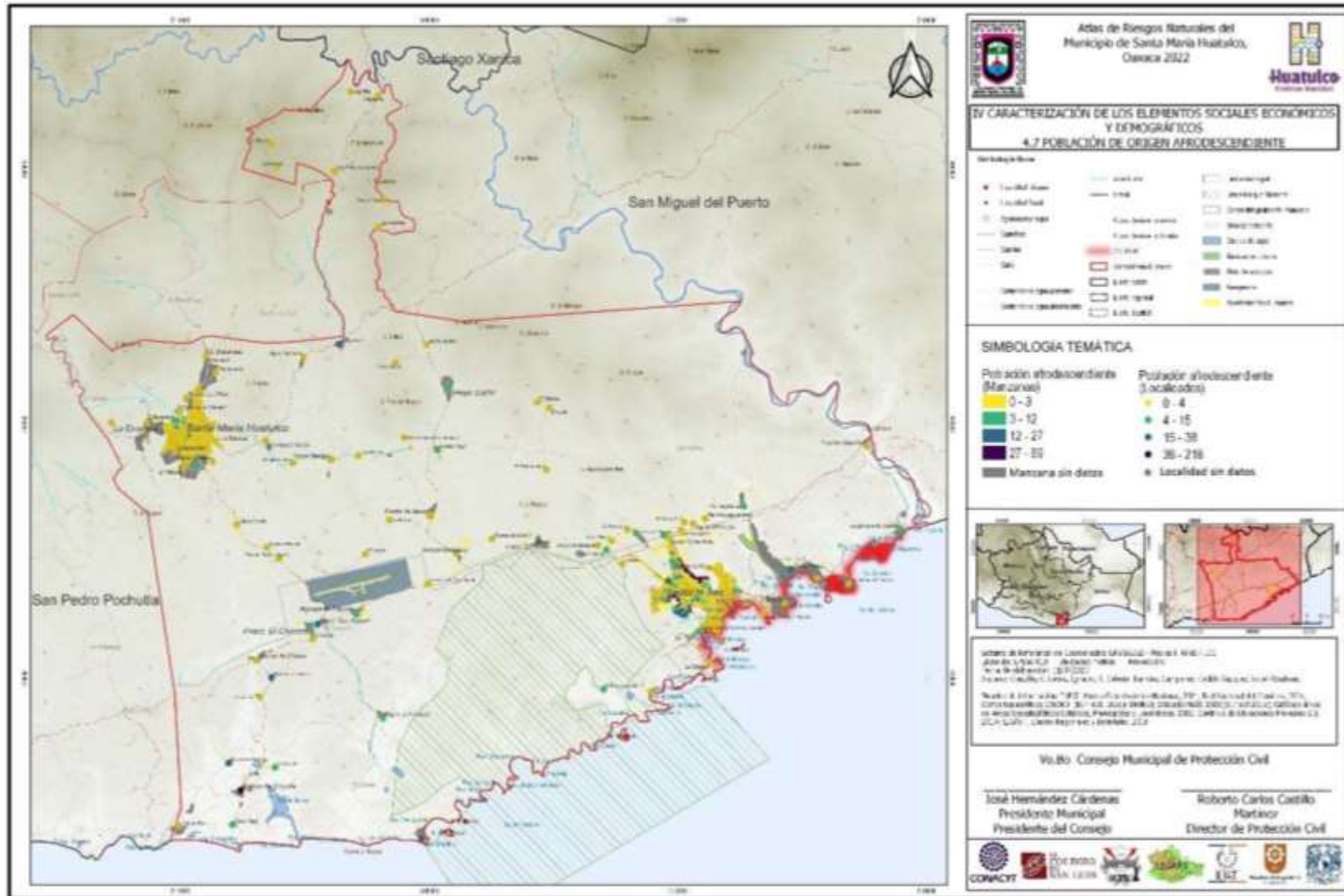


**Fuente:** Elaboración propia con base en INEGI, censo 2020.

Mapa 30. Distribución de la población que habla alguna lengua indígena en el municipio



Mapa 31. Distribución de la población afrodescendiente en el municipio



## Discapacidad

El Censo de Población y Vivienda 2020 identifica a la población que tiene alguna limitante o alguna discapacidad para realizar sus actividades cotidianas. La población con limitación la constituyen las “personas que tienen dificultad para realizar al menos una de las actividades de la vida diaria como ver, oír, caminar, recordar o concentrarse, bañarse, vestirse o comer, hablar o comunicarse”.

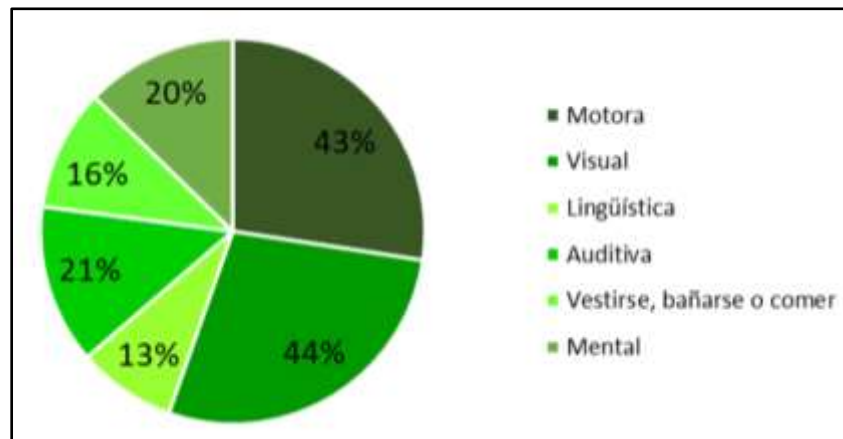
En el municipio de un total de 50,862 habitantes, las personas consideradas con discapacidad suman 1,964 que representan el 4% del total. La distribución de los diferentes tipos de discapacidad se puede apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 14. Distintos tipos de discapacidad en el municipio**

Tipo de discapacidad	Población total	Porcentaje
Discapacidad motora	854	43%
Discapacidad visual	864	44%
Discapacidad lingüística	263	13%
Discapacidad auditiva	407	21%
Discapacidad para vestirse, bañarse o comer	309	16%
Discapacidad mental	395	20%
Discapacidad total	1,964	100%

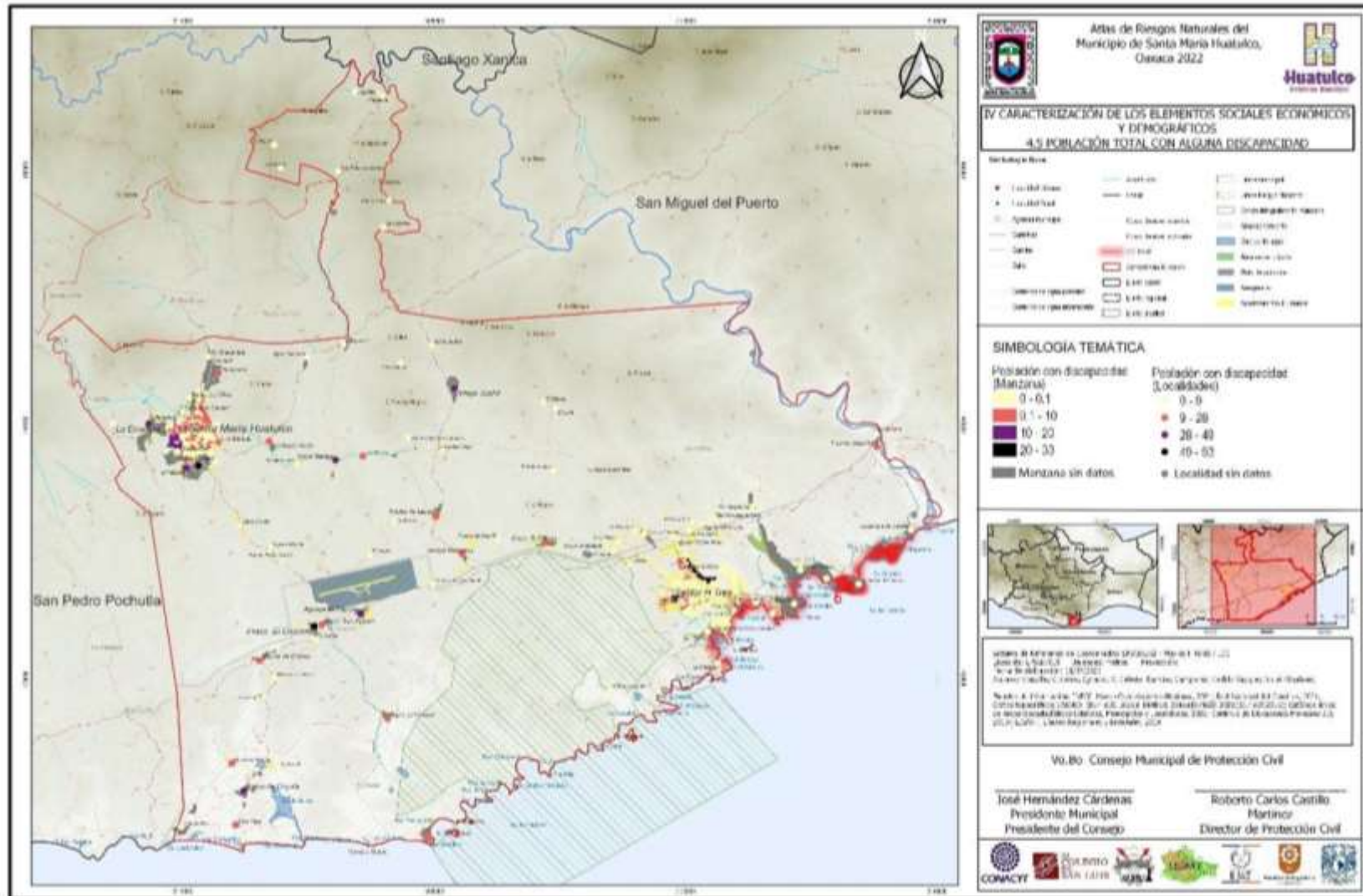
**Fuente:** elaboración propia con datos del censo 2020 INEGI.

**Gráfica 12. Distribución del tipo de discapacidad en el municipio**



La distribución de la población con alguna limitante o discapacidad se puede apreciar en los siguientes mapas, en donde a nivel manzana resaltan el Sector H Tres, en manzanas centrales de La Crucecita y el Sector U Dos, así como manzanas centrales de la cabecera municipal.

Mapa 32. Distribución de la población con alguna limitante o discapacidad en el municipio



## Estructura Urbana e infraestructura

El desarrollo de la actividad turística en el municipio ha impulsado la urbanización de dicho territorio desde la década de 1980. Como ya se ha señalado en párrafos anteriores, los centros urbanos con mayor consolidación y mayor número de población en el municipio de Santa María Huatulco son la Crucecita y el Sector H Tres en la zona costera, Santa María Huatulco, junto con La Erradura y Cuapinolito como parte del crecimiento urbano de la cabecera municipal, así como la localidad de El Crucero, población cercana al Aeropuerto Internacional Huatulco.

La estructura actual en que se constituye la distribución de las localidades que conforman el municipio, ha derivado en gran medida, a partir de la expropiación de 21,163 hectáreas en 1984 por parte del FONATUR para la conformación del centro turístico y se concentra en cinco principales microrregiones (Ver sección mapa base). En la parte continental en las zonas norponiente, norte y centro norte, mientras que en el litoral, en las zonas surponiente y sureste. Es importante señalar que los grandes contrastes en cuanto al equipamiento y la infraestructura presente en estas microrregiones, responde en gran medida a los flujos de inversión público y privada asociadas con el sector servicios y en específico con el turismo.

Las localidades al norte y centro norte del municipio están constituidas por población campesina. La zona más al norte se caracteriza por la presencia de fincas cafetaleras, mientras que en las comunidades ubicadas en la zona central norte del municipio, por su mayor cercanía con el centro turístico, parte de sus habitantes han recurrido al empleo en los servicios turísticos, constituyéndose en comunidades dormitorio de la fuerza laboral de la Crucecita.

En la región del litoral, los poblados que se concentran al surponiente, en la zona de los Bajos, donde habita gran parte de la población campesina y afrodescendiente del municipio y que ha resistido al avance del centro turístico. En dichos terrenos, pobladores y comuneros cultivan productos orgánicos que hoy se comercian en la zona turística y cabecera municipal. Y finalmente al suroriente del litoral, el centro turístico Bahías de Huatulco, en la localidad de La Crucecita. Aquí se presenta la mayor concentración de equipamiento e infraestructura de todo el municipio, sin embargo, presenta importantes contrastes, ya que por una parte es aquí donde se han creado zonas de asentamientos irregulares por parte de la población más pobre y que labora en los servicios más básicos del turismo, en la parte poniente de la localidad, en contraste con los centros turísticos de lujo y las segundas residencias de turistas a todo lo largo de la Bahía de Tangolunda en la parte oriente de la Crucecita y que cuenta con la mejor infraestructura de todo el municipio.

Al mismo tiempo las localidades rurales ubicadas en el centro norte del municipio, así como al surponiente, son las que presentan una mayor carencia de infraestructura y equipamiento. Por otra parte se encuentran las localidades que se han desarrollado en la parte periférica de la cabecera municipal así como del centro turístico, donde habitan las personas que laboran en las actividades turísticas, en los servicios más básicos y con muy

bajos ingresos. Todas estas comunidades presentan importantes carencias en cuanto a equipamiento e infraestructura.

El censo de población y vivienda del 2020 del INEGI, reporta un total de 20,147 viviendas en el municipio y 15,176 viviendas habitadas, lo que representa el 75% del total. Las localidades con mayor número de viviendas particulares habitadas son La Crucecita con 6,267, Santa María Huatulco con 3,050 y el Sector H3 con 1,293 viviendas. El resto de las localidades van desde las 10 viviendas particulares habitadas hasta las 400.

Con relación al avance de la urbanización en la zona periférica al centro turístico Bahías de Huatulco, de acuerdo con información proporcionada por la Dirección de Vivienda del municipio de Santa María Huatulco (2023), se tienen identificados 37 grupos asentados irregularmente en las márgenes de la Crucecita. Estos asentamientos representan uno de los principales problemas a los que se enfrenta el municipio debido al crecimiento desordenado y urbanización en tierras cercanas al Parque Nacional, así como al riesgo y vulnerabilidad de estas viviendas y de toda la población que ahí habita ante la presencia de peligros hidrometeorológicos, sísmicos, deslaves y químicos. Este contexto está alimentado mayormente por la escasa atención de parte de los gobiernos locales así como por la presencia de intereses políticos que favorecen a ciertos sectores de la población.

*Fotografía 16. Asentamiento irregular*



**Fuente:** Fotografía tomada por Ariana Eleuterio, recorrido de campo, marzo de 2023.

Dentro de la zona costera, al interior del centro turístico, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo, promovió durante décadas la venta de predios en dólares estadounidenses, por lo que para la población local fue y sigue siendo imposible el acceso a vivienda en las zonas al interior o de mayor cercanía al centro turístico, por su elevado costo. Lo anterior es un elemento importante que impulsa el avance de la urbanización tanto en zonas de riesgo al interior del territorio municipal, hacia el norte de la carretera federal 200 o en zonas de conservación ambiental, como es el Parque Nacional Huatulco.

Por otra parte, para la zona turística que se asienta a lo largo de la Bahía de Tangolunda no se registra información oficial en cuanto al número de población y características de las



viviendas, dejando un vacío considerable al tratarse de elementos que son claves para conocer la información de toda la población y de las zonas urbanas que se asientan en todo el municipio. Como ya se ha mencionado la zona hotelera cuenta con un campo de Golf dentro de la zona administrada por el FONATUR, ubicado en la Bahía de Tangolunda. Estas instalaciones concesionadas a una empresa particular externa, por periodos de 10 años, requieren aproximadamente de 350 mil litros de agua al día, para regar las más de 70 hectáreas que conforman este sitio. Es importante señalar que diferentes empresarios y asociaciones de la zona han denunciado que el riego del campo de golf se realiza con agua potable de pozos -hasta hace pocos años no reportados ante CONAGUA- y no con agua tratada a pesar de los problemas de escasez que se han agudizado en los últimos años en las zonas habitacionales de la Crucecita.

Vale la pena señalar que la red de agua potable forma parte de la infraestructura de mayor importancia para todas las localidades del municipio, y que aunado a su decremento en nivel de rendimiento, en últimos meses esta infraestructura ha sufrido de importantes afectaciones en situaciones de desastre, como ha sucedido con el paso de los huracanes, a la vez que ha presentado importantes retrasos para su reparación, aun contando con recursos federales para atender tal situación.

## Salud

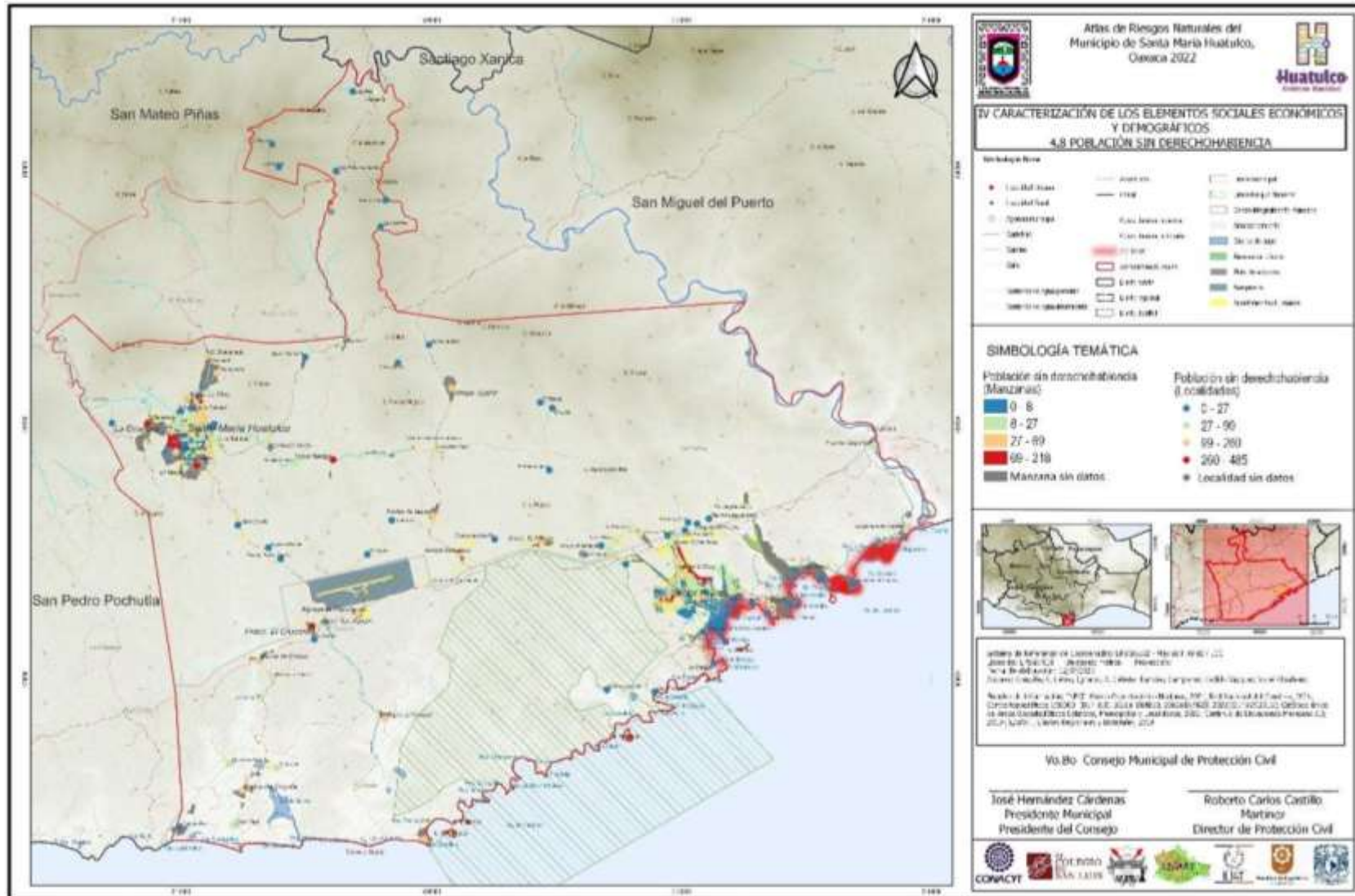
El municipio de Santa María Huatulco cuenta con 12 unidades médicas de las instituciones del sector público de salud y el personal médico es de 80 personas (INEGI, 2016). De estas doce instalaciones de salud, una pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), dos hospitales son del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), y se cuenta con tres instalaciones pertenecientes al servicio del IMSS PROSPERA, así como seis instalaciones de la Secretaría de Salud.

De la población total del municipio, se reporta que 16,276 habitantes, es decir el 32% de los habitantes, no cuentan con acceso a servicios públicos médicos. Dentro de la población que sí cuenta con acceso a servicios médicos, el IMSS reporta 15,140 afiliados, lo que representa el 44% del total de las personas afiliadas, sin duda, la institución con la tasa más alta de derechohabencia.

Cabe agregar que de entre las razones principales de no contar con dicho servicio público se encuentran el desempleo, por realizar labores informales, y sumado a que de manera creciente empresas cada vez más recurren al pago directo sin realizar altas en derechohabencia, afectando considerablemente la procuración de la salud en la población huatulqueña.

La distribución de la población sin servicios de salud o no derechohabiente se puede apreciar en el siguiente mapa, lo que muestra la configuración espacial de esta, concentrada básicamente en la dos zonas urbanas más importantes del municipio: La Crucecita y Cabecera municipal de Santa María Huatulco.

Mapa 33. Distribución de la población sin derechohabencia en el municipio



## Abasto

De acuerdo con información de INEGI, en el municipio existen cuatro mercados públicos, así como un tianguis semifijo. También se encuentran presentes una variedad de cadenas de mini y supermercados, grandes y pequeños comercios para la venta de alimentos, restaurantes y cafeterías que se concentran principalmente en la localidad de la Crucecita que dan servicio a gran parte de los habitantes locales y población visitante. La cabecera municipal también cuenta con una variedad de tiendas de cadenas comerciales, así como de abarrotes. Es en estos dos centros donde en su mayoría se abastece la población que habita las localidades rurales y urbanas vecinas.

## Servicios públicos

Las autoridades municipales están encargadas de brindar los servicios públicos como son, agua, energía eléctrica, drenaje, salud, educación. De acuerdo con el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, el municipio cuenta con cinco panteones en operación, un parque público, y un jardín público (2021). Lo anterior es una importante muestra de la falta de sitios de esparcimiento público y de ocio al interior del espacio urbano, por ello la sociedad tiende a recurrir a sitios privados y de consumo que orilla a la individualización de la sociedad huatulqueña.

En el municipio de acuerdo con cifras oficiales se registran un total de 14,596 viviendas particulares habitadas, de este total 13,822 viviendas disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje, lo que representa el 94.6 por ciento (INEGI, 2020). Cifras que distan de la realidad en que vive la población, al menos de la cabecera municipal y comunidades rurales, puesto que tan solo en la cabecera municipal en barrios como Cuapinolito, Morro, 8 de diciembre, Guarumbo, Vicente Guerrero, la Erradura, que son los de mayor número de viviendas y población, no cuentan con drenaje, mientras que el servicio de alumbrado público es por mucho deficiente e irregular.

En educación el municipio cuenta con todos los niveles, desde preescolar hasta el nivel profesional. En 2015 se registraron 71 planteles escolares de todos los niveles de educación, con 497 aulas, 8 bibliotecas, 17 laboratorios y 10 talleres (INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico de Oaxaca, 2016). De las cuales en buena medida presentan deficiencias en sus instalaciones llámese baños, pintura, mobiliario, insumos para la higiene, filtración en el techado, pisos en mal estado, problemas en el abastecimiento y almacenamiento de agua, obras inconclusas, entre otras, manifestadas por su directiva y comités de padres de familia. Para determinados planteles su situación es más compleja, puesto que manifiestan invasión de sus predios y procesos de donación pausados que los ha orillado a tomar medidas de presión hacia los gobiernos como el cierre de carreteras efectuado a principio del año 2023. Incluso tras el huracán Agatha quedaron de manifiesto planteles que requieren urgentemente reubicación por el peligro que representa para la población estudiantil ante inundaciones por la crecida de ríos, tal es el caso de Puente de Coyula y Bajos de Coyula.

Por su parte, en el centro urbano del litoral se han concentrado las tres principales universidades del municipio, la Universidad del Mar, que es una institución pública, y el Instituto de Estudios Superiores de la Costa y el Centro de Estudios Profesionales del Golfo de México privadas. Mientras que la Educación complementaria y de regularización ofertada por el Instituto Nacional de Educación para los Adultos tiene un solo domicilio en la cabecera municipal, mismo que debe cubrir con sus cinco asesores a todo el municipio, aquí debe apuntarse que a raíz de la pandemia del Sars-coV-2 2019 y su marcado efecto en el retraso educativo y deserción escolar, dicha institución menguó considerablemente en orden de importancia al perder su otra sede en la Crucecita, dejando un vacío y limitando las posibilidades de la población analfabeta de participar en los beneficios de la dinámica turística.

### Vías de comunicación

La Carretera Federal No. 200 Pinotepa Nacional- Salina Cruz, conecta al Centro de Población con Pochutla al poniente y con Salina Cruz al oriente, así como otras localidades sobre la costa del Pacífico como Puerto Escondido y Acapulco. En particular, esta vialidad es de suma importancia, tanto para la comunicación entre las diversas comunidades del municipio de Santa María Huatulco, como el aeropuerto internacional, con el centro turístico de Bahías de Huatulco. En el caso de la cabecera municipal de Santa María Huatulco, se cuenta con una conexión de la Carretera Estatal El Zapote-Copalita: con dos carriles por sentido con una barrera física para dividirlos. La carretera continúa hacia el norponiente del municipio, hasta las localidades Pluma Hidalgo y Copalita, entroncando con la Carretera Federal No. 175 Oaxaca Puerto- Ángel. Por otro lado existen una red de caminos de terracería y otros encementados que conectan las comunidades rurales del centro y norte del municipio. En donde se localizan la mayor cantidad de carreteras asfaltadas en la que denominamos microregión de Bahías de Huatulco, en donde se encuentra la carretera de Tangolunda que conecta la zona hotelera y residencial con otra red de carreteras que se dirigen a las bahías y centro de población Chahué, La Crucecita y Santa Cruz (Gobierno de México, 2022)

De este modo, Santa María Huatulco al ser uno de los principales centros turísticos de Oaxaca cuenta con infraestructura carretera de carácter federal y estatal, además de contar con un Aeropuerto Internacional y dos terminales de autobuses. En 2015 el municipio contaba con 104.7 km de carretera, de los cuales 17 km son de carreteras alimentadoras estatales, 18 km de caminos rurales pavimentados, y 69 km de caminos rurales revestidos (INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico de Oaxaca, 2016). La mayor cantidad de vías pavimentadas y aforo vehicular se concentran al interior del centro turístico.

*Fotografía 17. Boulevard Chahué*



**Fuente:** Fotografía tomada por Gabriel Reyes, recorrido de campo, marzo de 2023.

En cuanto a las terminales de autobuses, se cuenta con la Central de autobuses de Huatulco, con servicio de ETN y Estrella Blanca, así como con la Central camionera ADO. En cuanto a la presencia de transporte público, se cuenta con servicio de taxis, camiones y camionetas de pasajeros.

Se cuenta con señal de telefonía celular de diferentes compañías. En el acceso a equipamiento de tecnologías de la información, se cuenta con once sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado y nueve localidades cuentan con el servicio (INEGI, 2016). Del mismo modo, se cuenta con el servicio de correos de México con 72 oficinas postales en todo el municipio (INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico de Oaxaca, 2016).

## Aeropuerto

En 1984 comenzó la construcción del Aeropuerto Internacional Huatulco, la construcción de esta infraestructura finalizó en 1987. A partir de 1998 y hasta la actualidad el Aeropuerto Internacional Huatulco es operado por la empresa Aeropuertos del Sureste (ASUR). El Aeropuerto cuenta actualmente con una superficie de 513-29-38 44 Ha, y con una superficie a concesionar de: 497-88-55 96 Ha. De la misma manera tiene rutas directas desde y hacia destinos nacionales e internacionales y debido al aumento en el número de vuelos se han realizado diferentes ampliaciones a las instalaciones. En 2019 se alcanzó un movimiento de 893,538 pasajeros y 10,098 operaciones aéreas, sin embargo debido a la pandemia estas cifras cayeron y en 2022 se recibieron a 653,176 pasajeros y se tuvo un total de 6,698 operaciones aéreas (Asur, 2022).

De acuerdo con las autoridades a cargo del Aeropuerto, se tienen identificados una serie de factores que representan un riesgo para el adecuado funcionamiento de dicha infraestructura. Estos factores son los siguientes:

- Asentamientos irregulares
- Capacidad rebasada del relleno sanitario
- Depósitos sanitarios mal ubicados
- Comercios irregulares

Este conjunto de elementos origina la presencia de aves que pueden ocasionar accidentes en las aeronaves que aterrizan o despegan del Aeropuerto.

**Tabla 15. Volumen de tránsito aéreo Aeropuerto Internacional Bahías de Huatulco**

Mes	2019		2020		2021		2022		Total PAX	Total Oper
	PAX	Oper	PAX	Oper	PAX	Oper	PAX	Oper		
Ene	87,932	968	87,726	994	39,728	610	77,122	882	292,508	3,454
Feb	78,363	846	79,842	858	30,613	482	73,515	786	262,333	2,972
Mar	84,219	914	57,083	746	45,618	588	85,193	784	272,113	3,032
Abr	79,219	910	1,767	106	51,602	640	90,257	922	222,845	2,578
May	70,905	790	42	42	59,169	656	83,925	754	214,041	2,242
Jun	70,832	756	2,744	120	58,110	590	73,657	916	205,503	2,382
Jul	82,052	864	16,220	278	76,461	768	87,524	840	262,257	2,750
Ago	77,073	828	22,096	300	58,110	696	81,983	814	239,262	2,638
Sep	53,856	698	25,660	334	45,840	510	65,908	668	125,356	1,542
Oct	59,139	708	31,101	386	60,798	618			151,038	1,712
Nov	68,265	830	39,864	494	79,587	824			187,716	2,148
Dic	81,683	986	39,867	520	88,572	952			210,122	2,458
Total general	893,538	10,098	404,012	5,178	694,368	7,934	653,176	6,698	2,645,094	29,908

**Fuente:** Elaboración propia con base en información proporcionada por ASUR (2023).

## Centros turísticos

Se registran un total de 151 establecimientos de hospedaje en el municipio (SECTUR, 2019). De acuerdo con la categoría turística de dichos hoteles, 18 son de cinco estrellas, 26 hoteles de cuatro estrellas, 26 hoteles de tres estrellas, 19 de dos estrellas y 61 hoteles sin categoría.

En la Bahía de Tangolunda se concentran los hospedajes de gran turismo y cinco estrellas, mientras que en la Bahía de Santa Cruz predominan los hoteles de cuatro estrellas, y en la Crucecita se concentran los hoteles de menor categoría y otras formas de hospedaje que en últimas décadas han proliferado por las apps de viajero y que a su vez representan una problemática, toda vez que rebasan la capacidad de suministro de agua en zonas que no fueron planeadas para dicho fin.

Los establecimientos de servicios dedicados a atender en gran parte a la actividad turística, como son restaurantes, cafés, bares, tiendas de artesanías, etc., se concentran en las zonas de Santa Cruz, Tangolunda y la Crucecita, especialmente en esta última, que con el paso del tiempo ha encarecido la vida urbana y orillado a los habitantes a mudarse a la periferia, convirtiendo a la Crucecita y Santa Cruz cada vez más en centros para el comercio y los servicios turísticos.

En los dos principales centros urbanos, al norponiente y suroriente del municipio, se concentra el mayor número de infraestructura y equipamiento, como son hospitales,

centros de abasto y servicios que pueden atender a la población en caso de alguna contingencia. El Plan de contingencias municipal (2022) concentra el registro que se tiene relacionado con la organización y coordinación al interior del territorio municipal en cuanto a las dependencias, organizaciones civiles, recursos materiales y humanos, infraestructura de salud y diferentes instalaciones de abastecimiento.

El inventario que se realiza en dicho Plan, permite mostrar una vez más que la mayor parte de infraestructura de salud, centros de abasto, así como maquinaria para atender cualquier situación de peligro o riesgo relacionada con fenómenos geológicos, hidrometeorológicos o químicos, se concentra en las localidades de Santa María Huatulco y la Crucecita (Tablas 16 y 17).

Lo anterior muestra la desventaja en la que se encuentra la mayor parte del territorio rural en la zona norte y costera del municipio. Aunque se reportan auxiliares de salud en diferentes comunidades de todo el municipio, es notable la concentración de centros hospitalarios presentes en la zona turística, ya que en la Crucecita se cuenta con 10 instalaciones. Las clínicas, hospitales y centros de salud en la cabecera municipal, Santa María Huatulco, se localizan al norte de la localidad y presentan serias deficiencias en cuanto al personal disponible, medicamento y equipo de trabajo, situación que empeora significativamente en las poblaciones rurales. Basta con señalar que durante los recorridos de campo la propia infraestructura se encontró comprometida por las lluvias y los medicamentos bastante precarios y básicos.

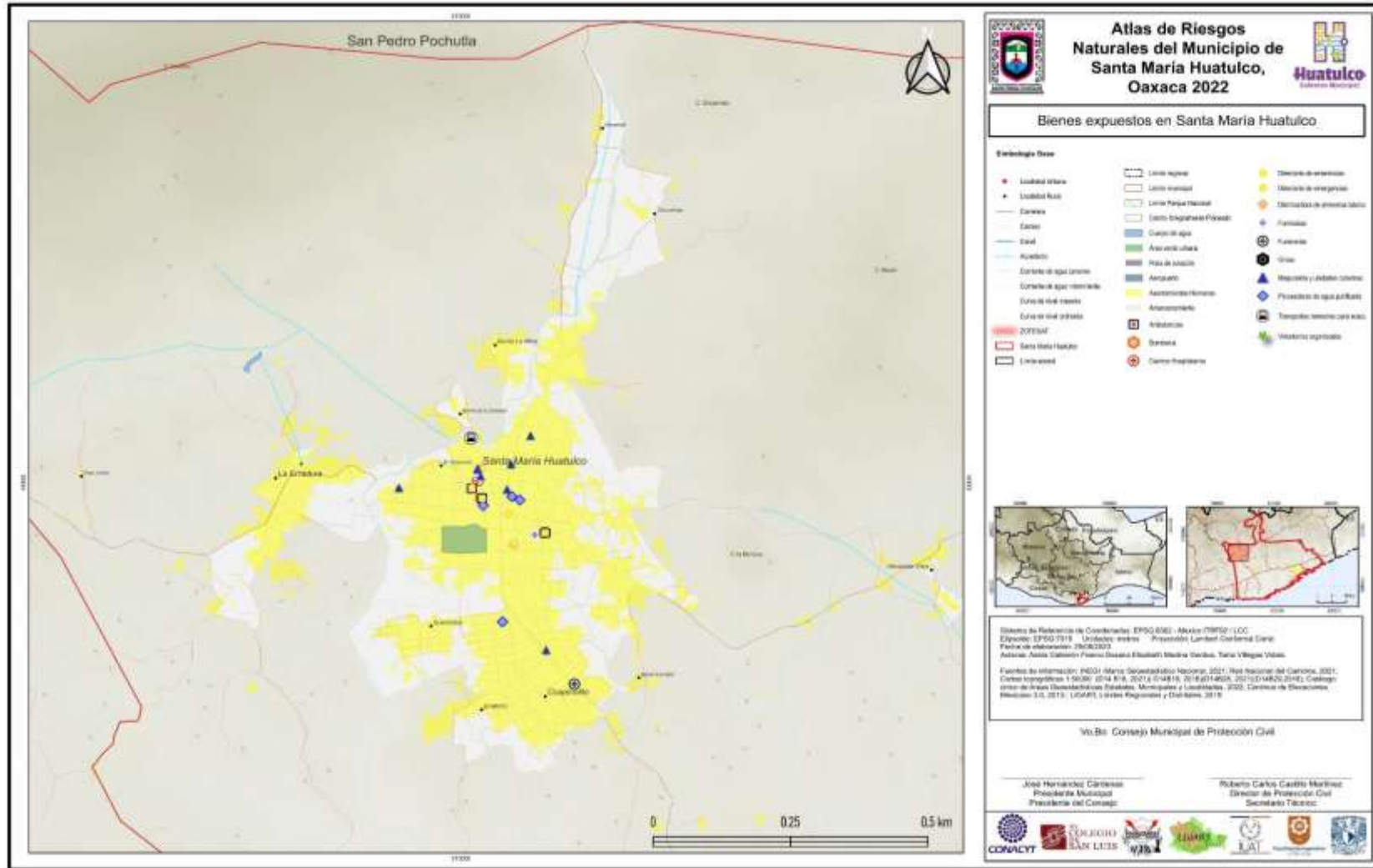
En el caso de la Crucecita, las instalaciones de salud, hospitales, clínicas y centros de salud, se ubican en su mayoría en la zona centro de la localidad, cercanas y a lo largo de la avenida principal, el Boulevard Chahué (Mapa 34).

En el caso de los centros de venta y distribución de alimentos, como mini supermercados, tiendas de abarrotes y tiendas de cadenas comerciales, en la cabecera municipal dichos establecimientos se concentran en el área central de la localidad, mientras que los supermercados de mayor tamaño se localizan en el centro turístico, en la parte norte y sur del Boulevard Chahué, sin embargo, existe un buen número de pequeñas tiendas de abarrotes y verdulerías en la zona centro de la Crucecita, así como en la zona norte de la localidad, en el sector U2, donde se ubica un importante número de viviendas de la población que labora en el centro turístico.

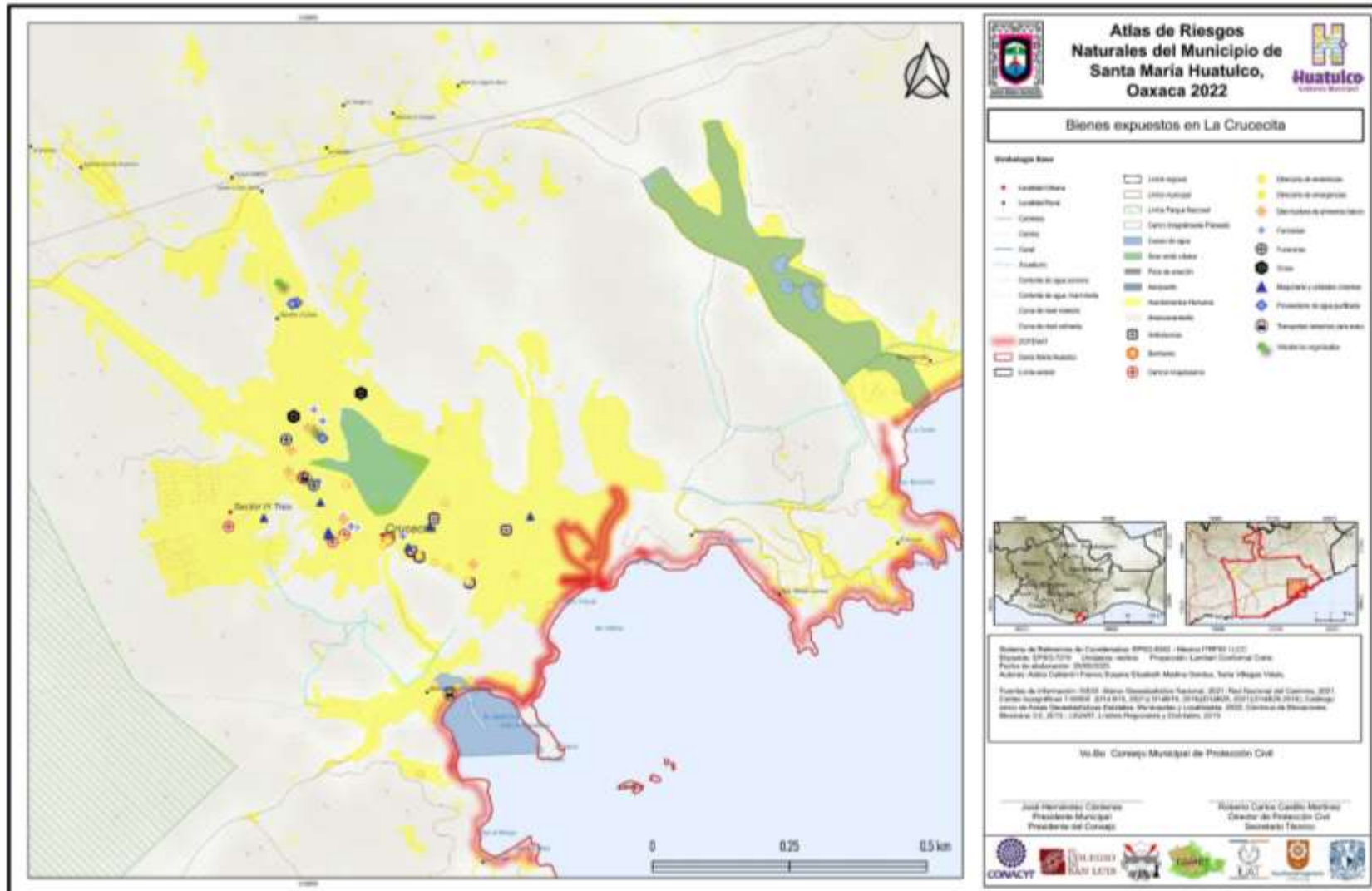




*Mapa 35. Bienes expuestos, infraestructura de salud, centros de abasto, refugios, centros de acopio y maquinaria en Santa María Huatulco*



Mapa 36. Bienes expuestos, infraestructura de salud, centros de abasto, refugios, centros de acopio y maquinaria en La Crucecita



**Tabla 16. Inventario de infraestructura de salud, centros de abasto, refugios, centros de acopio y maquinaria en la Cabecera municipal y La Crucecita.**

	Santa María Huatulco	La Crucecita
Centros hospitalarios	4	10
Ambulancias	3	10
Farmacias	8	3
Distribuidoras de alimentos básicos	8	6
Proveedores de agua	4	3
Refugios temporales	3	5
Centros de acopio	3	2
Maquinaria y unidades cisterna	33	38

**Fuente:** Elaboración propia con base en Plan de Contingencias Municipal 2022.

**Tabla 17. Inventario de grupos voluntarios, abastecedoras de gas, funerarias y refugios municipales**

	Municipio
Grupos de voluntarios organizados	3
Abastecedoras de gas LP	2
Funerarias	3
Refugios temporales	8

**Fuente:** Elaboración propia con base en Plan de Contingencias Municipal 2022.

En cuanto a protección civil y bomberos, el Plan de Contingencias reporta que el municipio cuenta con el siguiente equipo:

- 26 elementos operativos
- 1 elemento de comunicación de las emergencias
- 1 unidad cisterna contra incendios con capacidad de 10,000 litros
- 1 ambulancia de urgencias médicas básicas
- 1 unidad de avanzada de primer contacto

También se reporta:

- Técnico en gestión integral del riesgo
- Técnico de rescate vertical
- Técnicos en urgencias médicas
- Técnicos en extracción vehicular
- Rescate acuático

En cuanto a los refugios temporales en las localidades, al surponiente del municipio, en la zona de los Bajos se cuenta con 2 refugios; en las localidades cercanas al Aeropuerto Internacional se ubican otros tres refugios en el Fraccionamiento el Crucero (colonia 20 de noviembre) y el Fraccionamiento el Zapote; al centro del municipio, en las localidades

campesinas de Todos Santos, Cuajinicuil, San Francisco Limoncito y Arroyo Xúchitl se cuenta con 4 refugios. En la Tabla 18 se incluyen las características de dichos refugios temporales.

**Tabla 18. Refugios temporales en localidades**

Nombre				
<b>Agencia municipal de Bajos de Coyula</b>	50 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros de agua	1 tinaco capacidad total 3,300 litros de agua	Sanitarios completos hombres y mujeres
<b>Casa de la cultura de Bajos de Coyula</b>	60 personas		3300 litros de agua distribuidos en tinacos	2 módulos completos de sanitarios
<b>Colonia 20 de noviembre</b> Prescolar Francisco Gabilondo Soler	100 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros	2 tinacos de 2500 litros cada uno	2 módulos de baños completos
<b>Colonia 20 de noviembre</b> Primaria rural matutina 20 de noviembre	100 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros	2 tinacos de 2500 litros cada uno	2 módulos de baños completos
<b>Fraccionamiento el Zapote "Aeropuerto"</b>	100 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros	1 tinacos capacidad total 3300 litros de agua	Sanitarios completos hombres y mujeres
<b>Todos Santos</b> Escuela primaria Valentín Gómez Farias	50 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros	2 tinacos de 2500 litros cada uno	2 módulos de baños completos
<b>San Francisco Limoncito</b> Escuela primaria Niños Héros	50 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros	2 tinacos de 2500 litros cada uno	2 módulos de baños completos
<b>San José Pueblo Viejo</b> Preescolar Rojas Soriano	70 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros		Sanitarios completos hombres y mujeres
<b>Agencia municipal de Arroyo Xúchitl</b> Escuela secundaria Técnica 207	200 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros	2 tinacos de 2500 litros cada uno	2 módulos de baños completos
<b>Agencia municipal de Arroyo Xúchitl</b> Fundación Distribuidores Nissan N° 89	200 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros	2 tinacos de 2500 litros cada uno	2 módulos de baños completos
<b>Agencia municipal de San José Cuajinicuil</b> Escuela primaria rural federal Ignacio Mejía	70 personas	1 cisterna capacidad total 10 mil litros		Sanitarios completos hombres y mujeres
<b>Unidad médica rural 237 del IMSS</b>				

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Contingencia Municipal, 2022

## Infraestructura hidráulica

La infraestructura hidráulica, en términos generales se puede comprender como todas los artificios edificados o acomodados para almacenar, dotar, distribuir, recolectar, proteger o concentrar el agua. En ese sentido, desde manantiales, norias, pozos, canales, ríos, arroyos, tubería, tanques, acueductos, plantas de tratamiento, bombas de agua, sistemas de riego, tierras húmedas (de chagüe). En el caso del municipio de Santa María Huatulco, todos estos artificios hidráulicos, pueden ser encontrados, aunque organizados y construidos de manera diferencial, como se observa en la amplia y compleja red de distribución de agua que presenta la microregión de Bahías de Huatulco, que presenta un trasvase de agua que lleva agua de la cuenca del río Copalita, por medio de ocho pozos al margen del río, a las microcuencas de Tangolunda, Chahué y el Río de las Cruces que se encuentran dentro de la cuenca del río Coyula (ver sección hidrología). Asimismo, existen tres pozos de agua en el río Tangolunda, que igualmente distribuye agua en toda la red de agua potable para la ciudad turística, conocida como Bahías de Huatulco (con detalle todo esto se puede ver en el mapa base).

Por otra parte, existe una infraestructura hidráulica, menos amplia en las demás microrregiones de este municipio costero, como se observa si se contrasta la infraestructura hidráulica de la microregión de Bahías de Huatulco, con todo el resto del municipio, puesto que esta sólo tiene 5 plantas de tratamiento y el resto del municipio otras 5, lo que denota una concentración de infraestructura hidráulica en el sureste de este territorio municipal (Ver tabla plantas de tratamiento).

Lo anterior, aún es más claro en el caso del suministro de agua doméstica en la cabecera municipal de Santa María Huatulco, se dota de tres manantiales: *Manantial Bajo*, que se ubica al pie del Cerro Huatulco; *Manantial Alto*, que se localiza al noroeste de la localidad, en Cerro Espino, donde se capta por medio de bombeo y es distribuida por gravedad. En estas condiciones, existe una red de distribución organizado por: el Tanque Manantial está conectado al tanque Erradura, en la localidad del mismo nombre. Este a su vez se dirige al Tanque 500 a través de una línea de conducción de tipo PVC de 6" de diámetro que mide 402 m, desde la galería hasta la toma de Santa María Huatulco, que se encuentra en construcción. Sin embargo, este surte a Barrio Tamarindo, Hondura del Toro y el centro de la localidad.

*Fotografía 18. Manantial alto en Cerro Espino, al fondo el cerro Huatulco*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero 2023.

*Fotografía 19. Línea de conducción de agua potable Cerro Espino-Erradura dañada por el huracán Agatha*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero 2023.

El segundo está ubicado en Techal Blanco, de elevación 242.02 m, que distribuye a través de bombeo al Barrio La Gradera, Las Palmas, Barrio Nuevo y el Hospital Santa María. El tercero se denomina Tanque 132, cuenta con una elevación de 234.65 m, con una interconexión entre Tanque Proyecto y Tanque Deportiva de 906 m, de tipo PVC de 6" de diámetro, con derivación en el Río Laje. Finalmente, al norte se encuentra el Tanque Manantial, que surte a las localidades de Chacalmata, Paso Ancho y La Mina (Ayuntamiento Santa María Huatulco, 2019-2021, 2020, 66).

Adicional a esta densa red de distribución de agua potable también existe la distribución pública y venta de agua en pipas a particulares por parte del ayuntamiento, que en total se estima supera el millón de litros, que a diario, pero sobre todo en temporada de estiaje, circula por las calles de la cabecera municipal, lo que representa una carga considerable para los nacimientos de agua de la porción norte del municipio y para el bolsillo de pobladores que habitan en zonas altas donde la presión del líquido no llega.

**Tabla 19. Plantas de Tratamiento en el Municipio de Santa María Huatulco**

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES RÍO LAJE	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL CRUCERO	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL ZAPOTE	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL AZULILLO	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SAN AGUSTÍN
<p><b>Localidad:</b> Barrio Río Laje            Nombre de la planta: Río Laje            Proceso: Lodos activados con aireación extendida            Estado: Activa            Capacidad Instalada: 12 lps            Caudal tratado: 10-12 lps            Justificación del caudal: Actualmente a la planta le llegan aproximadamente de 13 a 14 lps en horas pico en periodos vacacionales y de lluvias, esto se debe al crecimiento de la población flotante en esas épocas y a que no existe una separación del drenaje sanitario del pluvial.            Programa o partida asignada: no se cuenta con dicha información.            Año de construcción de la planta: 2010            Año de inicio de operación: 2010            Situación: Actualmente la planta se encuentra operando y se espera en un futuro cercano la construcción de una cisterna de aguas tratadas para su disposición y/reutilización como agua residual tratada contemplando el cumplimiento de las normas oficiales vigentes para ese propósito y el tratamiento de los lodos producto del tratamiento.</p>	<p><b>Localidad:</b> Col. 20 de Noviembre            Nombre de la planta: El Crucero            Proceso: Lodos activados con aireación extendida            Estado: Activa            Capacidad Instalada: 7 lps            Caudal tratado: 5-6 lps            Justificación del caudal: ---            Programa o partida asignada: no se cuenta con dicha información.            Año de construcción de la planta: 2007            Año de inicio de operación: 2007            Situación: Actualmente la planta se encuentra operando aproximadamente a un 95 % de su capacidad.</p>	<p><b>Localidad:</b> Fraccionamiento El Zapote            Nombre de la planta: El Zapote            Proceso: Humedales artificiales            Estado: Activa            Capacidad Instalada: 6 lps            Caudal tratado: 3-4 lps            Justificación del caudal: ---            Programa o partida asignada: no se cuenta con dicha información.            Año de construcción de la planta: 2005            Año de inicio de operación: 2006            Situación: Actualmente la planta se encuentra operando alrededor del 60 % de su capacidad, absorbe la demanda de tratamiento y disposición de las aguas residuales de la otra mitad de la población que está conectada a un cárcamo de bombeo.</p>	<p><b>Localidad:</b> Paraje El Azulillo            Nombre de la planta: El Azulillo            Proceso: Humedales artificiales            Estado: Fuera de operación            Capacidad Instalada: 6 lps            Caudal tratado: --            Justificación del caudal: ---            Programa o partida asignada: no se cuenta con dicha información.            Año de construcción de la planta: 2007            Año de inicio de operación: 2011            Situación: Actualmente la planta se encuentra operando.</p>	<p><b>Localidad:</b> Bahía de San Agustín            Nombre de la planta: San Agustín            Proceso: Mixto            Estado: En construcción            Capacidad Instalada: 3.4 lps            Caudal tratado: --            Justificación del caudal: ---            Programa o partida asignada: no se cuenta con dicha información.            Año de construcción de la planta: 2016            Año de inicio de operación: ---            Situación: En rehabilitación.</p>

**Fuente:** Elaboración propia con base en Obras Públicas, Ayuntamiento de Santa María Huatulco, 2023.



En el caso de los sistemas de agua potable del municipio, igualmente presenta una densa concentración la ciudad turística y no así los pueblos de Santa María Huatulco, como se ve claramente en las siguientes tablas de los sistemas de alcantarillado de diversas comunidades y las de Bahías de Huatulco. En el caso de los sistemas de agua de estos pueblos, funcionan de manera independiente, no obstante los gastos mayores son absorbidos por la administración municipal en turno (compra de bombas, pago de energía eléctrica, válvulas y cajas de válvulas). Los pozos y manantiales cuidados y edificados por las comunidades, son parte de la infraestructura de los pueblos que con base en su trabajo comunitario, con tequio, cooperaciones y ayudas del ayuntamiento los han mantenido.

**Tabla 20. Sistema de agua potable de comunidades**

Nombre	Infraestructura
San José Cuajinicuil	Manantial
Todos Santos	Pozo
Puente de Cuajinicuil	Pozo Sistema Solar
Fraccionamiento El Zapote	Pozo 1
Fraccionamiento El Zapote -----	Pozo 2
Puente de Coyula	Pozo
Bajos de Coyula Centro	Pozo
Bajos de Coyula La Roca	Pozo
Bajos de Coyula Huatunalco	Pozo Sistema Solar
Bajos de Coyula Derramadero	Pozo
Fraccionamiento El Faisán	Pozo
Piedra de Moros	Pozo
Arroyo González	Pozo

**Fuente:** Elaboración propia con base en Servicios Municipales, Teódulo (2023)

En las tablas siguientes, se puede advertir todo el sistema y redes de distribución de agua que se edificaron para la ciudad turística de Bahías de Huatulco, bajo la lógica del “desarrollo”, en el contexto de las políticas neoliberales. De ese modo, trasvase, acueductos, tanques, pozos, cárcamos, áreas de riego, se edificaron para dotar de agua a la industria inmobiliaria y campo de golf, así como a toda la industria restaurantera. En donde, la población de bajos recursos, tanto tuvo y tiene problemas para acceder a una vivienda digna, como a una dotación de agua en sus hogares; esto resulta paradójico dado que, tan solo como se ve nítidamente, esta microrregión de este municipio costeño, tiene 17,999.38 metros de extensión de su red, y aun con esto no satisface las necesidades de todos los habitantes actuales.

**Tabla 21. Sistema de infraestructura hidráulica Bahías de Huatulco**

Infraestructura	Nombre	Nombre
<b>11 Pozos</b>	<b>Copalita</b> Pozo 1 Pozo 2 Pozo 3 Pozo 4 Pozo 5 Pozo 6 Pozo 7 Pozo 8	<b>Tangolunda</b> Pozo 1 Pozo 2 Pozo 3
<b>15 Tanques y 2 secundarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanque Copalita</li> <li>- Tanque de Oscilación X-3</li> <li>- Tanque Bocana</li> <li>- Tanque Punta Celeste</li> <li>- Tanque Residencial Conejos</li> <li>- Tanque Balcones de Tangolunda</li> <li>- Tanque 1000 Tangolunda</li> <li>- Tanque Arrocito</li> <li>- Tanque Residencial Campo de Golf</li> <li>- Tanque Sector O</li> <li>- Tanque Sector J</li> <li>- Tanque ALFIL</li> <li>- Tanque Sector H3</li> <li>- Tanque COTA 89</li> <li>- Tanque 200</li> <li>- Tanque el Órgano</li> <li>- Tanque Cacaluta</li> </ul>	
<b>3 cárcamos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cárcamo de rebombeo Residencial Conejos</li> <li>- Cárcamo de rebombeo X-2</li> <li>- Cárcamo COTA</li> </ul>	
<b>2 áreas de Riego (Agua Potable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tangolunda</li> <li>- Bocana</li> </ul>	
<b>1 acueducto</b>	Acueducto Principal de Tubería de Acero de 20" de Diámetro	

**Fuente.** Elaboración propia con base en Fonatur Infraestructura (2018). *Sistema de Agua Potable del Centro Integralmente Planeado en Bahías de Huatulco Oaxaca*. <https://www.gob.mx/fmt/acciones-y-programas/sistema-de-agua-potable-del-cip-bahias-de-huatulco-oaxaca>

*Fotografía 20. Pozo 6 sobre las márgenes del Copalita*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero 2023.

*Fotografía 21. Acueducto principal y presa de gavión, Copalita Huatulco*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero 2023.

*Fotografía 22. Tanque de oscilación X3, (al fondo la desembocadura del Copalita)*



**Fuente:** Fotografía tomada por Will Zaguirre, recorrido de campo, febrero 2023.

*Fotografía 23. Tanque de agua potable Santa Cruz 2000*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero 2023.

**Fotografía 24. Cárcamo de bombeo de Residencial Conejos con su operador**



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero 2023.

**Tabla 22. Red de distribución de Aguas Residuales Bahías de Huatulco**

Red de distribución de Aguas Residuales Bahías de Huatulco	
<b>20 Cárcamos de Rebombeo de Aguas Residuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cárcamo La Entrega I</li> <li>- Cárcamo La Entrega II</li> <li>- Cárcamo Santa Cruz</li> <li>- Cárcamo Punta Santa Cruz</li> <li>- Cárcamo Chahue</li> <li>- Cárcamo Sector "O"</li> <li>- Cárcamo Arrocito I</li> <li>- Cárcamo Arrocito II</li> <li>- Cárcamo Arrocito III</li> <li>- Cárcamo Tangolunda</li> <li>- Cárcamo Balcones I</li> <li>- Cárcamo Balcones II</li> <li>- Cárcamo Conejos I</li> <li>- Cárcamo Conejos II</li> <li>- Cárcamo Conejos III</li> <li>- Cárcamo Conejos IV</li> <li>- Cárcamo Punta Arena</li> <li>- Cárcamo Punta Celeste</li> <li>- Cárcamo Bocana I</li> <li>- Cárcamo Bocana II</li> </ul>
<b>5 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PTAR La Entrega</li> <li>- PTAR Chahue</li> <li>- PTAR Tangolunda</li> <li>- PTAR Conejos</li> <li>- PTAR Copalita</li> </ul>

**Fuente:** Fondo Nacional de Fomento al Turismo. (s.f.). *Red de Distribución de Aguas Residuales* [Plano]. S/E. México: Fonatur. Trabajo de campo.

*Fotografía 25. Cárcamo de aguas residuales Arroquito III*



**Fuente:** Recorrido de campo, Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, febrero de 2023.

*Fotografía 26. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Chahué, las más grande de Huatulco*



**Fuente:** Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, recorrido de campo, febrero de 2023.

**Tabla 23. Drenaje y canales, Bahías de Huatulco**

Longitud de Canales		
<b>4 Drenajes Pluviales</b>	Drenaje Pluvial 1	93.22 m
	Drenaje Pluvial 2	108.06 m
	Drenaje Pluvial 3	216.45 m
	Drenaje Pluvial 4	101. 50 m
<b>16 Canales</b>	Canal SC-1	461.90 m
	Canal SC-2	751.70 m
	Canal SC-1/2	426.17
	Canal CH-1	2,026.50 m
	Canal CH-1	795.62 m
	Canal CH-1a	795.62 m
	Canal CH-1b	1,488.48 m
	Canal Arenoso	1,638.40 m
	Canal CH-2	2,350.65 m
	Canal CH-3	1,259.22 m
	Canal Ramal CH-3	299.25 m
	Canal CH-4	718.30 m
	Canal CH-5	526.72 m
	Canal Tangolunda Principal	2,699.21
	Canal Tangolunda Secundario	1,073.42
	Canal Conejos I	615.49 m
Canal Conejos II	349.12 m	
<b>Total</b>	<b>17,999.38 m</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con base en FONATUR Infraestructura, 2018.

**Fotografía 27. Origen del canal principal del río Tangolunda**



**Fuente:** Recorrido de campo, Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, febrero de 2023.

*Fotografía 28. Río Tangolunda canalizado, al costado oriente del Campo de Golf*



**Fuente:** Recorrido de campo, Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, febrero de 2023.

*Fotografía 29. Presa de Gavión en Arroyo Chahué, la más grande*



**Fuente:** Recorrido de campo, Fotografía tomada por Jhoadany Santiago, febrero de 2023.



## Asentamientos irregulares

En las páginas precedentes se puede mostrar que existe toda una organización poblacional, económica compleja y desigual en el municipio de Santa María Huatulco. El cual se encuentra atravesado por la actividad turística e inmobiliaria, además de la agricultura y ganadería. Aquí es importante mencionar que la expropiación autoritaria de 21 mil hectáreas del litoral de este municipio sigue siendo un acto de reivindicación por parte de los comuneros e hijos de comuneros, para pedir el usufructo de las tierras expropiadas. En este contexto, el mismo crecimiento urbano y de población para incorporarse en las actividades turísticas y de la construcción amplió la demanda por vivienda y tierra que pudiera ser ocupada por los trabajadores: estas consideraciones son las que hay que tener presente para comprender con mayor detalle el problema de las invasiones como lo denomina el municipio o comunidades de reciente creación como se autodenominan los grupos que han ocupado lotes y terrenos en el centro turístico y porciones del parque nacional.

De este modo, hoy la mayor parte de la población no es originaria de Huatulco, así se ha podido establecer la existencia de grupos diferenciados, a partir de la expropiación del litoral: 1) los expropiados (subdivididos en tres comunidades principales: Santa Cruz, El Arenal y Coyula, incluidos los entonces habitantes de Tangolunda y Chahué que eran de menor número); 2) los huatulqueños habitantes de las comunidades serranas (agricultores y cafetaleros); 3) los habitantes de la cabecera municipal y autoridades locales; 4) los hijos de los expropiados, que reclaman algunos beneficios. Los que se ubican en el polígono expropiado son particularmente los grupos primero y cuarto, los cuales conviven con un grupo de migrantes que llegaron derivado de la presencia del CIP (Gómez-Rojo & Lugo López, 2019, p. 84; Héau-Lambert, 2013).

Vale la pena puntualizar que los problemas de urbanización creciente en el municipio son mayormente visibles a las orillas de los sectores de vivienda popular de la Crucecita, como son los sectores J, H3, H2, U2, entre otros, que fueron en esencia después de la expropiación del 84' un enorme logro de la presión que ejerció la clase trabajadora ante el desarrollo turístico y las políticas neoliberales de inversión y venta de tierras, y que hoy, es hacia estas zonas donde los recientes Planes Municipales de Desarrollo Urbano, diseñados con la participación directa del Fonatur y consultores privados, pretenden solventar apresuradamente tal problemática. Situación distinta es la que se vive en las agencias municipales de Bajos de Coyula y Bajos del Arenal, en la porción surponiente del municipio, que se afrontan más bien a la llegada de inversión privada para la adquisición de tierras próximas al mar, para su posterior explotación mediante el turismo, y a los embates de la pugna entre el gobierno federal y los grandes corporativos hoteleros e inmobiliarios, evidentes en los recientes decretos de áreas de conservación de esta zona litoral expropiada.

Otro punto a considerar es que los fraudes por venta de lotes en la zona urbanizada del CIP-Huatulco, como el H3, así como con la ocupación de tierras desde el inicio del turismo en el municipio propiciaron una espiral de intereses y de corrupción evidente que llevó a que se

hicieran de terrenos y se defraudara a los pobladores en más de una ocasión, generando de manera creciente un agravamiento de la problemática (Alonso Serna & García Flores, 2017; López Guevara, 2008).

Aunado a la participación de administraciones de gobierno locales que se han prestado, y con ello permitido, la proliferación de dichos polígonos al no atender de fondo la demanda de vivienda y en su momento han dado campo a intermediarios que en última instancia complejizan aún más el proceso, dejando de lado a quienes en verdad lo necesitan. Para muestra la reciente colonia Vicente Guerrero en el sector H3, que además de vivienda hay residencias y posadas de huéspedes.

Todos estos puntos, son necesarios tenerlos en cuenta, para comprender la problemática y visualizar soluciones sobre el tema de acceso a la vivienda y el avance de la urbanización en la zona periférica del centro turístico, de acuerdo con información proporcionada por la Dirección de Vivienda del municipio de Santa María Huatulco (2023), se tienen identificados 37 grupos con asentamientos irregulares en la localidad de la Crucecita. La superficie aproximada que abarcan dichos asentamientos es de 128.5 hectáreas. Estos asentamientos representan uno de los principales problemas a los que se enfrenta el municipio en la actualidad, debido al crecimiento de acuerdo a los intereses inmobiliarios de grandes empresas y a la urbanización en tierras cercanas al Parque Nacional, así como al riesgo y vulnerabilidad de estas viviendas y de toda la población que ahí habita ante la presencia de peligros hidrometeorológicos, geológicos y químicos.

En un análisis de los asentamientos en 2022, por parte del municipio, se menciona que estos están conformados por 3,424 familias, de las cuales 880 habitan en polígonos sin ninguno de los servicios básicos (agua, drenaje, electricidad). De los 27 polígonos invadidos 22 están en terrenos que pertenecen al gobierno federal, 2 a la entidad, 1 al Parque Nacional Huatulco, 1 a los bienes comunales y 1 es propiedad privada. Sin embargo para agosto de 2023, ya son 37 asentamientos irregulares que se localizaban en este territorio municipal.

De acuerdo con información de 2022, de la Dirección de Vivienda municipal, el grado de riesgo que representan estos asentamientos, de acuerdo a la topografía del terreno donde se ubican los polígonos invadidos es grave ya que más de la mitad, 17, presentan alto riesgo, 4 son de bajo riesgo y 6 no presentan riesgos considerables. No obstante, la urbanización desarrollada por este tipo de asentamientos ha llevado a que se deforeste selva seca, se ocupan laderas de lomeríos en pendientes pronunciadas que originan procesos de erosión: hídrica y eólica, así procesos de remoción en masa como: deslaves y caídas de rocas, como se puede confirmar correlacionando los deslaves del municipio que se identificaron y analizaron para este Atlas, como en los recorridos de campo que se realizaron en las territorios de las invasiones (ver deslizamientos de laderas).

A continuación se presenta un análisis del taller que se realizó a diversas agrupaciones que viven en estos espacios, esto se organizó como parte de la metodología y análisis del Cenapred. (2004), con base en la *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. En este sentido, se desarrollaron recorridos de campo en

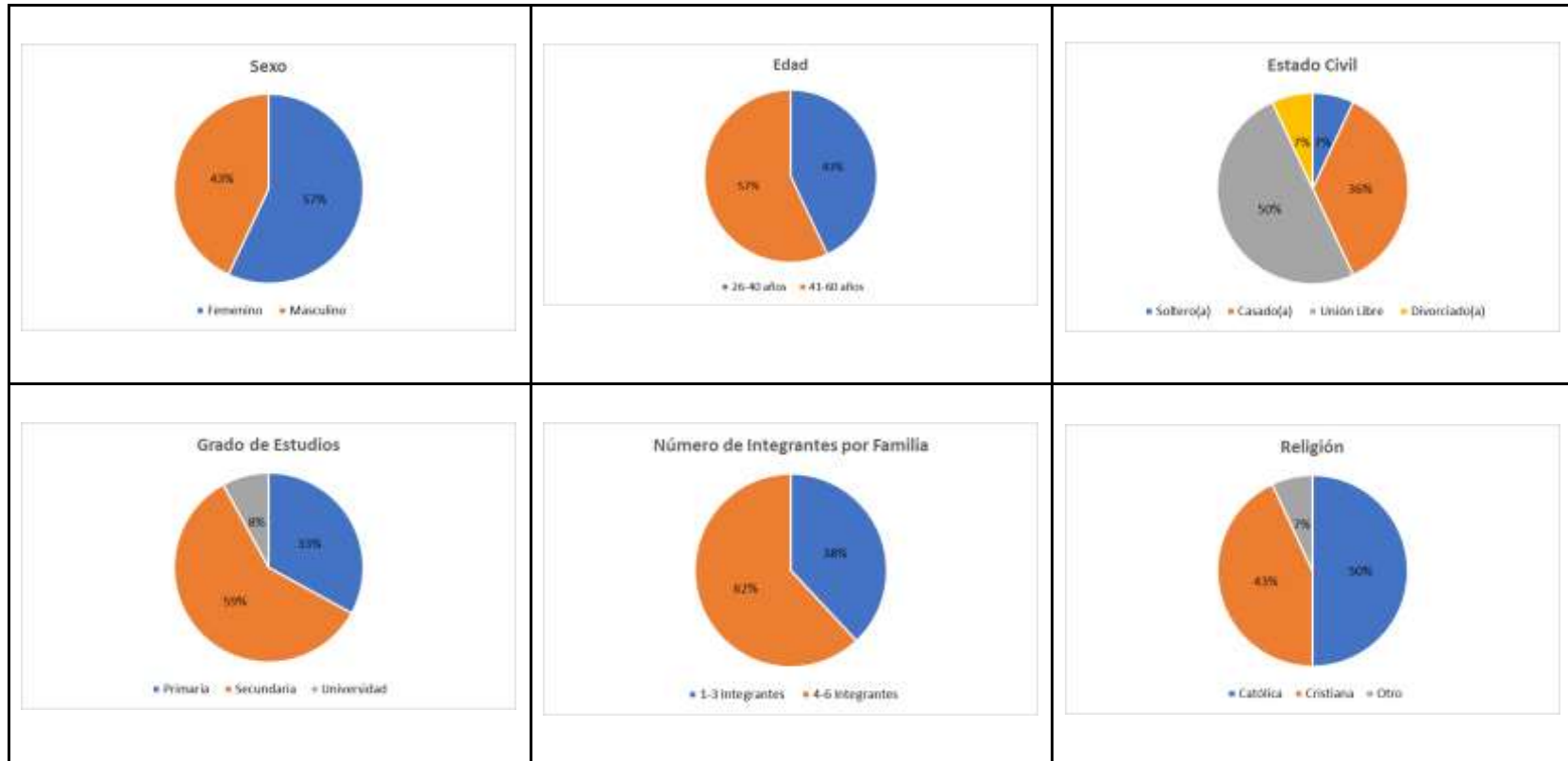
los asentamiento, se aplicaron una serie de cuestionarios sobre las condiciones sociales y económicas; los cuales se llevó a cabo para identificar y conocer la vulnerabilidad social como un conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; puesto que la vulnerabilidad tiene diversas determinantes que actúan simultáneamente y sistemáticamente e influyen en las afectaciones que sufre o puede sufrir la población; dichos factores son de índole política, demográfica, social, cultural, ideológica, educacional, institucional, económica, técnica, física o ambiental (Wilches Chaux, 1993).

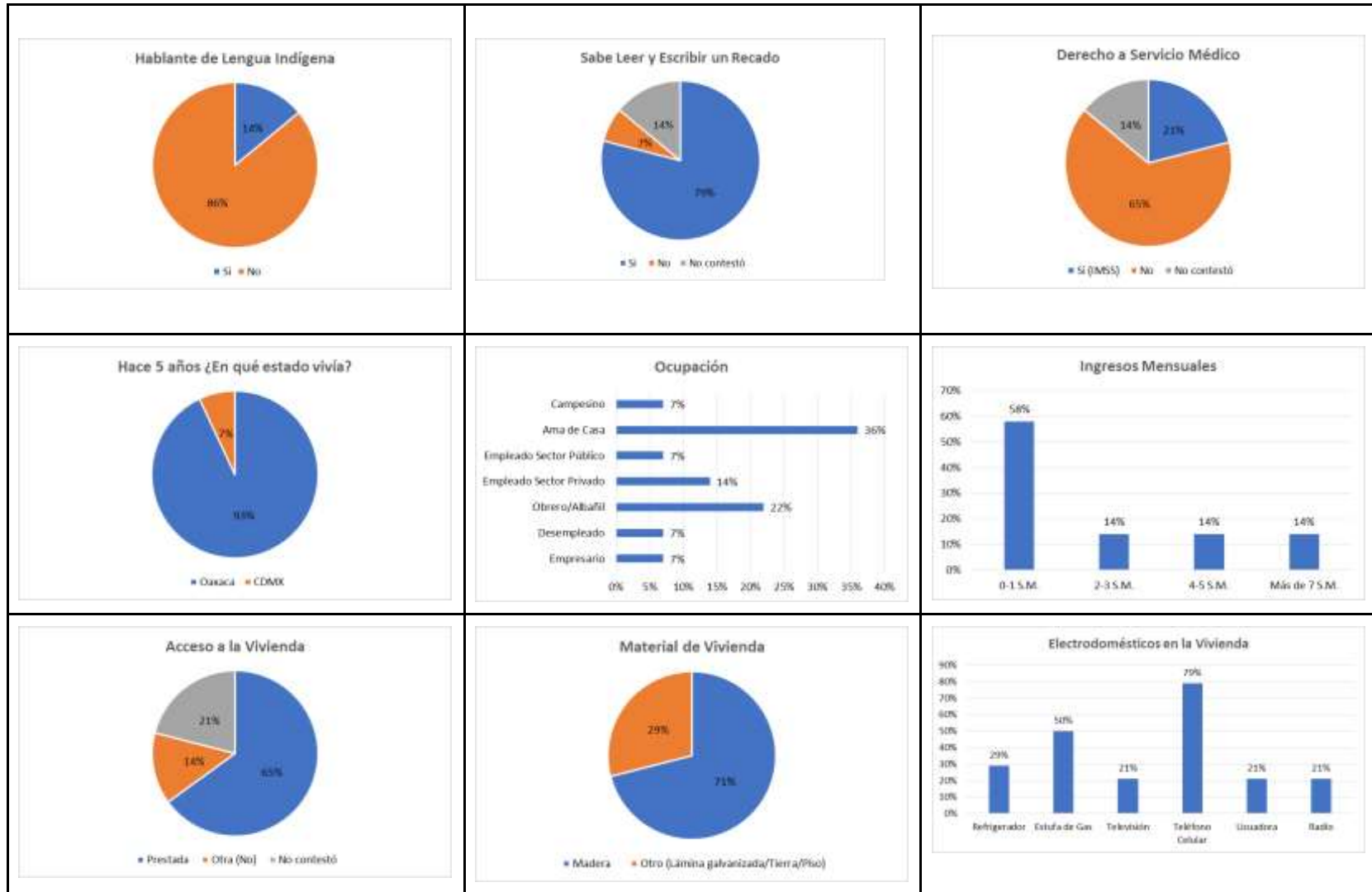
Resulta importante mencionar que si bien, no es un examen detallado de todas las condiciones y particularidades de los 37 asentamientos denominados irregulares, si permiten tener una visión de las condiciones de estos asentamientos, tanto sociales como territoriales, que se profundizaron con los recorridos de campo y la elaboración de mapas (ortomosaicos) con base en vuelos de dron que se observa líneas abajo, en conjunto con el mapa de los asentamiento irregulares que permite ver su concentración en la zona conurbada de la Crucecita y de todo Bahías de Huatulco.

Por otro lado, como se ve nítidamente las personas que ocupan estos territorios, son trabajadores, con exiguos servicios, como ingresos económicos. Además de que en parte es población originaria del mismo estado con casas en su mayoría de lámina y madera.

Características sociales y económicas

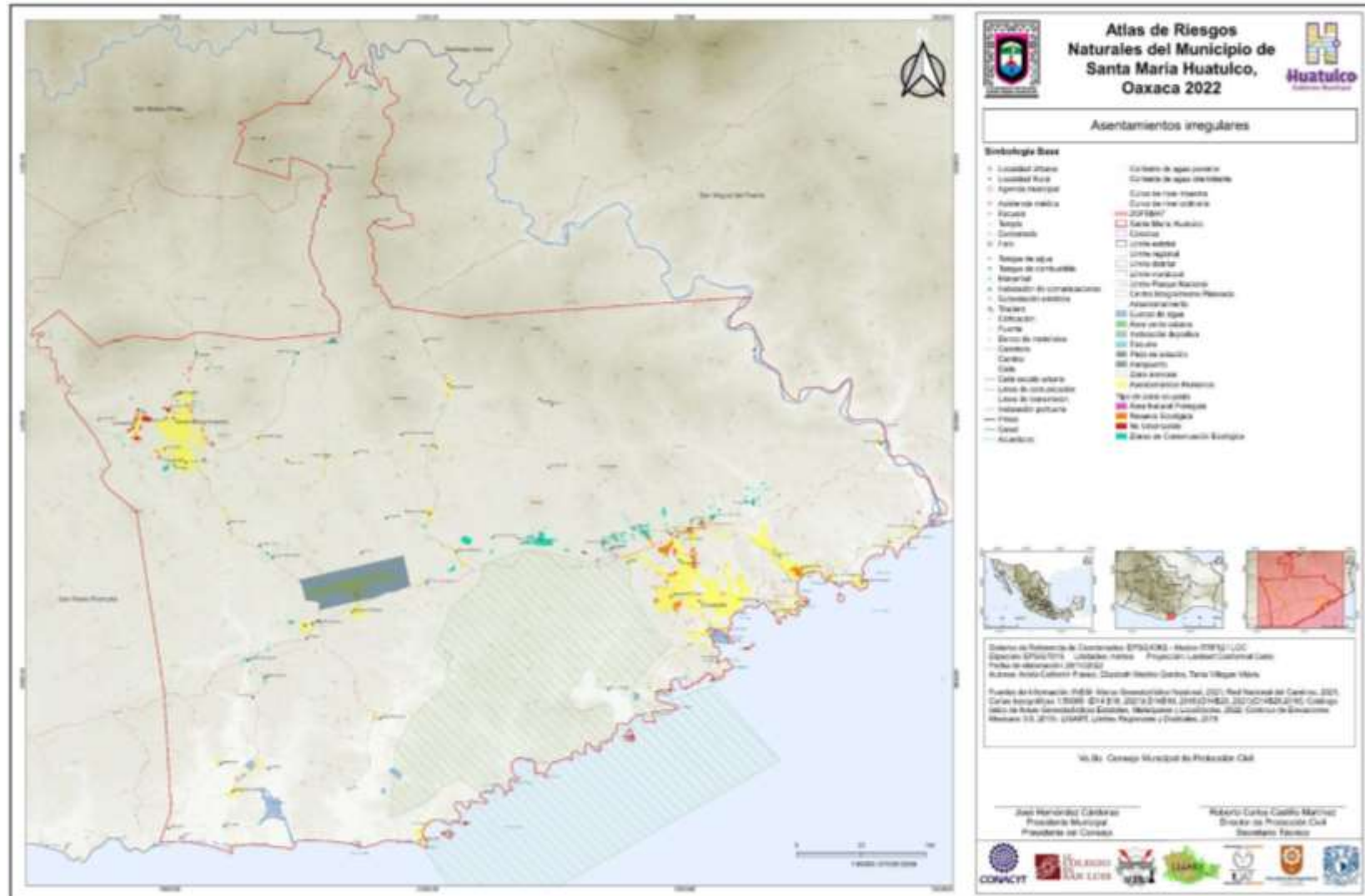
*Tabla 24. Concentrado de condiciones socioeconómicas Asentamientos Irregulares*





Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2023.

Mapa 37. Asentamientos irregulares en el municipio de Santa María Huatulco



Mapa 38. Ortomosaico de foto aérea del asentamiento de nueva creación "Ampliación Los Guayacanes A.C. U2B"





1



2



3



4



5



6

### Taller Asentamientos Irregulares

El 01 de marzo de 2023 en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco se llevó a cabo el taller con los representantes de los Asentamientos Irregulares; donde se les solicitó llenar el cuestionario de aspectos Sociales y Económicos para la Medición del Grado de Vulnerabilidad Social para Atender a la Emergencia (Imagen 1). Posteriormente, se procedió al recorrido en algunos de estos espacios en la zona del U2B con los representantes (Imagen 2 e Imagen 3). Se registraron los tipos y las zonas de riesgo por medios de fotografías georreferenciadas, notas de campo y el vuelo del dron (Imagen 4). El viernes 03 de marzo se continuó con los recorridos en la zona del H3, donde se llevó a cabo la misma dinámica (Imagen 5 e Imagen 6). La elección de estas zonas fue porque en el recorrido de campo anterior, ya se habían visitado y registrado los riesgos y zonas de riesgo en los otros asentamientos.



## Capítulo V. Identificación de riesgos, vulnerabilidad y cambio climático

### Sismos

Los sismos<sup>7</sup> son movimientos bruscos “de masas rocosas que se producen en el interior de la Tierra (en la corteza o el manto superior) y se manifiesta en la superficie terrestre por sacudidas de diversa intensidad. Anualmente se producen en la Tierra algunos millones de sismos, la inmensa mayoría de los cuales son registrados sólo por los sismógrafos” (Lugo Hubp, 2011, 370). Estos se desarrollan básicamente en las regiones de unión de placas litosféricas, y los epicentros se sitúan principalmente en las trincheras, en los rift de los continentes y los océanos, y en los sistemas montañosos jóvenes (Lugo Hubp, 2011, 371). Los sismos son comunes en México y en particular en Oaxaca, el Sistema Sismológico Nacional (SSN) reporta en promedio la ocurrencia de 60 sismos por día de magnitud  $M > 2.0$ . (SSN, 2023).

Un sismo que es necesario recordar es el que se presentó “el 7 de noviembre de 2012 (M 7.3) y el sismo del 7 de septiembre de 2017 (M 8.2) cuyo mecanismo de tipo normal, fracturó gran parte de la placa Cocos en toda la región del Golfo de Tehuantepec” (SSN, 2023). Lo que causó severos daños en toda la región sureste de México.

En el caso particular de Santa María Huatulco, se encuentra en condiciones geológicas, geomorfológicas y tectónicas, complejas debido a que encuentra la Placa de Cocos y la Cabalgadura Continental, la falla Chacalapa y una serie de fallas normales y laterales en el norte del mismo (ver sección geología geomorfología). Todas estas condiciones hacen que Santa María Huatulco se encuentre en una sismicidad alta; tanto por el número de sismos anuales, como su magnitud. Según la carga sísmica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), es muy alta:  $a_0 = 500 \text{ cm/s}^2$ , con una aceleración de la gravedad  $g = 981 \text{ cm/s}^2$  de s., puesto que está en una zona sísmica D. En un análisis de los sismos que se han presentado desde el 2015, con epicentros en la región de Huatulco y la Crucecita, han predominado los sismos de 4 grados. Sin embargo se han producido seis sismos de 5 grados de magnitud, y uno de 7.4, el 23 de junio de 2020.

**Tabla 25. Sismos con epicentros en la Crucecita, Santa María Huatulco**

Fecha	Magnitud	Profundidad (km)	Zona
18/06/2023	4.7	12.4	41 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
25/05/2022	4.6	12.2	40 km al NORESTE de CRUCECITA, OAX
25/04/2022	4.5	5.9	59 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX

<sup>7</sup> Los sismos de magnitud 8 y más se consideran muy graves y ocurren en promedio uno al año; de 7-7.9 son graves, 17 al año; de 6 a 6.9 son fuertes, 134 al año; de 5-5.9 moderados, 1 319 al año; de 4-4.9 leves, unos 13 000; de 3-3.9 menores, unos 130 000, de acuerdo con U. S. Geological Survey (2005) (Lugo Hubp, 2011, 370-371).

17/01/2022	4.5	10	88 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
16/01/2022	5.4	36.9	34 km al ESTE de CRUCECITA, OAX
05/12/2021	5.1	9.9	16 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
13/11/2021	4.9	14.7	57 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
15/07/2021	4.7	48.2	31 km al NORESTE de CRUCECITA, OAX
09/09/2020	4.5	20.8	46 km al SUR de CRUCECITA, OAX
21/08/2020	4.7	22.9	27 km al SUROESTE de CRUCECITA, OAX
04/08/2020	4.5	4.9	34 km al SUROESTE de CRUCECITA, OAX
23/07/2020	5.7	15	46 km al SUR de CRUCECITA, OAX
05/07/2020	4.7	18.4	22 km al SUR de CRUCECITA, OAX
03/07/2020	4.9	15.2	28 km al SUROESTE de CRUCECITA, OAX
01/07/2020	4.5	11	49 km al SUR de CRUCECITA, OAX
23/06/2020	7.4	22.8	4 km al NORTE de CRUCECITA, OAX
23/06/2020	4.6	9.7	28 km al SUR de CRUCECITA, OAX
23/06/2020	4.8	8.6	41 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
23/06/2020	4.7	14.2	21 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
22/06/2020	5.2	12	14 km al NORESTE de CRUCECITA, OAX
01/04/2020	4.5	16.4	11 km al SUROESTE de CRUCECITA, OAX
02/01/2020	4.5	40.4	16 km al NORESTE de CRUCECITA, OAX
03/11/2019	4.5	16.1	38 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
09/09/2019	4.7	9.9	64 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
22/04/2019	4.7	45.9	13 km al NOROESTE de CRUCECITA, OAX
21/03/2019	4.5	11.9	17 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
15/02/2019	4.8	15.4	57 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
15/01/2019	4.8	61.1	28 km al NORESTE de CRUCECITA, OAX
06/09/2018	4.5	13.1	16 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
06/03/2018	4.5	10	65 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
14/02/2018	5	3.4	55 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
03/09/2017	4.5	34.5	56 km al ESTE de CRUCECITA, OAX
23/07/2017	4.6	6.1	26 km al SUROESTE de CRUCECITA, OAX
23/02/2017	4.9	11.5	26 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
23/02/2017	4.9	14	24 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
08/02/2017	4.7	12.9	18 km al NORESTE de CRUCECITA, OAX
27/06/2016	4.6	57.4	36 km al NORTE de CRUCECITA, OAX
06/01/2016	5	20	103 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
04/01/2016	4.9	27.3	96 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
07/10/2015	4.5	11.4	19 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
07/10/2015	4.5	10	16 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX

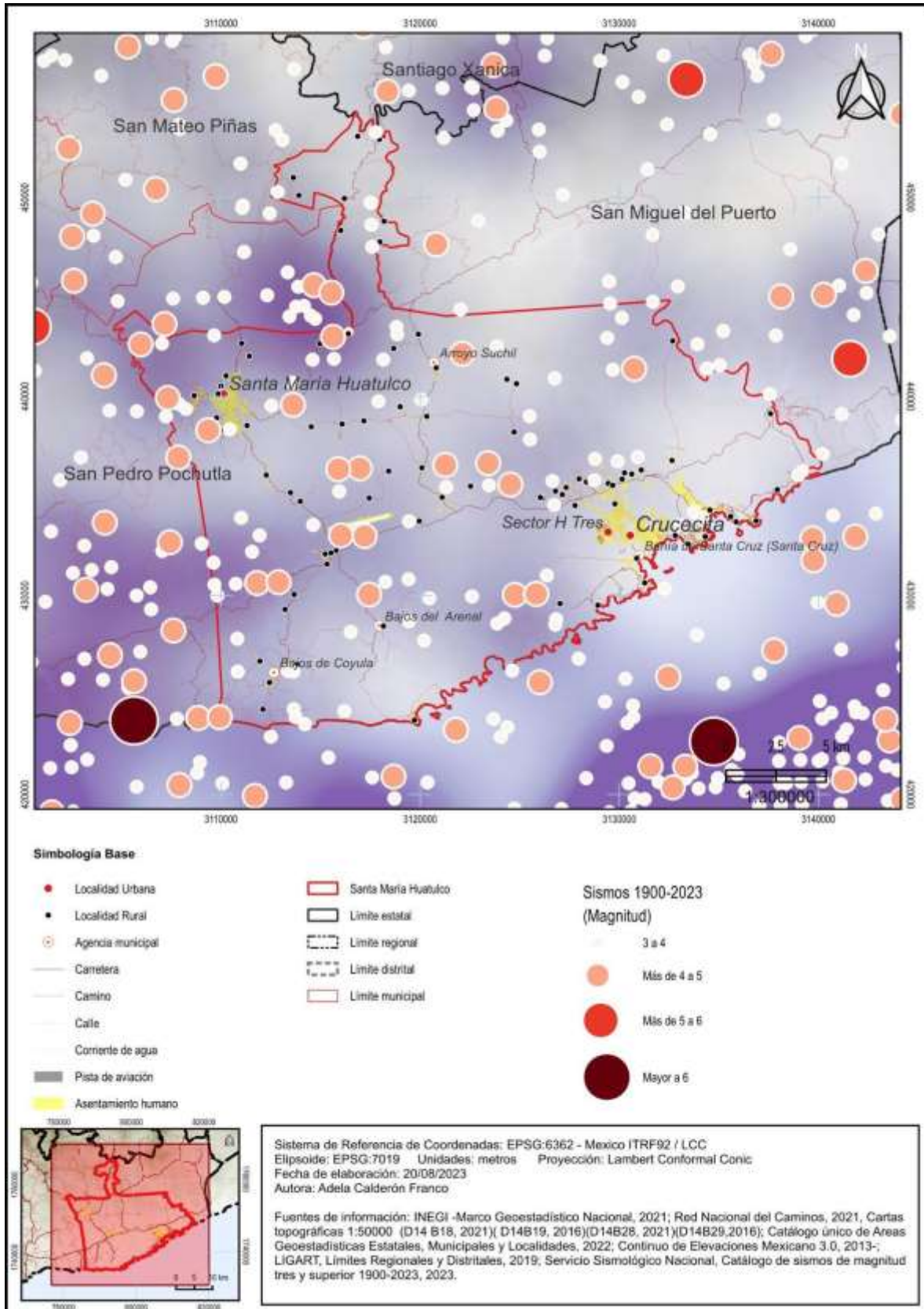
**Fuente:** Elaboración propia con base en Servicio Sismológico Nacional, 2023.

**Tabla 26. Fallas y fracturas**

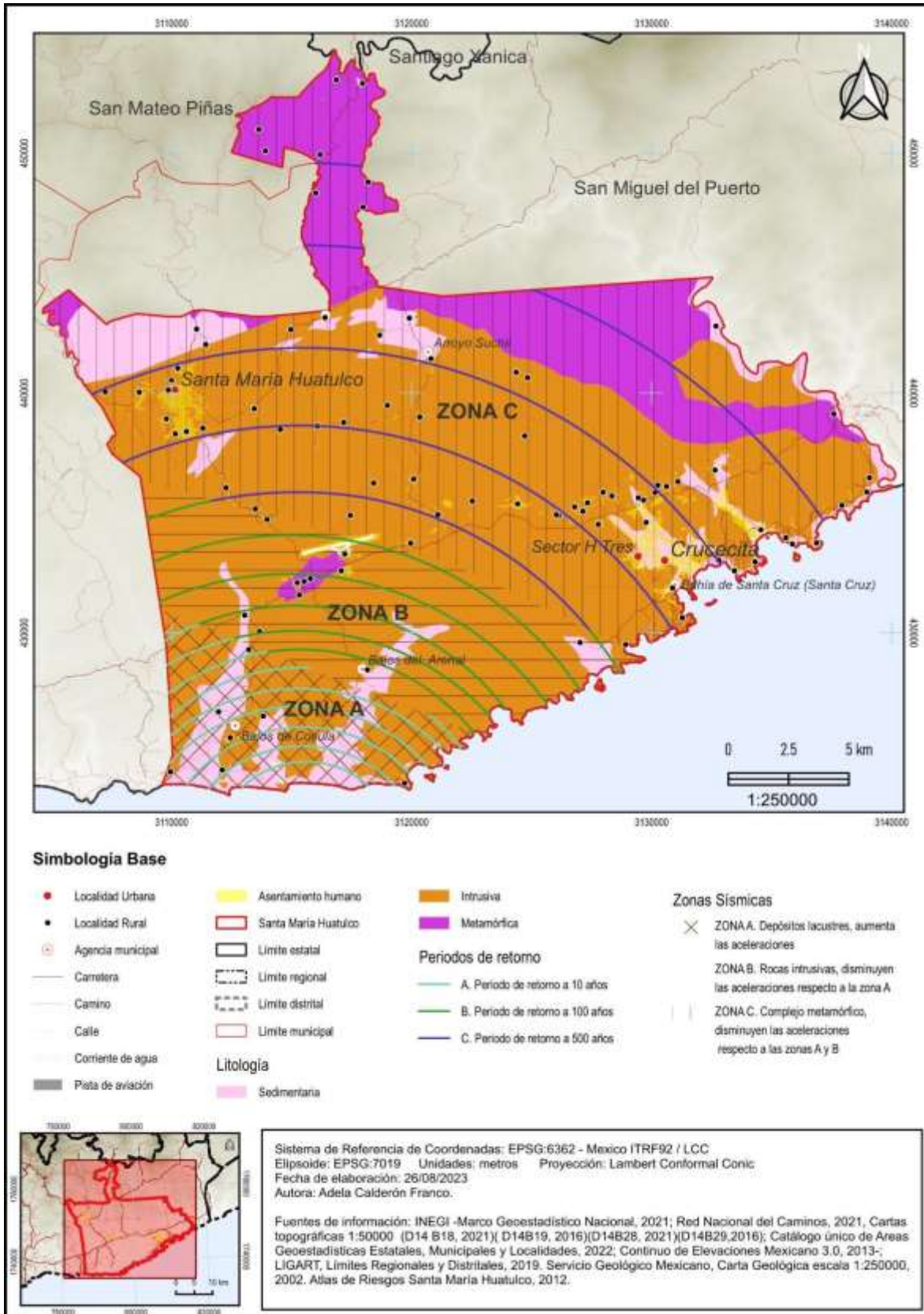
COMUNIDAD	OBSERVACIONES	COORDENADAS UTM		PELIGRO	GRADO DE PELIGRO
		X	Y		
Rumbo a Cerro Chino	Zona de cizalla de fallamiento Normal, con dirección N20°E con inclinación de 54°SE la traza de la Falla Chacalapa	795,345	1,756,676	Zona de Falla	Medio
Xúchitl el Alto	Sobre el arroyo que pasa por la localidad de Xúchitl el Alto existe la traza de lineamientos con orientación N20°W y cae hacia el SW 20°. Esto nos indica que la zona es inestable.	796,617	1,755,346	Zona de Falla	Medio
Arroyo Xúchitl	En esta localidad existen laderas frágiles que pueden derrumbarse, la presencia de fallas y lineamientos cercanos, con rumbo de N10°W - NE 20° pueden ser indicadores de movimiento de masas	797,461	1,753,823	Zona de Falla	Medio
Falla el Jardín	Falla lateral en esta zona con rumbo N30°W	782,650	1,752,686	Falla	Alto
Arroyo Xúchitl	En este punto observamos lineamientos producto de cuerpos emplazados y movimientos de bloques el rumbo es N50°W	797,594	1,753,985	Falla	Medio
Cerro Chino	Falla de tipo normal con Rumbo N20°E, echado hacia NW45°. Es posible que esta falla afecte a las localidades de Cerro Chino	795,463	1,756,677	Falla	Medio

**Fuente:** Elaboración propia con base en Huatulco, H. A.-2. (2012)

**Mapa 39. Sismos con magnitud de 3.0 a >6.0 grados con epicentros en la región Costa (1900- 2023)**



**Mapa 40. Zonas sísmicas en Santa María Huatulco**



## Tsunamis

Los Tsunamis son producidos por sismos o por deslizamiento submarino, erupciones volcánicas y caídas de meteoritos (Ramírez Herrera & Castillo-Aja, 2016, 93). A los tsunamis se les puede considerar como una ola o tren de olas, generado por el desplazamiento repentino y vertical de la columna de agua. En las últimas décadas se han producido tres megatsunamis, originados por sismos  $m > 9$ , en el Océano Índico en 2004, Chile en 2010 y Japón 2011 (Ramírez Herrera & Castillo-Aja, 2016, 93).

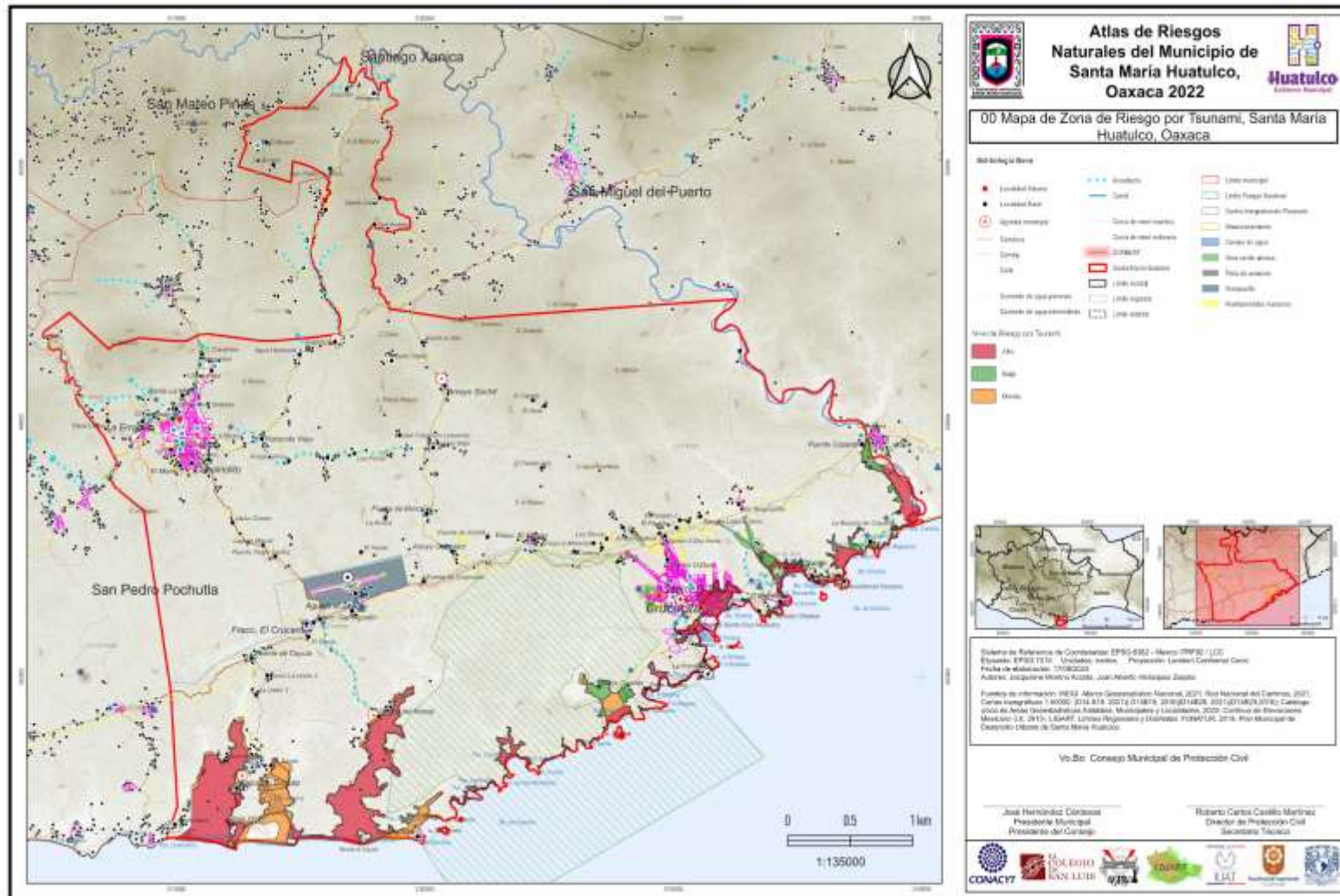
En el caso de los tsunamis desarrollados en México en el pacífico, dada la zona de subducción. Los tsunamis que más destrozos y desastres que han ocasionado han sido originados por sismos. En las costas mexicanas 84 de los cuales 59 fueron producidos localmente; estos últimos son peligrosos, dada su cercanía con la zona de subducción (Ramírez Herrera & Castillo-Aja, 2016, 95).

En los estudios históricos sobre los tsunamis se tiene reportado que el que causó más destrozos en la Costa de Oaxaca, y ocasionó la destrucción del almacén del embarcadero en Puerto Ángel fue el originado por un terremoto el 16/06/1928 (ver sección de antecedentes). Este evento en la región se tiene relatos de personas adultas, sobre este desastre. Aquí es importante mencionar que en este caso en el momento que acontece este tsunami Puerto Ángel mantiene una actividad económica y de transporte importante.

En el caso en específico de Santa María Huatulco, no ha ocurrido un tsunami. Aunque cuando ocurre un sismo fuerte, la población se aleja de los espacios de la costa, dado que se advierte que puede acontecer un tsunami. En esto es importante mencionar, que en los recorridos de campo se pudo constatar que las rutas de evacuación cuando se desarrolla un sismo y se prevé un tsunami, son generalmente alejarse a las partes más altas de Santa Cruz, la Crucecita, por ejemplo, no obstante al no existir, señalamientos y advertencias de las rutas de evacuación se saturan las calles que se dirigen a las zonas altas como el H3, creado más que una ruta de evacuación un problema de tránsito y embotellamiento que momentos después del sismo, crean un caos y más accidentes.

Para el caso de estos fenómenos y por la alta sismicidad en el territorio y región de Santa María Huatulco, existen poblaciones y lugares turísticos en toda la línea de costa que están expuestos o son susceptibles a sufrir las olas producidas por el Tsunami. En este sentido: Playa Chahué, Tangolunda, La Bocana y San Agustín son zonas turísticas determinadas como vulnerables. De esta manera los pueblos con riesgos y vulnerabilidades considerados altos son: Bajos del Arenal, Bajos de Coyula, El Zarzal, Huatulco, Derramadero, Boca Vieja, San Agustín, Bocana de Copalita y Puente de Copalita. Por otro lado, con mayor proximidad a la línea de costa con riesgos altos ante tsunamis son las de Bahía de Santa Cruz Huatulco, Bahía Chahué, El Arrocito, Balcones de Tangolunda, Tangolunda y Residencial Conejos, puesto que están emplazadas en los lomeríos rocoso de diversas bahías, lo que los hace que estén emplazados frente al mar (Ayuntamiento Santa María Huatulco, 2019-2021, 2020, 56).

*Mapa 41. Zonas de riesgo por tsunami en el municipio de Santa María Huatulco*



## Mar de Fondo

El mar de fondo es “es oleaje largo y continuo generado por tormentas en el mar” (CENAPRED, 2018). Se presenta en las costas del Océano Pacífico, principalmente de mayo a noviembre. El mar de fondo se distingue del oleaje normal en que en el primero la distancia entre las olas varía de 100 a 300 m mientras que en condiciones normales la distancia entre olas es irregular. El mar de fondo puede ocasionarse por tormentas marinas que pueden originarse en lugares tan lejanos como las costas de Australia, a 10000 km de las costas mexicanas (CENAPRED, 2023).

Los Avisos Náuticos son una sección implementada por UNICAMP (Unidad de Capitanías de Puerto y Asuntos Marítimos), los cuales sirven para incentivar una navegación segura en las zonas marinas nacionales. Estos avisos previenen de eventos de oleaje y mar de fondo. Los eventos de oleaje alto son producidos por eventos de norte y ciclones tropicales.

Durante el año 2022, se emitieron 47 avisos náuticos los cuales advirtieron de posible oleaje con alturas de 5 a 15 pies (1.5 a 4.5 m). Cabe mencionar que las alturas mayores están relacionadas con el huracán Agatha en mayo de 2022). Los avisos de mar de fondo alertaron de posible oleaje de 8 a 13 pies (2.4 a 3.9 m) con periodos de 14 a 21 s. (SEMAR, 2023a). Las gráficas 13 y 14 muestran el número de avisos náuticos emitidos para eventos que causan oleaje (eventos de norte, perturbación tropical y actividad convectiva) y eventos de mar de fondo, siendo solo 5 avisos de este tipo.

**Gráfica 13. Frecuencia de avisos náuticos de fenómenos causantes de oleaje para la costa de Oaxaca 2022**



**Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfica 14. Frecuencia de avisos náuticos emitidos con alerta de mar de fondo para la costa de Oaxaca 2022**



**Fuente:** Elaboración propia

La Secretaría de Marina cerró el puerto de Huatulco en 16 ocasiones por eventos de viento, lluvia y mar de fondo en 2022 (oficio SEMAR, 2023b). Esto resulta relevante, dado que en el caso de la costa del municipio de Santa María Huatulco existen diversas poblaciones con cooperativas pesqueras y comunidades que viven del turismo, lo cual afecta de manera directa a sus actividades económicas. En los recorridos de campo para la construcción de este Atlas de Riesgo, las autoridades locales de Bajos del Arenal y de la Bahía de San Agustín, manifestaron claramente, de acuerdo a sus prácticas y saberes campesinos, pesqueros. Aquí presentamos parte de un diálogo que se tuvo al respecto, que muestran tanto las afectaciones, como las características del mar de fondo:

**Autoridades locales:** [...] Lo de huracanes y tormentas, lo que les decía hace rato, así puede llover muchísimo, no nos afecta, la afectación es directo de los aires, la parte del viento.

**Investigador@s:** La pregunta entonces, digamos que ustedes tienen dos riesgos grandes, pero el más inmediato y el más seguido es Mar de Fondo. Digamos que al año más o menos ¿cuántas veces tienen eso?

**Autoridades locales:** Mira, honestamente, son entre unas 5 o 6 al año, pero ahorita tiene, recuerdo como 3 años que no nos ha pegado tan fuerte, nos pegó hace 4 años antes de la pandemia, ese si nos pegó. Nos pegó uno que tumbó algunas palapas.

Incluso a mí me tiró la mitad de mi restaurante porque inundó, se llevó muebles, o sea, porque no creíamos que hasta ahí llegaba pues, o sea, lo tenemos medido, pero de repente nos rebasa, pues.

**Investigador@s:** Entonces, ¿tenemos esa, pero para esa, digamos tienen forma de saber que va a haber entonces, se les avisa?

**Autoridades locales:** Sí, se notifica

**Investigador@s:** ¿Esa digamos es la más peligrosa porque el huracán y esos sí que están preparados para salirse y a dónde se tienen que ir?

**Autoridades locales:** Sí, pero en el mar de fondo, no, porque el mar de fondo, pero te anuncia. Es que el mar de fondo, has de cuenta, son tres días, pero el más peligroso es el segundo, porque hace esto, has de cuenta el oleaje, notamos luego ves el mar: remolinos, corrientes y oleaje fuerte, te hace y te tira de tres o cuatro olas y se queda tranquilo, pero como a los 20 minutos te viene la ola más grande. Y así se la lleva. Entonces, el primer día se puede llegar a mojar aquí, cerca de los restaurantes, pero el segundo día, cuando pega fuerte, ya te cruza la calle, y el tercer día ya empieza otra vez a disminuir.

**Investigador@s:** Por ejemplo ahí, eso es lo que jala mucho a los turistas que no saben y lo ven tranquilo y se meten

**Autoridades locales:** Precisamente cuando tenemos ese pronóstico, pues se le informa a la gente. Y otro, porque la gente, repito, se confía. Por ejemplo, cuando pegó ese que fue tan fuerte, luego pegó otro que no fue tan fuerte, pero sí. Y llegaron unos clientes al restaurante y yo les dije adelante, claro que sí podían estar ahí, pero que no se acercaran al mar porque la verdad sí. Pero te digo que pega y se queda quieto. Si no lo has visto, no lo has vivido se confían. Dicen, no, es que me estás choreando, me estás mintiendo. Y hubo una señora que no me obedeció, y vino así, porque llega así a tender y jala y se la lleva. De buena suerte fue que la señora esa, porque nosotros agarramos a los otros para la señora fue la que se acercó más. La suerte fue que había el horcón, que le llamamos a la madera para las palapas, y la señora, la misma ola, la abrió de piernas y ahí se quedó toda. Y de ahí fue que la pudimos sacar.

## Susceptibilidad por inestabilidad de laderas

La inestabilidad de laderas engloba a los procesos de remoción en masa cuyo origen puede ser “natural” o antrópico, se relacionan con la evolución de los paisajes y se expresan con movimientos masivos de rocas, suelo, vegetación y/o elementos antrópicos, su clasificación general incluye a los deslizamientos, caídas de rocas, flujos de escombros, flujos de lodo y movimientos de reptación; además su ocurrencia e incidencia es variable dependiendo principalmente de las condiciones climáticas, geológicas y de uso de suelo del sitio que se

esté evaluando (Alanís-Anaya, et al., 2017: 2512).<sup>8</sup> En este sentido, tanto la caracterización como el análisis integral de los procesos de remoción en masa son de suma importancia en temas de protección civil y ordenamiento territorial. Siendo así, en el caso particular de Santa María Huatulco, la evaluación de la susceptibilidad a inestabilidad de laderas se realizó con base en un análisis multicriterio ponderado que considera factores naturales y antrópicos que contribuyen a la formación de procesos gravitacionales (Alanís-Anaya, 2022: 61); lo anterior con la finalidad de generar cartografía útil para la identificación, prevención y mitigación de eventos que ponen en riesgo a la población del municipio. Enseguida se enlistan los insumos que se consideraron para elaborar el mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas del municipio de Santa María Huatulco:

- Uso de suelo y vegetación Serie VII 1:250,000 (INEGI, 2021)
- Edafología 1:250,000 (INEGI, 2014)
- Modelo Digital del Terreno (MDT) con resolución de 15 m (INEGI, 2020)
- Mapa de pendientes (Elaboración propia con base en MDT-INEGI, 2020)
- Mapa de disección vertical (Elaboración propia con base en MDT-INEGI, 2020)
- Mapa de distribución de cauces (Elaboración propia con base en MDT-INEGI, 2020)
- Estaciones climatológicas (SMN, 2022)
- Mapa de erosividad de lluvias (Elaboración propia con base en SMN, 2022)
- Carta Geológica-Minera Puerto Escondido D14-3 1:250,000 (SGM, 2002)
- Datos de verificación en campo (2022)

Los principales resultados muestran que la susceptibilidad a inestabilidad de laderas tiene una mayor presencia en áreas del norte y noreste del municipio, zonas que se han caracterizado como productoras de café y maíz; y que además cuentan con una región escarpada de sierra alta compleja en la zona norte, y una sierra baja compleja al noreste que está atravesada por una gran cantidad de arroyos y ríos afluentes del río Copalita. Siendo así, en el municipio se identificaron 19,933 ha con muy baja susceptibilidad a inestabilidad de laderas, 15,550 ha con baja susceptibilidad, 5,718 ha con media susceptibilidad, 5,925 ha con alta susceptibilidad y 3,818 ha con muy alta susceptibilidad.

Por otro lado, se realizó un trabajo de campo en las laderas norte, oeste y sur del Municipio de Santa María Huatulco donde se observó la incidencia de 74 procesos de remoción en masa; si bien se planeó un recorrido a las laderas noreste del municipio, este no pudo llevarse a cabo debido a la complejidad en términos de accesibilidad en los caminos, lo

---

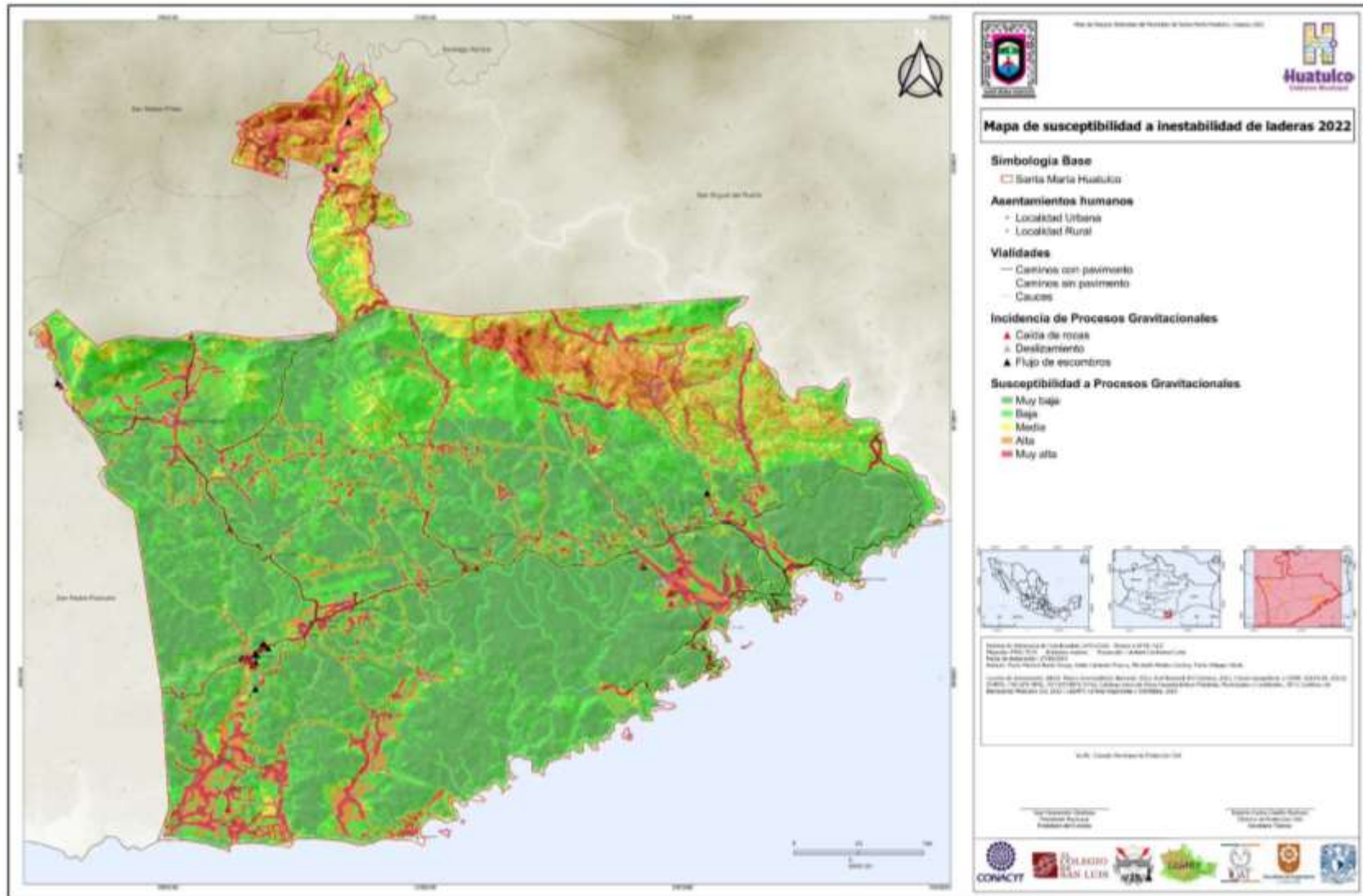
<sup>8</sup> En los estudios geomorfológicos los procesos de remoción en masa se definen como movimientos de los materiales formadores de una ladera que ocurre por influencia directa de la gravedad. Se clasifican en cinco tipos principales: desprendimientos, vuelcos o desplomes, deslizamientos, expansiones laterales y flujos (Alcántara Ayala & Garnica Peña, 2016: 56).

anterior derivado del paso del huracán Agatha. A continuación, se presenta el porcentaje de incidencia de procesos gravitacionales que se lograron ubicar en el municipio:

- Caída de rocas (35.13%)
- Deslizamientos (41.89%)
- Flujo de escombros (22.98%)

Dado lo anterior, los procesos de remoción en masa con mayor incidencia son los deslizamientos; en tanto que la susceptibilidad a inestabilidad de laderas tiene mayor presencia de zonas con alta y muy alta susceptibilidad en los caminos y veredas de este territorio, así como en la microrregión cafetalera al noreste del municipio. Por otro lado, los procesos gravitacionales que se localizan en sitios como La Crucecita, Sector U-Dos, Arroyo Chahué y Sector H3, están asociados al asentamiento de colonias de nueva creación en áreas de cauces y laderas con inclinaciones mayores a 25°; estos asentamientos utilizan prácticas de denudación de la cobertura forestal en terrenos con suelo y material parental altamente fracturado y deleznable, por lo que en temporada de lluvias y huracanes se conduce a la formación de erosión superficial que se expresa en forma de grietas, cárcavas y procesos de remoción en masa. También se pudo observar que en casi todas las localidades que se encuentran al margen de la carretera federal 200 desde la entrada de Arroyo González, pasando por el Almacén hasta el Rancho Tangolunda, se presentan deslizamientos y caída de rocas; lo anterior derivado de la construcción de viviendas en zonas de ladera. Situación similar se presenta en la zona del municipio conocida como el Puente Coyula, donde se observaron caídas de rocas, deslizamientos y flujos de escombros. Finalmente, en la cabecera municipal también fue observado un deslizamiento de grandes dimensiones el cual ocurrió después del paso del huracán Agatha se presenta un deslizamiento; y se evaluó el estado de un antiguo deslizamiento en la localidad de La Erradura, el cual actualmente se mantiene con presencia ocasional de caída de rocas.

Mapa 42. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas 2022



## Sequías

La sequía meteorológica se presenta cuando la lluvia en un periodo dado es menor al valor normal histórico. La sequía es un fenómeno recurrente y puede suceder en cualquier tipo de clima, desde los áridos a los húmedos. El déficit de precipitación puede causar una disminución de los caudales de los ríos y de la humedad del suelo lo que puede afectar los cultivos y los ecosistemas y además comprometer el suministro de agua para el consumo humano y las actividades económicas.

En este estudio, la evaluación de los periodos secos y húmedos se realizó con el índice SPI (Índice estandarizado de precipitación por sus siglas en inglés) con base en el registro de precipitaciones CHIRPS descrito en la sección 2.2

Para su cálculo, el SPI requiere de la serie de precipitación, la cual se ajusta a una distribución de probabilidad, y se transforman a una distribución normal (SMN, 2023). El resultado, son valores positivos (o negativos) que indican que la precipitación es mayor (o menor) que la precipitación media.

La evaluación de la severidad de los periodos secos y húmedos se realiza con la siguiente tabla.

**Tabla 27. Valores de SPI (WMO, 2012)**

2.0 o mayor+	Extremadamente húmedo
1.5 to 1.99	Muy húmedo
1.0 to 1.49	Moderadamente húmedo
-0.99 to 0.99	normal
-1.0 to -1.49	Moderadamente seco
-1.5 to -1.99	Severamente seco
-2 y menos	Extremadamente seco

Para calcular el SPI se pueden utilizar diversas resoluciones temporales. En este estudio se utilizó la escala de 12 meses, pues se busca identificar periodos secos que duren un año (sequías de severidad alta). La tabla muestra el SPI calculado para el periodo de 1981 a 2022. De la tabla podemos observar que se han presentado periodos húmedos (SPI mayor a +1) en los primeros años del registro (1981 a 2001) mientras que los periodos secos (SPI menor a -1) se han presentado principalmente de 2010 en adelante. Los periodos extremadamente húmedos se han observado en 1985 y en 2001-2002, mientras que los extremadamente secos en 2016 y 2017.

**Gráfica 15. Índice estandarizado de precipitación (SPI) de 12 meses**



Se consultó además el monitor de sequías de la CONAGUA el cual, en base a datos del SPI, de observaciones satelitales de la vegetación, de modelación de la humedad del suelo y del consenso de expertos, se clasifican los periodos de sequía a nivel municipal. Para el municipio de Santa María Huatulco los resultados muestran 326 periodos categorizados de 2003 a 2022, de los cuales se contabilizaban periodos mensuales hasta 2014 y posteriormente se contabilizan periodos quincenales. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 28. General de periodos clasificados en alguna categoría del monitor de sequía en el municipio de estudio**

Clasificación		Periodos categorizados
Anormalmente Seco	D0	125
Sequía Moderada	D1	19
Sequía Severa	D2	6
Sequía Extrema	D3	0
Sequía Excepcional	D4	0
<b>Sin Sequía</b>		<b>176</b>

De la tabla anterior podemos observar que la mayoría de los periodos son clasificados como anormalmente seco, la cual es la categoría menos grave de la clasificación y que en el municipio no se reportaron casos de sequía extrema o excepcional. Los casos de sequía moderada se reportan en el 2017, y 2019 (coincidiendo con los resultados del cálculo del SPI), mientras que los periodos de sequía severa se reportan después de 2020. Podemos decir que, en general, el peligro de sequía meteorológica en el municipio de Santa María Huatulco es bajo.

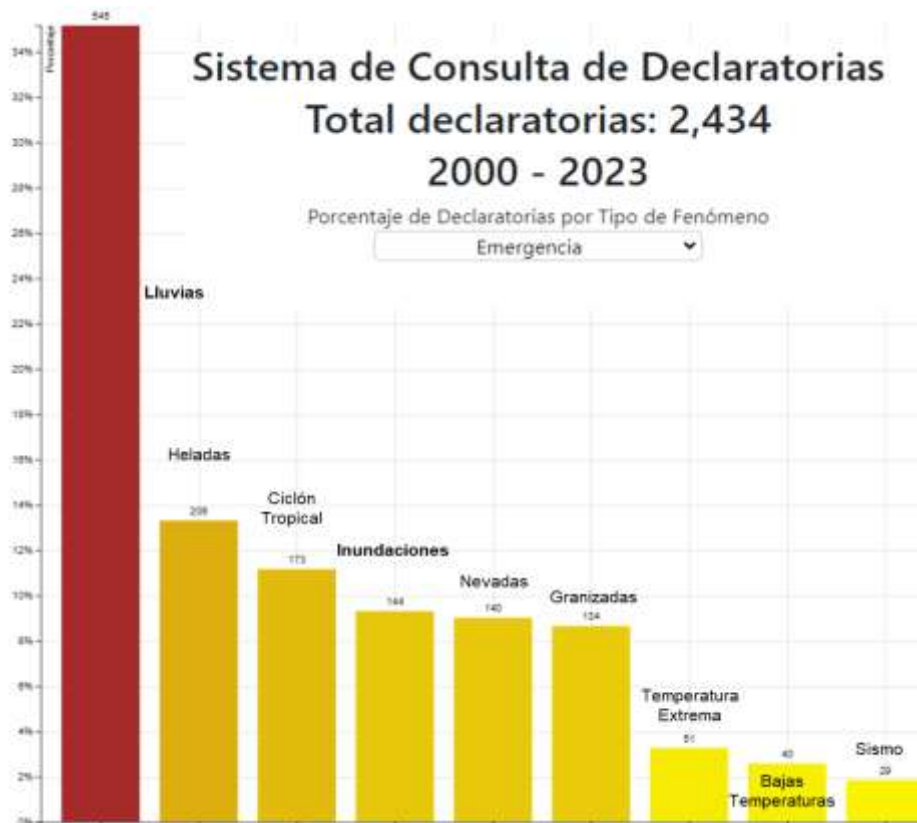
### Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres

Las inundaciones son eventos en los que áreas terrestres que normalmente están secas, se cubren de agua debido a la acumulación excesiva de líquido, ya sea por lluvias intensas, deshielos, crecidas de ríos u otros factores. Estas inundaciones pueden tener efectos devastadores, dañando viviendas, infraestructuras y cultivos, y representan un riesgo para la vida humana y la biodiversidad.

En países como México, la topografía diversa y la exposición a tormentas tropicales y huracanes aumentan la susceptibilidad de las inundaciones. Tan solo en 2021 se registró un total de 1,279 eventos de inundación en el país, afectando alrededor de 72, 864 personas, 248 comunidades, 43 localidades, 1813 colonias, 64 141 viviendas, 96 comercios, 11 escuelas y 2280 hectáreas de cultivo (Matías Ramírez & Ramírez González, 2022).

Por su parte, en el estado de Oaxaca, del total de declaratorias de emergencia emitidas por el CENAPRED entre 2000 y 2023, se reportaron un total de 144 vinculadas a la presencia de inundaciones y 545 a lluvias extremas, lo que corresponde a un 9% y 35 % respectivamente.

**Gráfica 16. Número de declaratorias de emergencia emitidas por el CENAPRED durante 2000 y 2023 a nivel nacional**



**Fuente:** Sistema de Consulta de Declaratorias CENAPRED (2023).

Para el caso de Santa María Huatulco, los eventos de inundación han constituido una problemática histórica que prevalece hasta la fecha, debido a su exposición a fenómenos climáticos extremos, como lluvias intensas asociadas a tormentas tropicales o huracanes que afectan la región durante la temporada de lluvias y al alto grado de vulnerabilidad social que se presenta en diversas zonas del municipio. Estas inundaciones han causado daños en infraestructura, interrupciones en el turismo, afectaciones en la población y pérdidas humanas. Recientemente, uno de los eventos de inundación más severos que se ha presentado en la zona, fue generado por el Huracán Agatha, el cual tocó tierra el 27 de



mayo de 2022 siendo un huracán categoría II en la escala de Saffir-Simpson, con vientos máximos sostenidos de 165 km/h (BBC News Mundo, 2022), lo que generó un importante despliegue por parte de las autoridades, no obstante, para el 31 de mayo, las escorrentías asociadas con Agatha ya había generado el colapso de diversos puentes e infraestructura hidráulica en los ríos Huatulco, Magdalena, Coyula y Copalita principalmente. Además, se presentaron deslaves y varios hogares fueron cubiertos total o parcialmente por los altos niveles de agua. El saldo final fue de 11 muertos y 33 desaparecidos (de Miguel, 2022; infobae, 2022; Moroyoqui, 2022).

**Tabla 29. Listado inundaciones en las que se reportaron afectaciones y pérdidas humanas en el Municipio Santa María Huatulco, Oaxaca.**

Fecha	Causa	Afectaciones
31/05/2022	Huracán Agatha	Al menos 11 muertos y 33 desaparecidos. Desbordamiento de ríos colapsa puentes e infraestructura hidráulica. Diversas viviendas fueron afectadas
20/10/2018	Tormenta tropical Vicente	Daños en 800 viviendas
28/10/2017	Precipitación extrema	Inundación en el sector H3 de Huatulco. Deslave de laderas
30/08/2010	Frank. Desbordan varios ríos	Daños en todo el municipio
11/6/2008	Onda tropical No. 3 y 4.	Afectaciones en viviendas y comercios
10/6/2005	Remanentes Stan y depresión tropical 40	Varias comunidades afectadas
8/10/1997	Huracán Paulina	Se destruyeron por lo menos 30 casas de madera y cartón. Declaración de Estado de Emergencia

**Fuentes:** (CNN, 1997; Corporación OSSO & LA RED, 1994; de Miguel, 2022; infobae, 2022; Moroyoqui, 2022; unoTV, 2018; Zavala, 2017)

A continuación, se presenta un análisis de susceptibilidad y peligro asociados a eventos de inundación en Santa María Huatulco, Oaxaca de acuerdo a los lineamientos para la elaboración de atlas municipales (SEDATU, 2016).

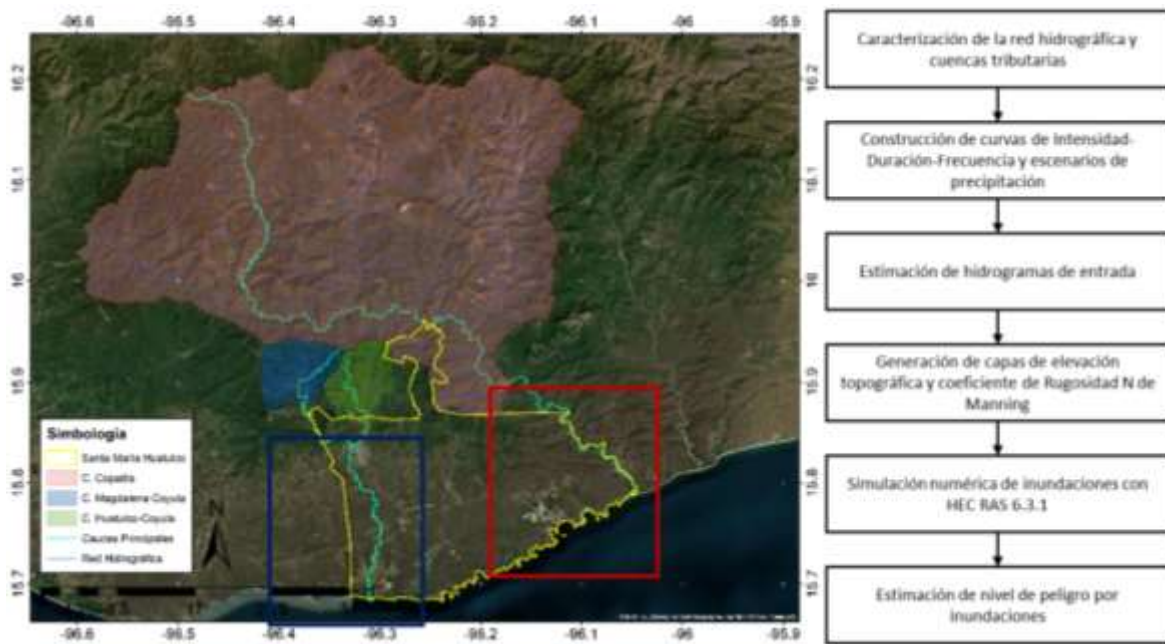
- **Metodología**

Para la identificación de potenciales zonas inundables y la evaluación de nivel de peligro, se utilizó el modelo numérico para simulación de inundaciones HEC RAS 6.3.1, a partir del cual se generaron mapas de tirantes de agua máximo ante dos escenarios de precipitación, uno moderado, con un período de retorno ( $T_r$ ) de 10 años, y otro extremo con un  $T_r = 100$  años.

La modelación de inundaciones se realizó en dos dominios espaciales, uno para la porción de la cuenca del Río Copalita (2110) que se encuentra dentro del límite municipal de Santa María Huatulco (Dom: RCopalita) y otro para la cuenca del Río Coyula (2112), el cual tiene su origen a partir de la confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco (Dom: RCoyula; Mapa 43). Ambas corrientes fueron seleccionadas debido a sus copiosos caudales y por encontrarse en zonas claves para la población, además, durante el más reciente evento de

inundación acontecido tras el paso del huracán Agatha, los márgenes de ambos ríos fue donde más afectaciones se reportaron. Por su parte, en el anterior Atlas de Riesgo Municipal de Santa María Huatulco (Estrategias GIS S.C., 2012), se identificó, que ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas, una importante cantidad de agua es descargada a través del cauce de dichos ríos, siendo así una zona con algo nivel de riesgo por inundaciones. El proceso para la identificación de zonas inundables y evaluación de nivel de peligro se presenta a continuación.

**Mapa 43. (a) Dominios espaciales de simulación e identificación de cuencas tributarias, el borde rojo corresponde al Dom: RCopalita y el azul al Dom: RCoyula. (b) Proceso de identificación de zonas inundables y evaluación de nivel de peligro**



**Fuente:** Adaptado de GEOLMEX - Geología y Servicios de Ingeniería (2020).

- *Caracterización de red hidrográfica y delimitación de cuencas tributarias.*

La caracterización de la red hidrográfica y delimitación de cuencas tributarias se realizó con información proveniente de la red hidrográfica de INEGI (2010a) y el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL-INEGI, 2016).

Para la generación de los escenarios de precipitación y la estimación de crecidas, se utilizaron los parámetros de cuenca descritos en la Tabla 30.

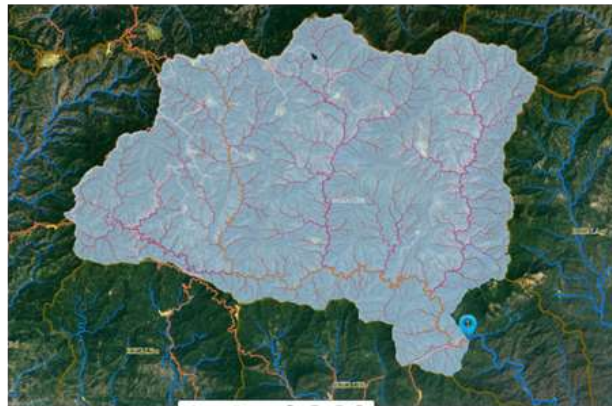
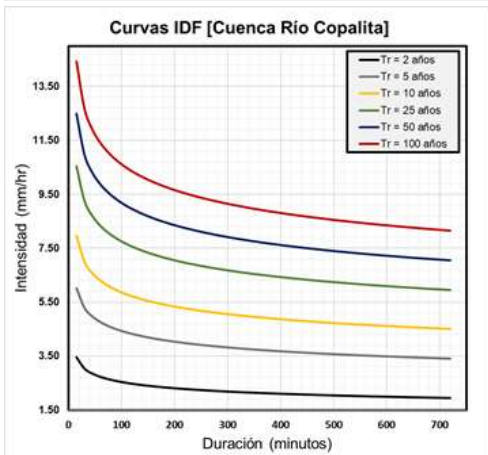
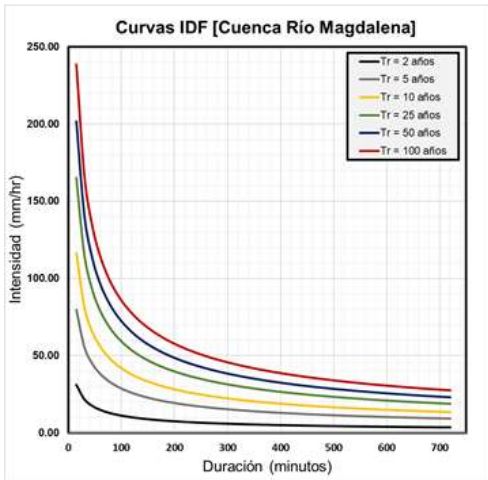
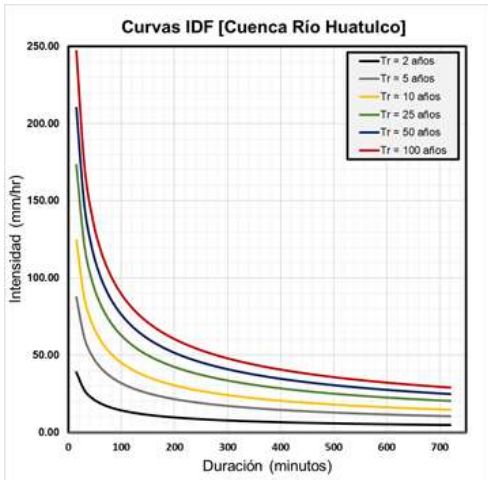
**Tabla 30. Parámetros de cuencas tributarias Fuente: SIATL-INEGI (2016)**

Parámetro	Cuenca R Huatulco	Cuenca R Magdalena	Cuenca R Copalita
Área	48.17 km <sup>2</sup>	49.08 km <sup>2</sup>	1,341.58 km <sup>2</sup>
Pendiente media	7.2 %	7.02 %	2.53 %
Tiempo de concentración	74.22 (min)	70.08 (min)	546.47 (min)

*Curvas IDF y construcción de escenarios de precipitación*

Para la generación de escenarios de precipitación, se aplicó el método de Chen (1983) de modificado por Campos Aranda (2015), en donde se propone el uso de datos provenientes de los mapas de Isoyetas de Precipitación emitidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT (2015). Adicionalmente, se aplicó el factor de conversión para transformar la precipitación máxima anual de intervalo fijo en la de intervalo verdadero, propuesto por Yoo et al. (2015). En la Figura 6 se presentan las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia calculadas para cada una de las cuencas tributarias.

Figura 6. Curvas IDF calculadas para las cuencas tributarias R. Huatulco (superior), R. Magdalena (centro) y R. Copalita (inferior)



Fuente: Elaboración propia con base en información extraída de SCT (2015).

Los para la generación de los escenarios de precipitación se aplicó el método de bloques alternos (alternating block method) propuesto por Chow et al. (1994), posteriormente, a

estos se les aplicó un Factor de Reducción por Área (FRA), el cual se calcula aplicando la siguiente ecuación (U.S. Army Corps of Engineers, 1981)

$$FRA = 1.0 - 0.3549 \cdot D^{-0.42723} (1.0 - e^{-0.005794 \cdot A})$$

Donde,  $D$  es la duración de la precipitación en horas y  $A$  es el área de la cuenca. Para una descripción más detallada de esta metodología revisar Dávila Ortiz (2019) y el capítulo de inundaciones de GEOLMEX - Geología y Servicios de Ingeniería, (2020).

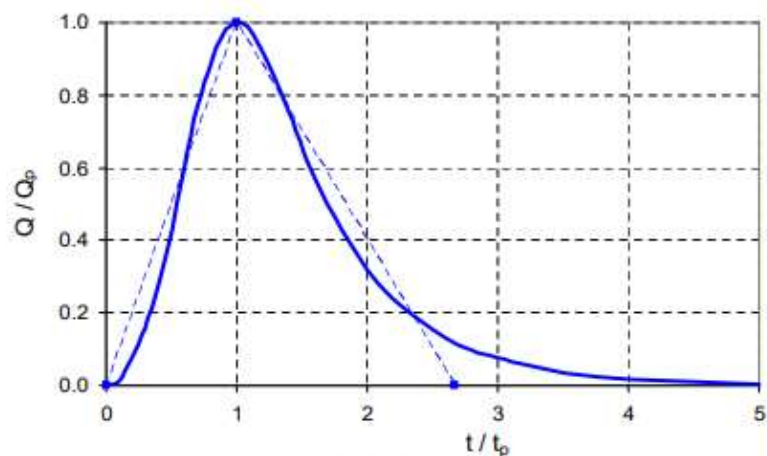
- *Estimación de hidrogramas de entrada*

Para la simulación de inundaciones el modelo fue alimentado por hidrogramas de entrada para cada uno de los escurrimientos incluidos en los dominios de simulación. Estos hidrogramas se generaron a partir de la metodología del Hidrograma Adimensional Unitario del Soil Conservation Service (SCS, Wanielista & Yousef, 1992), el cual es ampliamente utilizado para el cálculo de avenidas.

Estos hidrogramas se generaron multiplicando los valores de precipitación acumulada estimados con las curvas IDF por cada una de las coordenadas del Hidrograma Unitario Adimensional (HUA). En total se generaron 6 hidrogramas de entrada, uno para cada cuenca tributaria para cada periodo de retorno  $Tr = 10$  y  $Tr = 100$ . Para simular el efecto de las pérdidas por evapotranspiración, infiltración, etc., se aplicó el criterio de umbral de escorrentía ( $P_0$ ), el cual consiste en un factor relacionado con la proporción de precipitación que puede convertirse en escurrimiento de acuerdo al tipo de cobertura y las propiedades edafológicas del terreno. Los valores de  $P_0$  fueron tomados del MINISTERIO DE FOMENTO (2016).

**Figura 7. Coordenadas del Diagrama Adimensional Unitario**

$t/t_p$	$Q/Q_p$	$t/t_p$	$Q/Q_p$
0,0	0	1,4	0,75
0,1	0,015	1,5	0,65
0,2	0,075	1,6	0,57
0,3	0,16	1,8	0,43
0,4	0,28	2,0	0,32
0,5	0,43	2,2	0,24
0,6	0,60	2,4	0,18
0,7	0,77	2,6	0,13
0,8	0,89	2,8	0,098
0,9	0,97	3,0	0,075
1,0	1,00	3,5	0,036
1,1	0,98	4,0	0,018
1,2	0,92	4,5	0,009
1,3	0,84	5,0	0,004

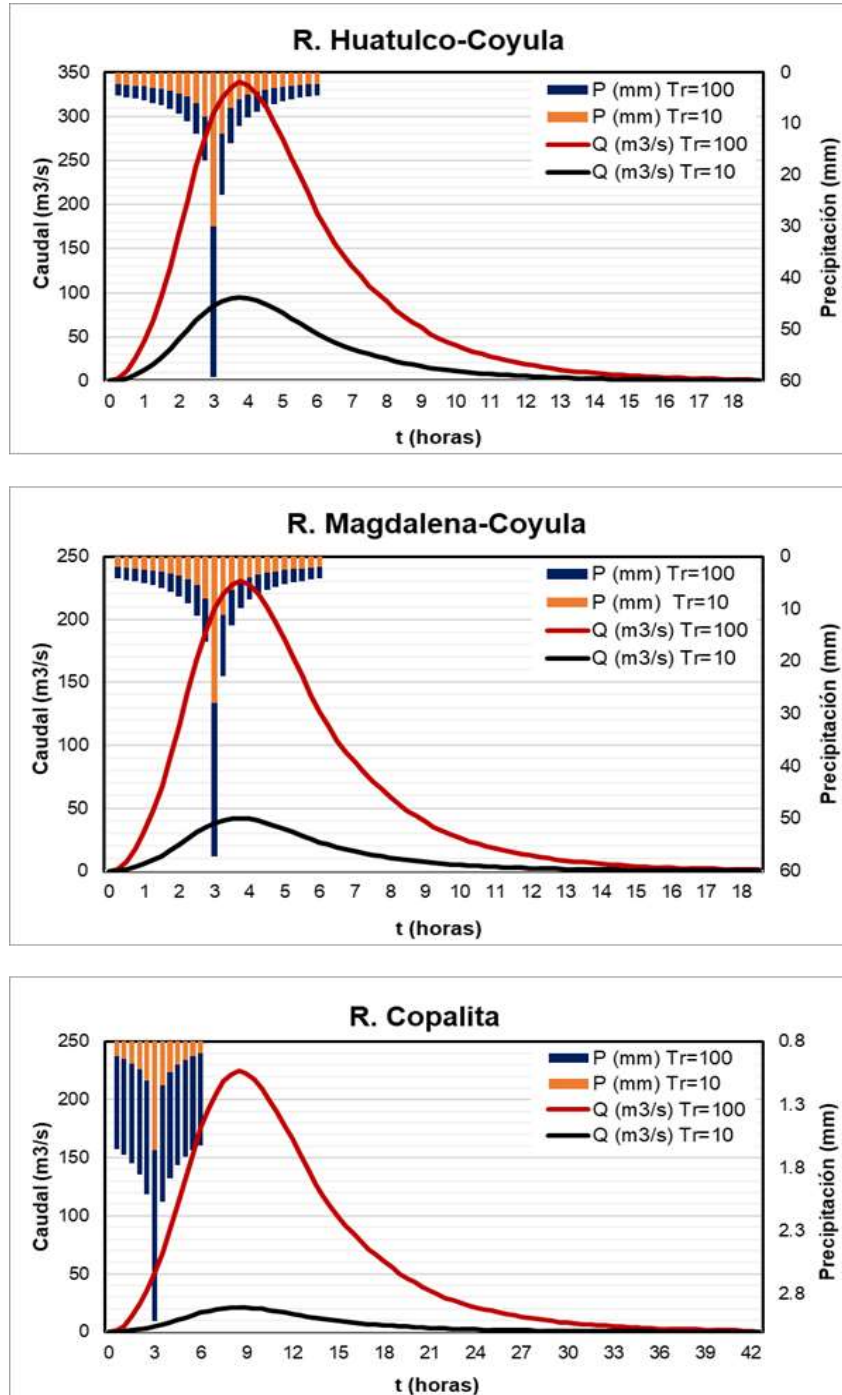


**Figura 4**

**Fuente:** Wanielista & Yousef (1992).  $t$ : tiempo,  $t_p$ : tiempo de caudal pico,  $Q$ : caudal,  $Q_p$ : Caudal pico.

El cálculo de avenidas se realizó con base en la precipitación neta generada a partir de escenarios de 6 horas de lluvia, estos escenarios precipitación-escorrentía se muestran a continuación (Figura 8).

*Figura 8. Hidrogramas (rojo y negro) que muestra los caudales (Q) y Hietogramas (naranja y azul) generados a partir de un escenario de precipitación (P) de 6 horas y periodos de retorno de 10 y 100 años para las cuencas tributarias*



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SCT (2015); SIATL-INEGI (2016).

- *Capa de elevación topográfica y de coeficiente N de Manning.*

La modelación numérica de inundaciones se realizó para los dominios, Dom: RCoyula y Dom: RCopalita con diferentes resoluciones espaciales de acuerdo a la disponibilidad de datos de elevación topográfica. Para el Dom: RCoyula, se manejó un tamaño de celda promedio de 10 x 10 metros y se usaron los datos LiDAR (Detección y rango de imágenes láser) de 5 x 5 m de INEGI (2017), por otro lado, para Dom: RCopalita el tamaño de celda fue de 15 x 15 m y se usaron datos del Continuo de Elevaciones Mexicano en su versión 3.0 (CEM; INEGI, 2013).

El coeficiente de rugosidad de Manning, es un parámetro esencial en la ecuación de Manning, utilizada para calcular la velocidad del flujo en canales abiertos y ríos. Propuesto por el ingeniero hidráulico Robert Manning en el siglo XIX, este coeficiente representa la resistencia que experimenta el flujo debido a la fricción entre el agua y las paredes del canal o el lecho del río.

El valor del coeficiente de rugosidad de Manning (denotado como "N") varía dependiendo de la superficie del canal y la presencia de obstáculos. Superficies más rugosas, como lechos rocosos o vegetación densa, tienen coeficientes de rugosidad más altos, lo que significa que el flujo se desplaza más lentamente debido a la mayor fricción. Por otro lado, superficies más lisas, como canales de concreto, tienen coeficientes más bajos y permiten un flujo más rápido.

La asignación de valores N de Manning se realizó con base en vectoriales de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI de INEGI (2017b). Los datos de coeficiente N de Manning por tipo de superficie se enlistan en Tabla 31.

**Tabla 31. Coeficientes N de Manning por tipo de superficie.**

Uso de suelo y vegetación	Coeficiente de Manning	Referencia
Agricultura	0.04	Bedient (2012)
Cuerpo de agua	0.04	Gutiérrez García et al. (2022)
Sin vegetación aparente	0.025	Bedient (2012)
Manglar	0.07	Gutiérrez García et al. (2022)
Pastizal inducido	0.05	Bedient (2012)
Selva	0.07	Chow et al. (1994)
Vegetación secundaria	0.05	Chow et al. (1994)
Bosque	0.1	Chow et al. (1994)
Sabanoide	0.05	Chow et al. (1994)
Asentamientos urbanos	0.013	Bedient (2012)

**Fuente:** Software HEC-RAS.

HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System; U.S. Army Corps of Engineers, 1981) es un software ampliamente utilizado en ingeniería hidráulica y fluvial para la modelación y análisis de sistemas fluviales y de corrientes. Desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (HEC) del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos,

HEC-RAS proporciona una plataforma poderosa y versátil para simular el flujo de agua en ríos, canales, estuarios y otros cuerpos de agua.

HEC-RAS ofrece una variedad de características que lo convierten en una herramienta esencial para ingenieros y científicos en el campo de la hidrología y la ingeniería fluvial, por ejemplo, con su módulo de Modelación Hidráulica, HEC-RAS permite crear modelos hidráulicos detallados de sistemas fluviales mediante la subdivisión del flujo de agua en segmentos llamados "celdas". Esto permite simular con precisión la variación de la velocidad y el flujo a lo largo del río, así como identificar zonas de inundación potencial.

- **Resultados**

El resultado generado a partir del modelo de inundación fue la estimación de tirantes máximos de nivel de agua en los escurrimientos principales y su llanura de inundación. A partir de esta información realizó la evaluación de peligro de acuerdo a los criterios que el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua establece para inundaciones urbanas (Tabla 32; Alcocer-Yamanaka et al., 2016).

**Tabla 32. Criterios. Criterios para la determinación de nivel de Peligro por inundación con base en altura de tirantes de agua.**

Nivel de Peligro	Altura (m)
Muy Bajo	$h < 0.3$
Bajo	$0.3 \geq h < 0.5$
Medio	$0.5 \geq h < 1.5$
Alto	$1.5 \geq h < 2.5$
Muy Alto	$h \geq 2.5$

Fuente: Adaptado de Alcocer-Yamanaka et al. (2016).

En los siguientes mapas (Mapa 44 y 45) se observan los tirantes de agua máximos para un periodo de retorno de 10 años y 100 años respectivamente, en la sección de la cuenca del Río Copalita que se encuentra dentro del límite municipal de Santa María Huatulco. Los resultados muestran variaciones considerables entre un escenario y otro, ya que, en  $Tr=10$  años el tirante máximo se estima a los 7 m, mientras que, para  $Tr=100$  años, la estimación alcanza los 45 m. En este último escenario extremo, se simuló el desbordamiento del río ocasionando el anegamiento de las comunidades establecidas al margen del escurrimiento, lo cual corresponde con lo observado durante el paso del Huracán Agatha en mayo de 2022, donde la crecida del río ensanchó el cauce en varias zonas y en otras el nivel del agua alcanzó a inundar los hogares de los pobladores de Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto que habitaban zonas aledañas al escurrimiento. De acuerdo a la clasificación de peligro de los lineamientos de la CENAPRED, todos los asentamientos establecidos en la llanura de inundación del río Copalita se encuentran en una condición de peligro por inundación "Muy Alta", tal como se alcanza a apreciar en la Figura 9. En las Figuras 10-12, se incluyen algunas de las zonas más afectadas tras el paso del Huracán Agatha, dentro de la cuenca del Río Copalita. Esta información se obtuvo del documento del municipio que consiste en el levantamiento fotográfico tras el paso del huracán Agatha (2022) y fotografías del trabajo de campo realizado por el equipo de trabajo.

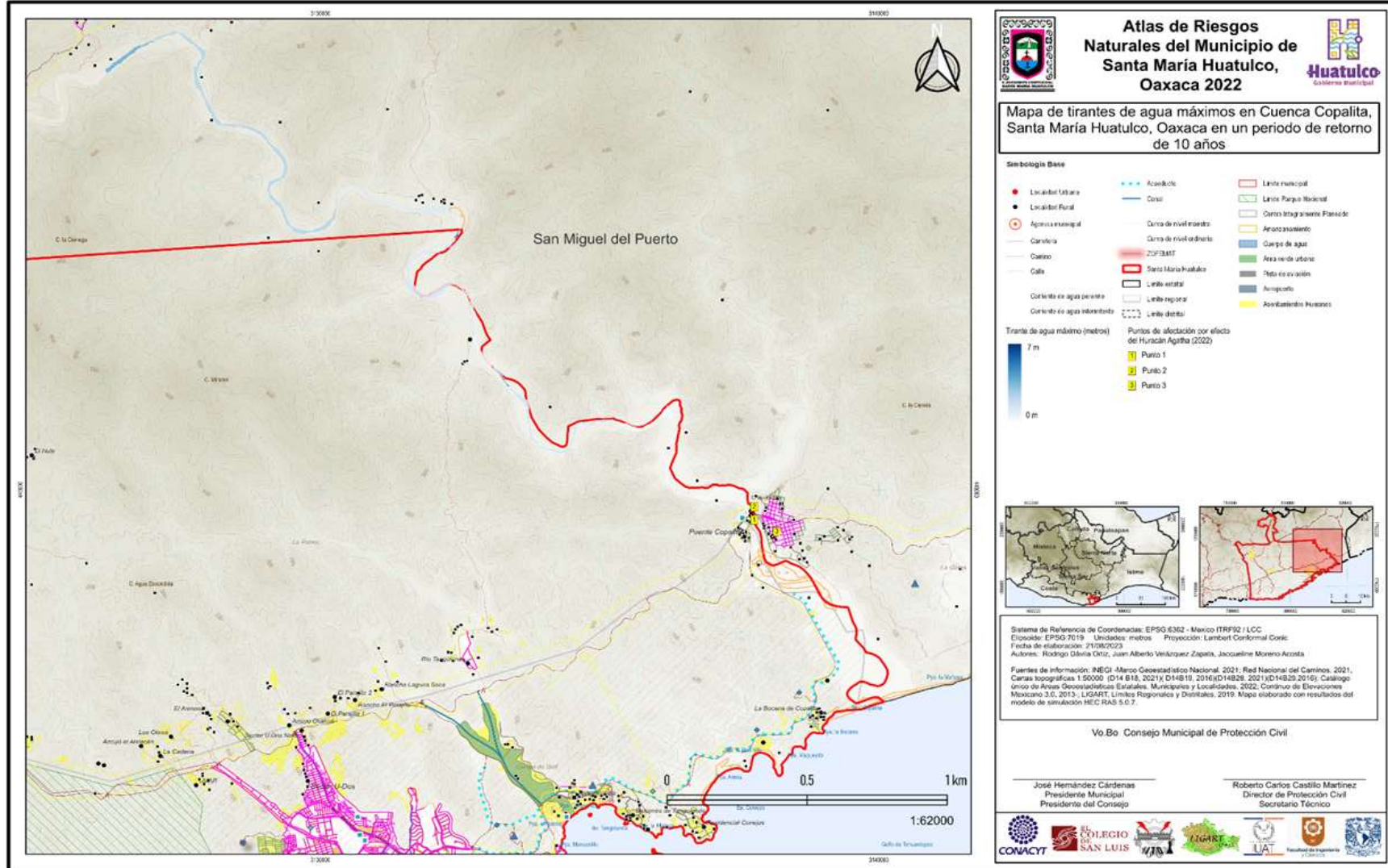


Por otro lado, en los Mapas 48 y 49 se muestran los resultados de tirantes de agua máximos dentro del Dom: RCoyula, aquí las cuencas tributarias C. Huatulco y C. Magdalena, aportan grandes caudales los cuales comienzan a mostrar valores de nivel de agua muy altos aún en las zonas altas de la cuenca (donde la pendiente es mayor) lo cual ocasiona no solo un importante arrastre de escombros y materia vegetal por la velocidad de flujo, sino también la generación de deslizamientos y derrumbes. Los tirantes de agua grandes que se presentan en conjunto con altas velocidades de flujo pueden perjudicar a la infraestructura hidráulica del lugar con la potencial generación de un evento en cadena donde los escombros o restos impactan sobre otras estructuras aguas abajo, tal como sucedió durante la crecida tras el paso de Agatha (Figuras 13-18). Los mayores tirantes de agua se alcanzan en la confluencia de ambas corrientes, dando paso al Río Coyula. Estos confluyen a la altura del puente la Erradura, razón por la cual este colapso durante las lluvias de Agatha.

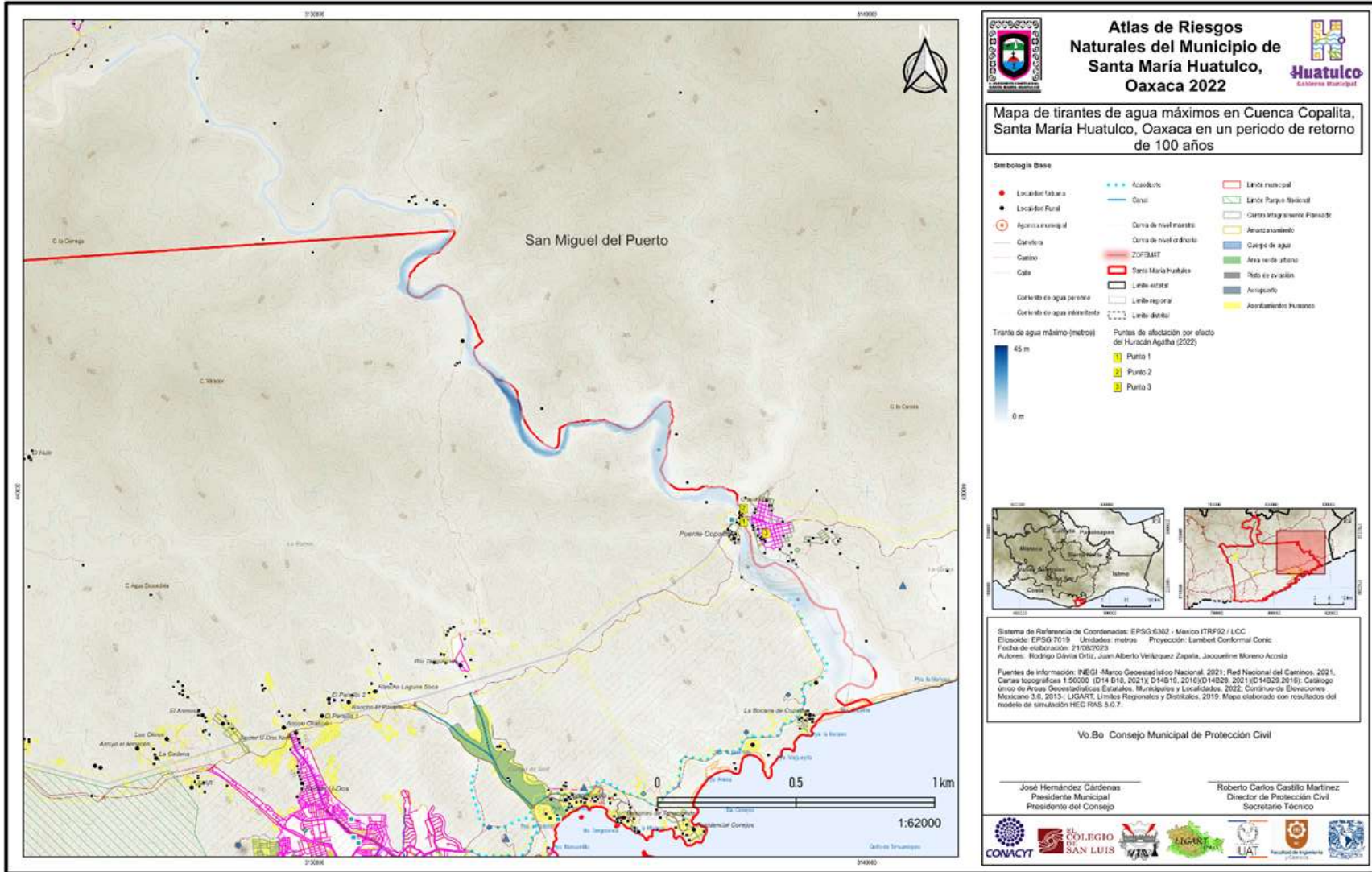
De acuerdo a los criterios de peligro descritos en la Tabla 32, en ambos escenarios, los valores superan con amplitud los umbrales de Alto Peligro ( $1.5 \text{ m} \geq h < 2.5 \text{ m}$ ) quedando en clasificación de Muy Alto peligro (Mapas 50 y 51). Las zonas prioritarias y con alta densidad poblacional como la cabecera municipal se encuentran dentro de las áreas identificadas como de alto riesgo, debido a que el crecimiento de la ciudad se ha dado en gran medida al margen de sus principales escurrimientos, teniendo así condiciones de generación de un espacio altamente riesgoso.

En las Figuras 13-18, se incluyen algunas de las zonas más afectadas tras el paso del Huracán Agatha, dentro de la cuenca del Río Coyula. En los Mapas 52 y 53 se muestran los mapas de nivel de peligro por inundación a nivel municipal.

**Mapa 44. Tirantes de agua máximos en Cuenca Copalita para una  $T_r = 10$  años, Santa María Huatulco, Oaxaca**



**Mapa 45. Tirantes de agua máximos en Cuenca Copalita para una  $Tr = 100$  años, Santa María Huatulco, Oaxaca**



**Figura 9. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 1: Puente del Río Copalita**



Fuente: Fotografía tomada en campo.

**Figura 10. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 2A: Desembocadura del Río Copalita**



Fuente: Fotografía tomada en campo.

**Figura 11. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 2B: Desembocadura del Río Copalita**



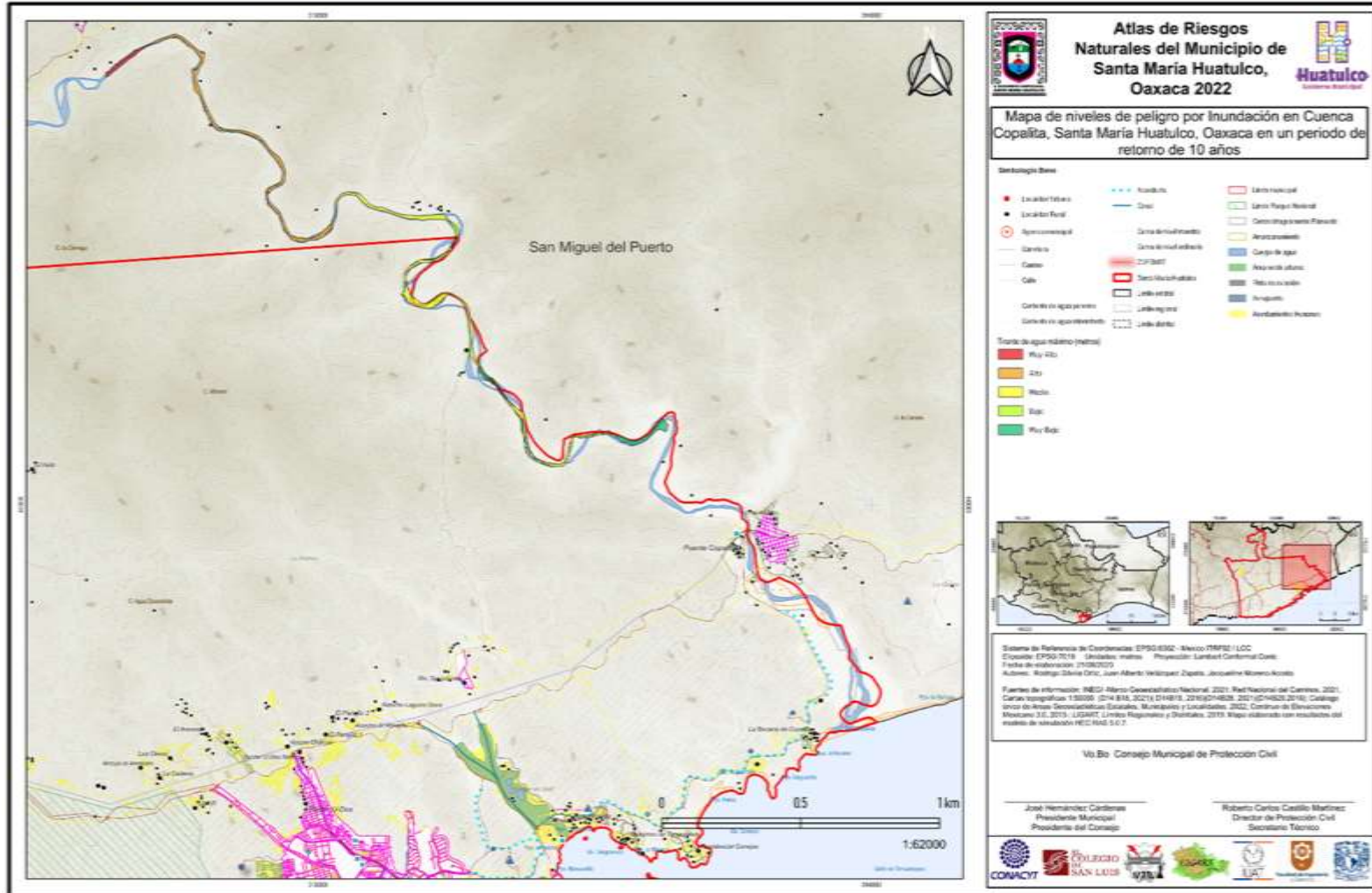
**Fuente:** Levantamiento fotográfico realizado por Jhoadany Santiago, 2022.

**Figura 12. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 3: Casa camino a Copalita**



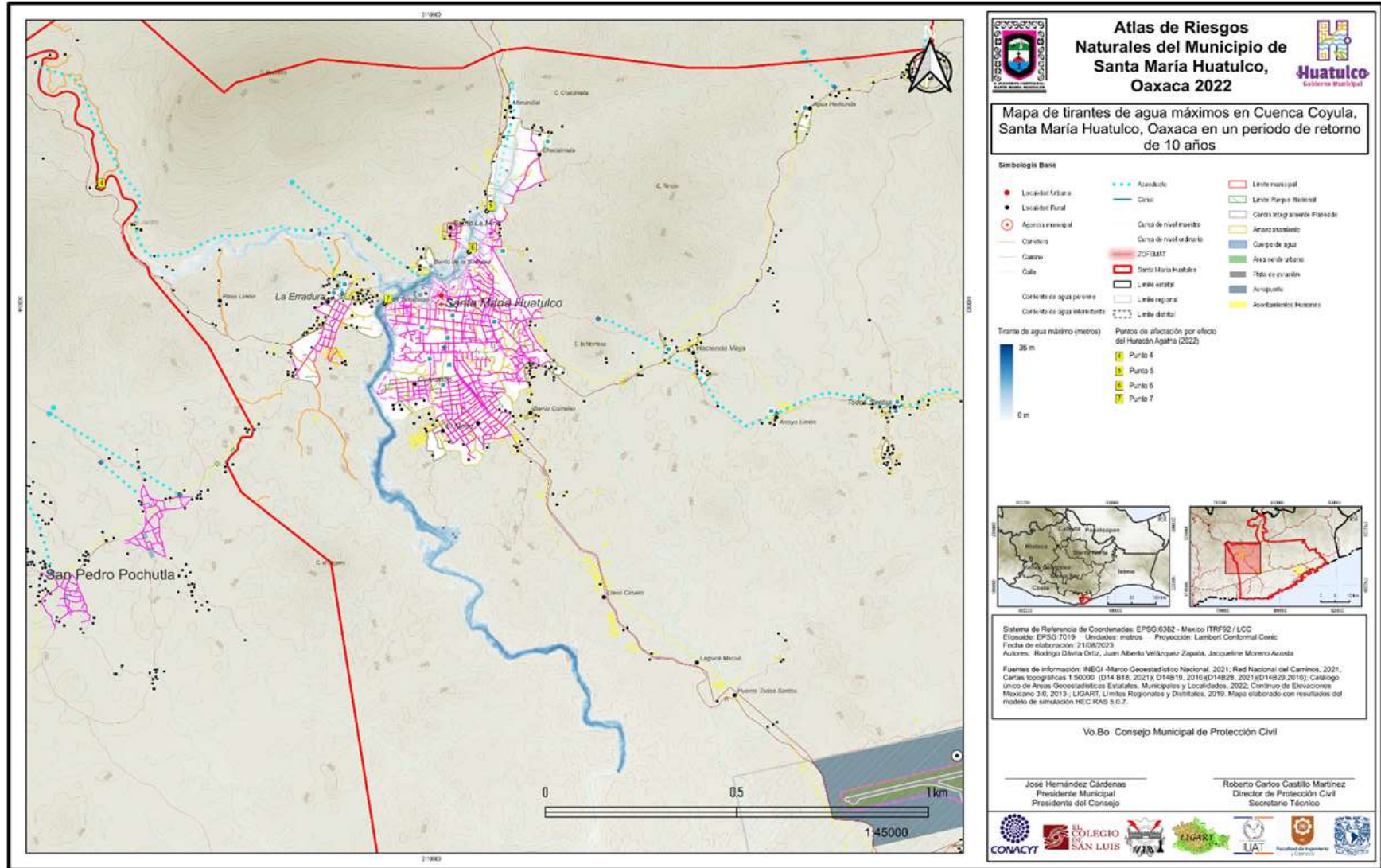
**Fuente:** Fotografía tomada en campo.

Mapa 46. Niveles de Peligro por Inundación en Cuenca Copalita para una  $Tr = 10$  años, Santa María Huatulco, Oaxaca



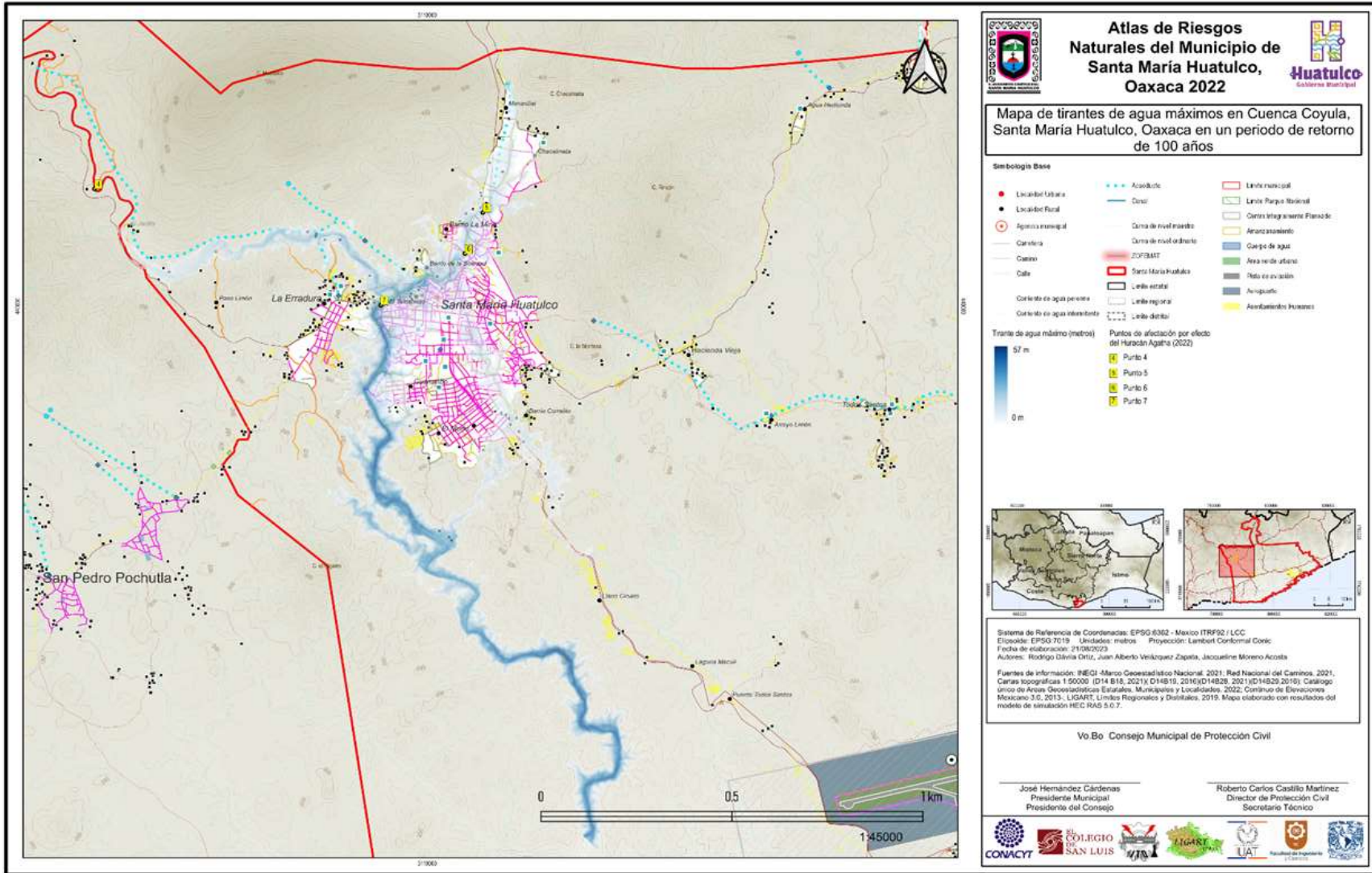


Mapa 48. Tirantes de agua máximos en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una  $T_r = 10$  años, Santa María Huatulco, Oaxaca

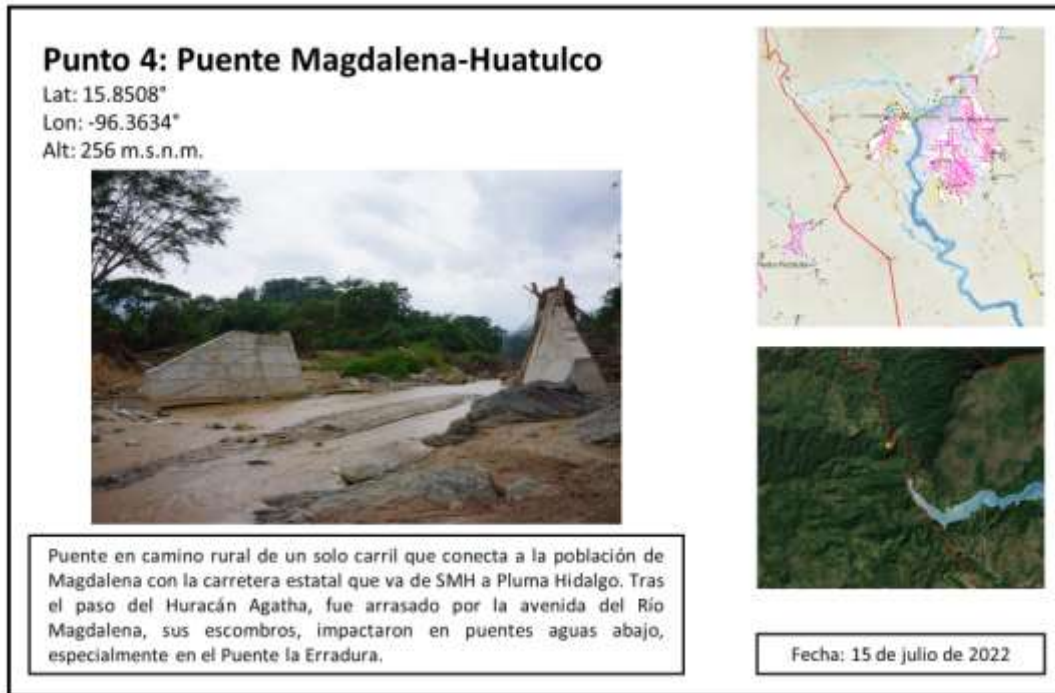




**Mapa 49. Tirantes de agua máximos en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una Tr = 100 años, Santa María Huatulco**



**Figura 13. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 4: Puente Magdalena-Huatulco**



**Fuente:** Fotografía tomada en campo.

**Figura 14. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 5: Puente Paso Ancho**



**Fuente:** Levantamiento fotográfico realizado por Jhoadany Santiago, 2022.

**Figura 15. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 6: Puente La Mina**



Fuente: Levantamiento fotográfico realizado por Jhoadany Santiago, 2022.

**Figura 16. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 7A: Puente La Erradura**



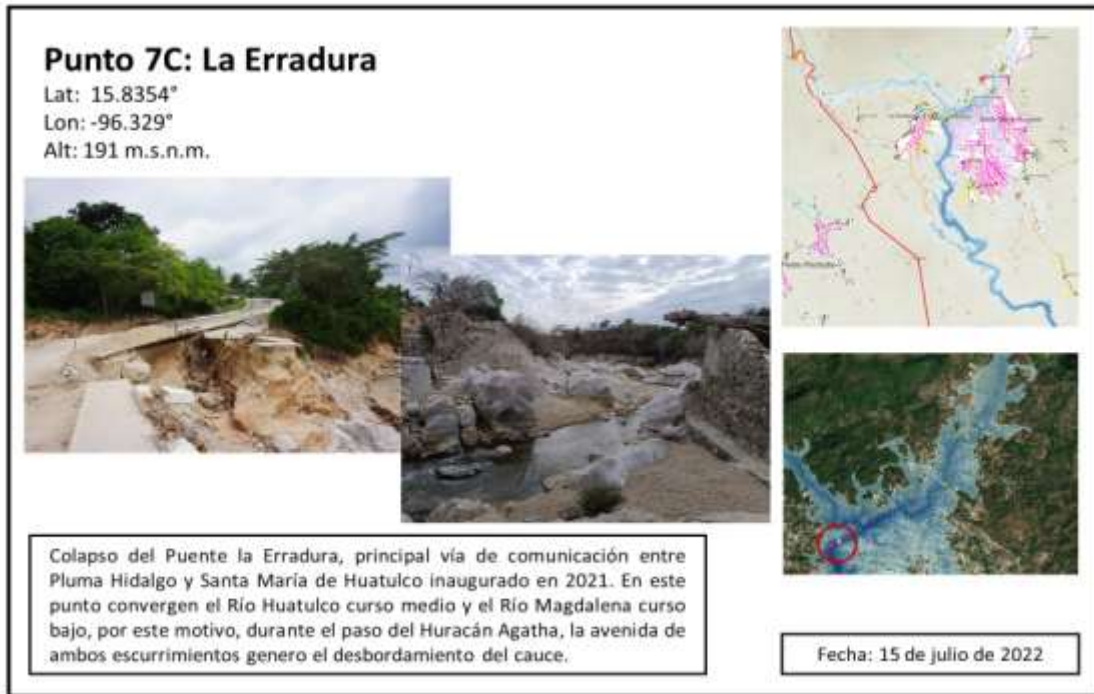
Fuente: Levantamiento fotográfico realizado por Jhoadany Santiago, 2022.

**Figura 17. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 7B: Puente La Erradura**



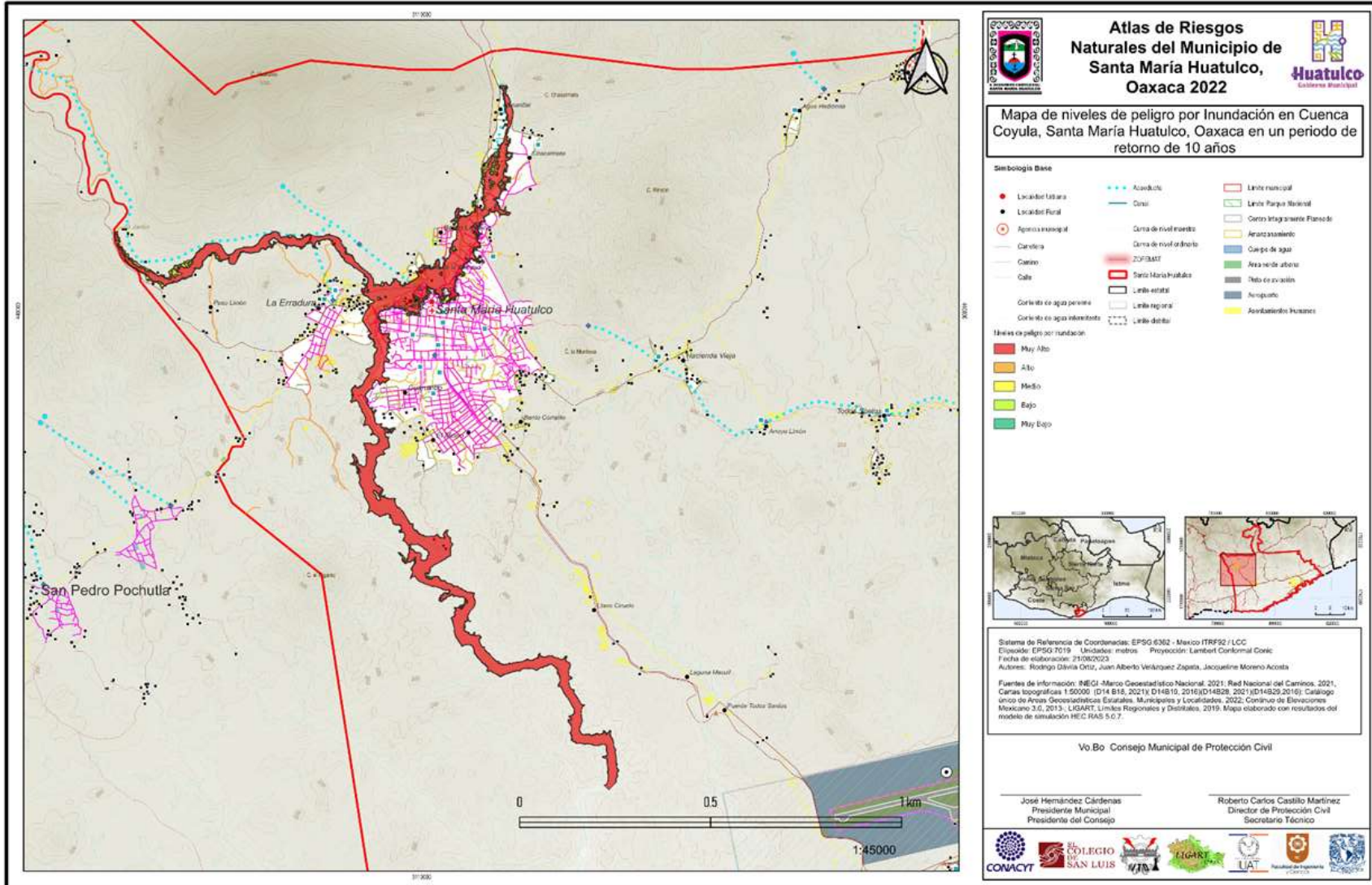
Fuente: Moroyoqui (2022).

**Figura 18. Descripción de zonas de afectación durante el Huracán Agatha (2022). Punto 7C: Puente La Erradura**

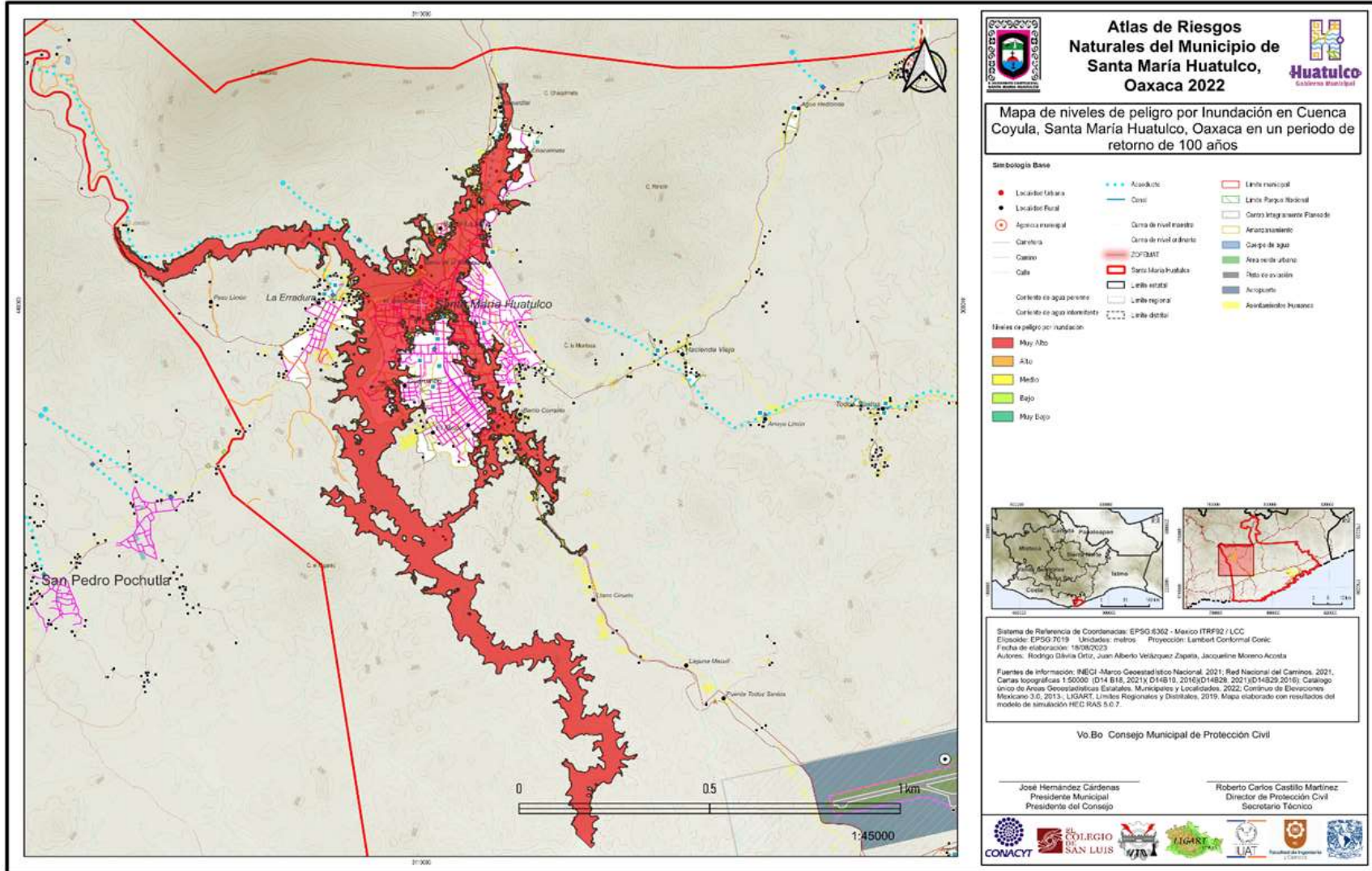


Fuente: Fotografías tomadas en campo.

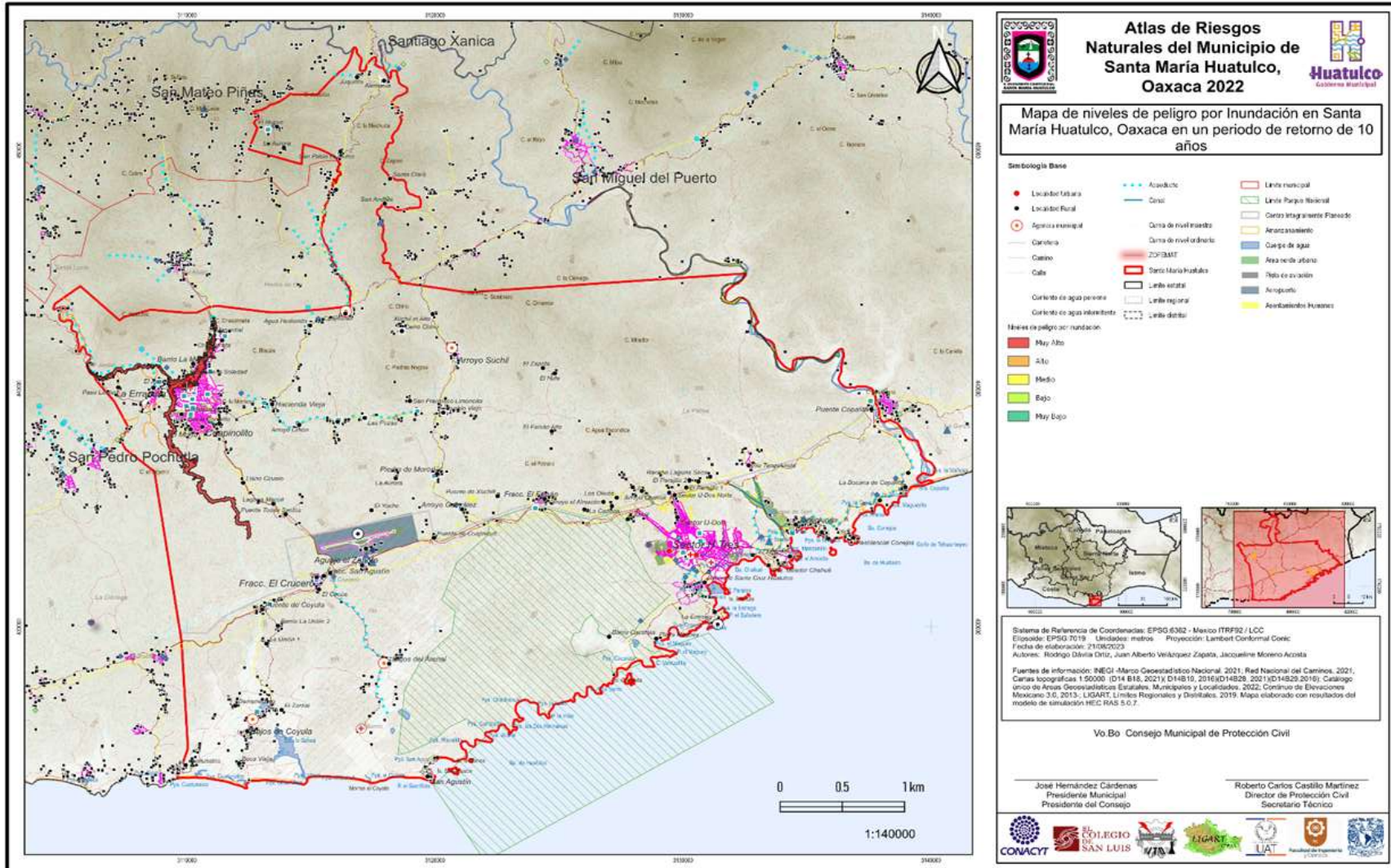
Mapa 50. Niveles de Peligro por Inundación en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una  $T_r = 10$  años, Santa María Huatulco



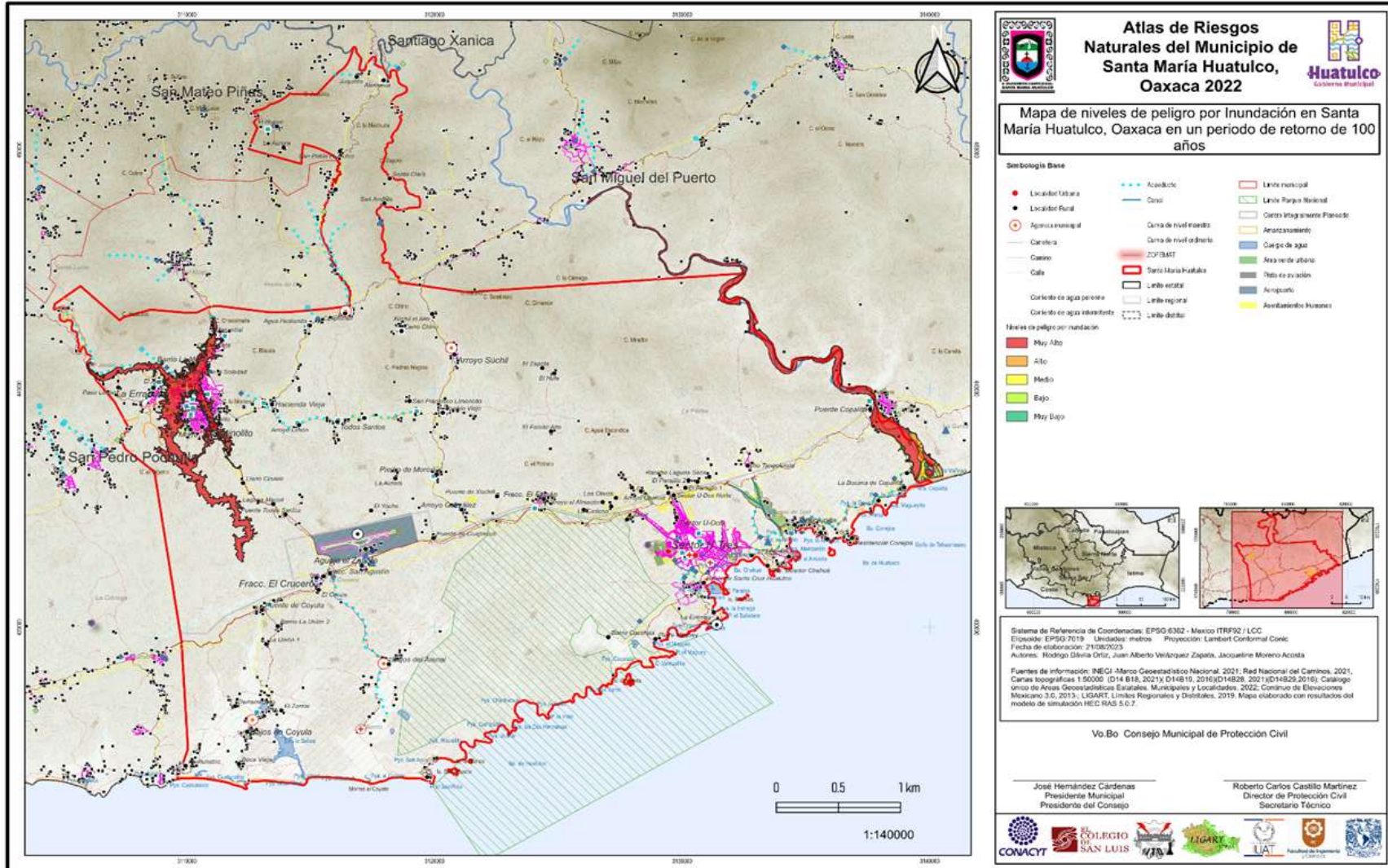
Mapa 51. Niveles de Peligro por Inundación en Cuenca Coyula, confluencia de los Ríos Magdalena y Huatulco para una  $Tr = 100$  años, Santa María Huatulco



Mapa 52. Niveles de Peligro por Inundación a nivel municipal para una Tr = 10 años, Santa María Huatulco, Oaxaca



Mapa 53. Niveles de peligro por inundación a nivel municipal para una Tr = 100 años, Santa María Huatulco, Oaxaca





## Proyecciones de cambio climático

El tiempo meteorológico hace referencia a las variaciones de temperatura, precipitación, y viento a corto plazo: meses, días, horas. Para determinar el clima se consideran normales de las variables durante un periodo de al menos 30 años. El cambio climático es la variación del estado del clima comprobable mediante pruebas estadísticas; la CMNUCC (Convención del Marco de las Naciones Unidas por el Cambio Climático) diferencia al cambio climático como aquel que tiene variaciones en el clima debido a forzamientos externos como cambios antropogénicos, y variabilidad climática, como el que tiene origen por forzamientos internos como procesos naturales (IPCC, 2013).

El sistema climático es la interacción de los componentes: atmósfera, hidrósfera, criósfera, la biósfera y la superficie terrestre. Este sistema tiene un balance radiactivo donde, teóricamente, de la radiación que entra a la Tierra por parte del Sol, una parte es retenida por los gases y compuestos de efecto invernadero y otra parte es reflejada al espacio gracias al albedo de las nubes y la vegetación. Cuando hay un desbalance en este sistema y la cantidad de radiación absorbida en la Tierra aumenta, se puede producir un incremento en la temperatura. Los forzamientos climáticos son los que causan este desbalance, puede darse en tres formas:

- Cambios en la radiación solar entrantes (por ciclos solares).
- Cambios en la radiación reflejada (por reducción de la superficie reflejante, cambios y uso de suelo, reducción de la vegetación, entre otros).
- Cambios en la concentración de gases y compuestos de efecto invernadero.

Para evaluar los efectos del cambio climático en las próximas décadas, se construyen escenarios de cambio climático que utilizan modelos matemáticos que consideran, en sus ecuaciones, los procesos e interacciones en el sistema climático y su comportamiento bajo los forzamientos climáticos (INECC, 2022).

Existen varias alternativas de cómo será la actividad económica en el futuro, de la cual dependen los cambios en la concentración de gases de efecto invernadero, y por lo tanto, los cambios en el clima. Para esto, se consideran diversos escenarios RCP (Trayectorias de Concentración Representativa). En este estudio, son considerados los escenarios RCP 2.6, RCP 4.5 y RCP 8.5 los cuales consideran un forzamiento climático para cada concentración de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, siendo el último escenario el más pesimista pues considera que la cantidad de gases de efecto invernadero aumentará en el futuro La Tabla 33 muestra los escenarios RCP y sus características.

**Tabla 33. Escenarios RCPs con su forzamiento radiactivo y el valor de concentración de CO<sub>2</sub> que alcanzarían para el año 2100 y su trayectoria de CMIP5.**

Escenario	Forzamiento radiactivo (W/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> eq atmosférico (ppm)	Trayectoria
RCP8.5	8.5	>1370	En aumento después del año 2100
RCP6.0	6.0	850	Estabilización después del año 2100
RCP4.5	4.5	650	Estabilización después del año 2100
RCP2.6	2.6	490	Hay un pico antes del año 2100 y después declina

Fuente: Modificado por INECC de van Vuuren (INECC, 2022).

Para considerar estos escenarios se utilizan 3 Modelos de Circulación General: HADGEM2-ES, MPI-ESM-LR9, GFDL-CM3, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 34. Modelos climáticos considerados en el estudio**

Nombre	País donde se desarrolló
GFDL-CM3 (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory)	Estados Unidos
HADGEM2-ES (Met Office Hadley Center)	Reino Unido
MPI-ESM-LR (Max Plank for Meteorolgy)	Alemania

Las salidas de estos modelos fueron utilizadas en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (INECC, 2019). Para considerar el impacto del cambio climático, se utilizan diferentes Modelos de Circulación General debido a que cada uno considera diferentes criterios y al abarcar los modelos seleccionados la se considera un factor de incertidumbre. Se realizaron los escenarios de cambio climático para un horizonte lejano, del año 2075 al 2099, el cual usa como referencia una climatología base de 1950-2000, esto es, para calcular el cambio entre el periodo histórico y el futuro.

### 2.4.2 Metodología y Desarrollo

La información para la elaboración de los escenarios de cambio climático, para el municipio Santa María Huatulco, Oaxaca se obtuvo de INEGI (INEGI, 2022). Esta información se encuentra en formato tipo ráster (.tiff) en escala 1:1000000 a una resolución de 8" x 8" que equivale a 250 m x 250 m aproximadamente. Los escenarios consideran cambios en las variables climáticas como: temperatura, precipitación, entre otras. Estos escenarios fueron los propuestos en la Quinta Comunicación Nacional de México para la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.

Los modelos considerados se muestran en la Tabla 34 con los escenarios descritos en la Tabla 33. Para las proyecciones futuras utilizaron una climatología base (1950-2000) proporcionada por WorldClim-Global Climate Data (INECC, 2022). La base de datos de WorldClim se obtiene a partir

de una interpolación espacial de datos climáticos provenientes de una serie de estaciones meteorológicas (Varela S. et al., 2015)

Se realizó cartografía de los escenarios de cambio climático para tres variables climáticas: precipitación anual, temperatura del mes más cálido y temperatura del mes más frío, para el horizonte lejano de 2075-2099, haciendo uso de un Sistema de Información Geográfica.

### **2.4.3 Cambios en precipitación**

En el siguiente mapa se muestra el clima base para la precipitación de 1950 a 2000 y la Figura 19 muestra las proyecciones de cambios en precipitación para el horizonte 2075-2099 (en porcentaje del clima base).

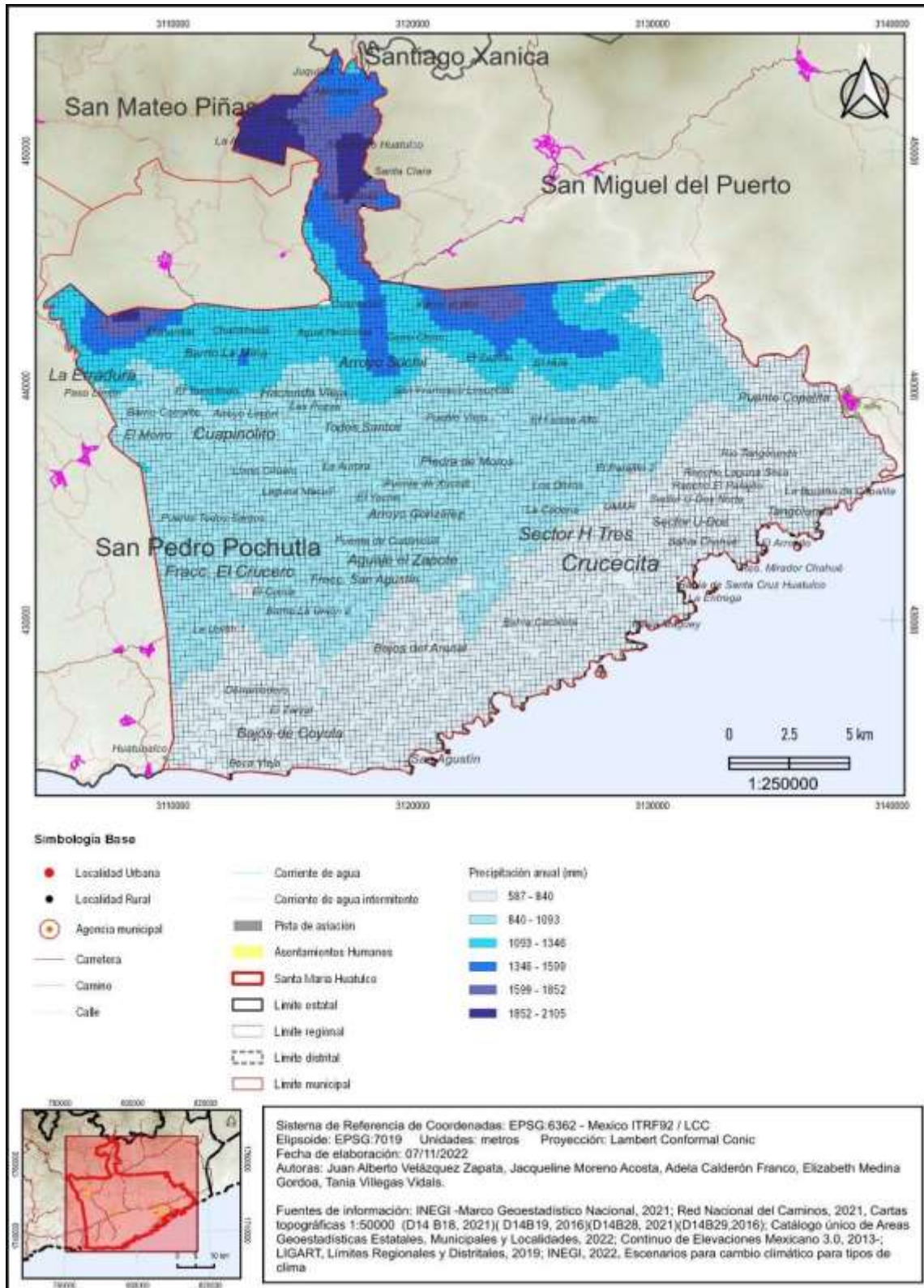
La precipitación de la costa de Santa María Huatulco para el clima base es de 587-840 mm, la cantidad precipitación va aumentando conforme sube la altitud en dirección al norte, en la parte alta del municipio hay una precipitación entre 1346-2105 mm.

Al considerar los tres modelos y los tres escenarios de cambio climático, podemos notar que en el caso del modelo GFDL-CM3 se observa una proyección de aumento de precipitación en la zona costera para el escenario RCP 2.6 (46 A 68%), una disminución de precipitación para RCP 4.5 (-9 a -5%) y un ligero cambio para RCP 8.5 (22%)

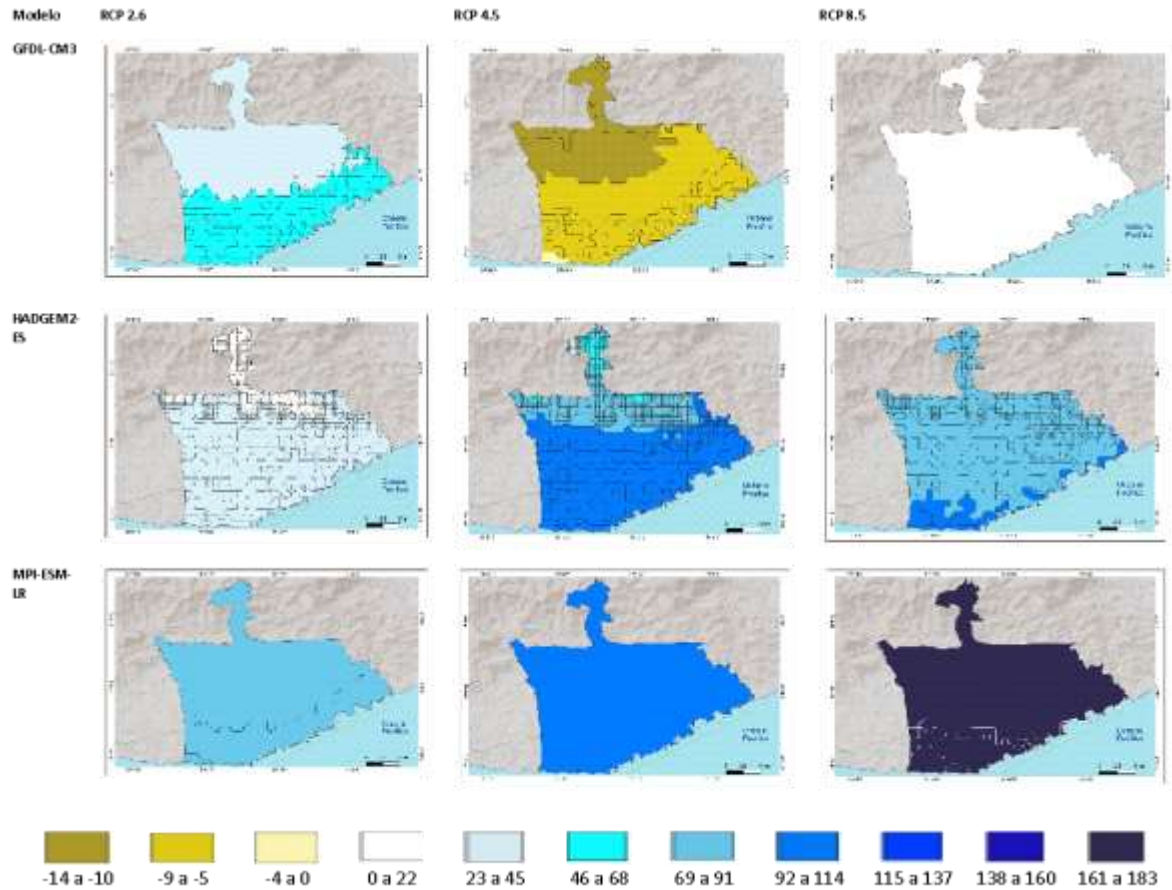
En el caso del modelo HADGEM2-ES se proyecta un aumento gradual para RCP 2.6 y 4.5 y un aumento para el para el RCP 8.5 (69 a 91%)

Para el modelo MPI-ESM-LR las proyecciones son de aumento de la precipitación creciente de RCP 2.6 a RCP 4.5. Mientras que RCP8.5 proyecta el mayor aumento en la precipitación (de 161 a 183%).

Mapa 54. Precipitación para el clima base de 1950 a 2000



**Figura 19. Escenarios de cambio en la precipitación para el horizonte 2075-2099 (en porcentaje)**

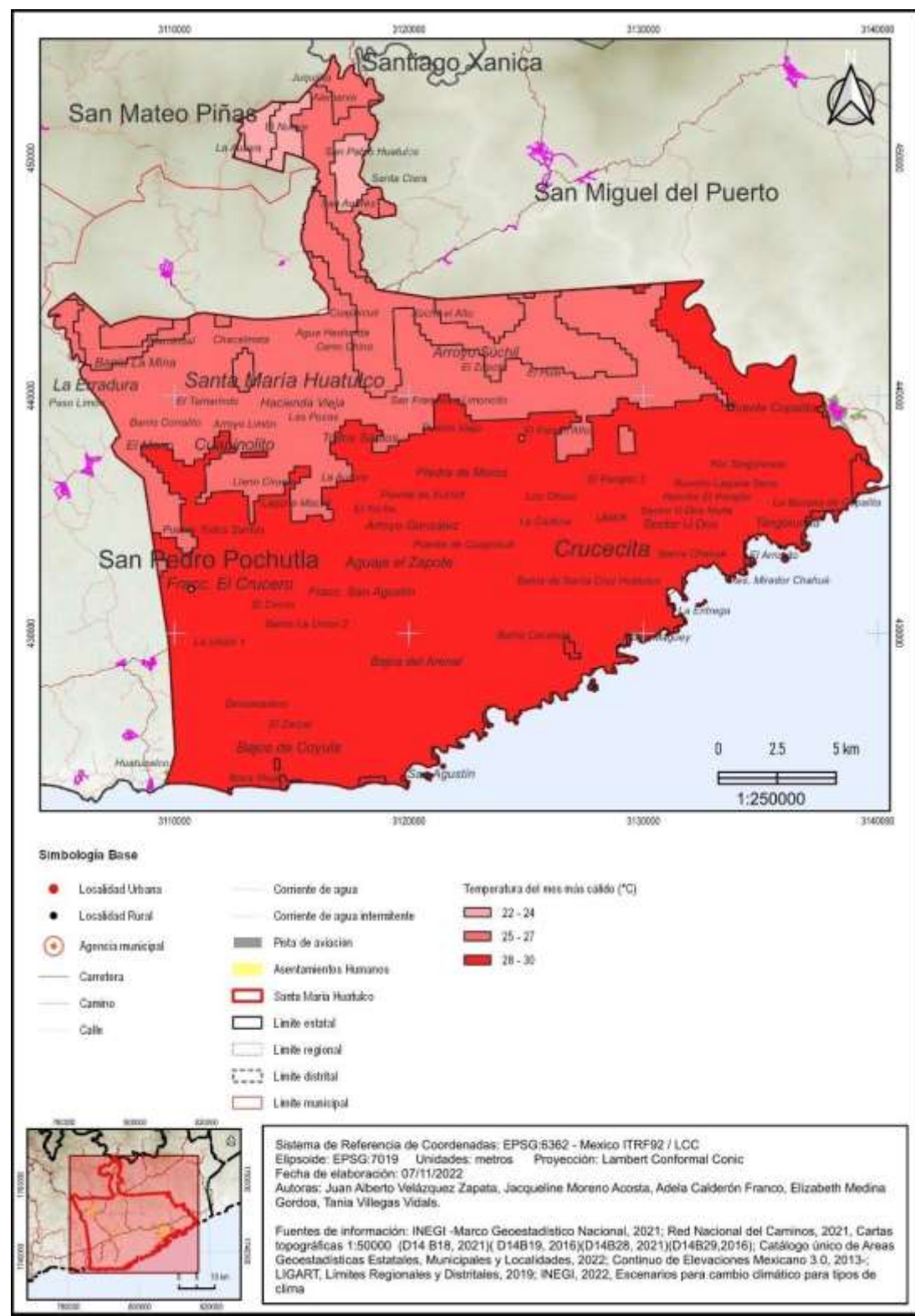


Respecto a la temperatura, el Mapa 55 muestra el clima base (1950-2000) para la temperatura del mes más cálido y la Figura 20 las proyecciones de los cambios de esta variable.

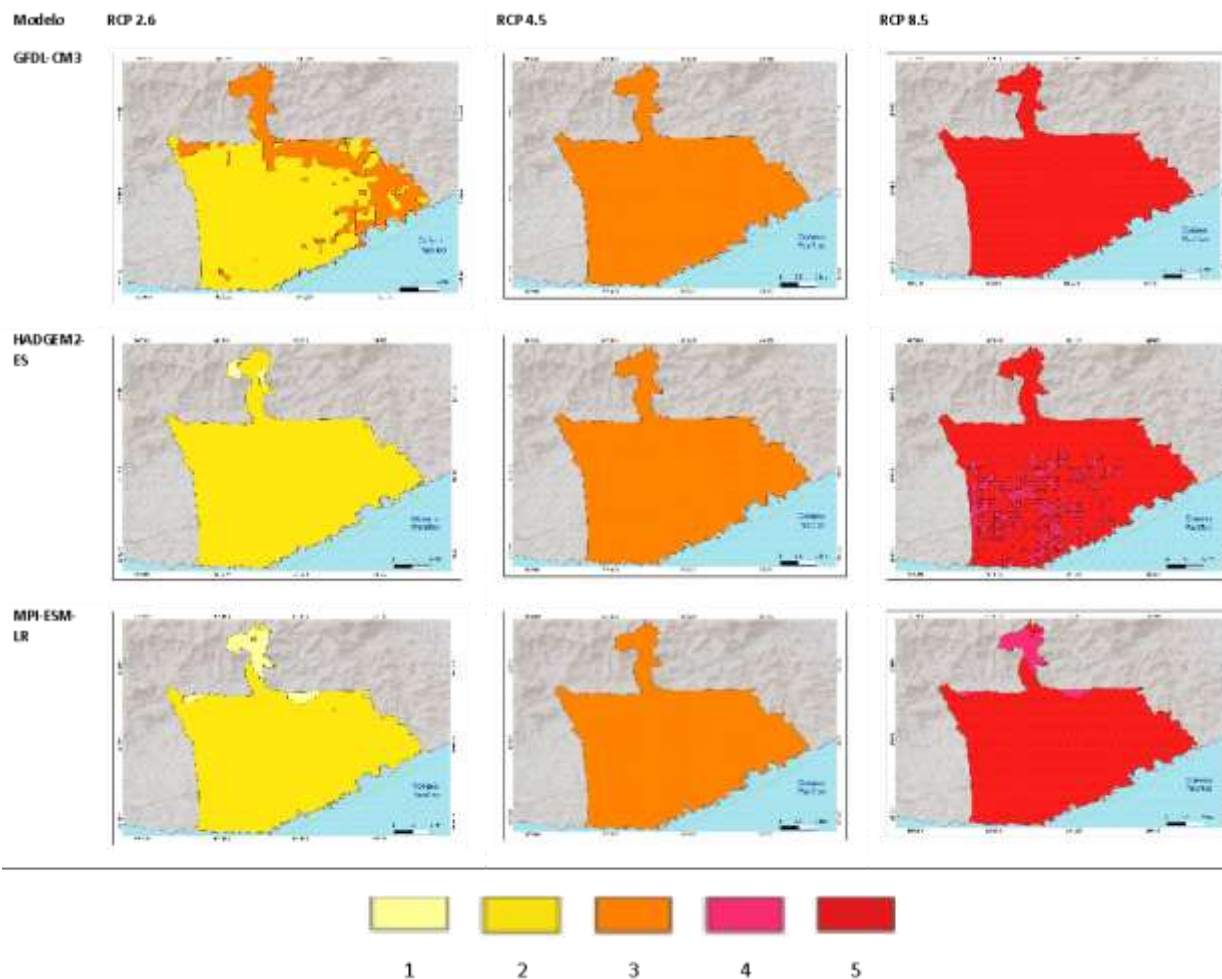
La temperatura del mes más cálido para el clima base varía de 28 a 30 °C en la zona costera y la parte central del municipio, mientras que la temperatura va disminuyendo conforme nos acercamos al norte (zona de mayor altitud) del municipio que presenta temperaturas de 22 a 24 °C.

Las proyecciones del cambio en esta variable indican, para el modelo GFDL-CM3 en el escenario RCP 2.6 la proyección indica un aumento de 2 a 3 °C, para el RCP 4.5 la temperatura aumentaría 3 °C y para el RCP 8.5 hay una proyección de aumento de 5 °C. En el caso del modelo HADGEM2-ES la temperatura aumentaría de 1 a 2°C para el RCP 2.6, para el RCP 4.5, de 3 °C, y para el RCP 8.5 de 4 a 5 °C. Finalmente, para el modelo MPI-ESM-LR, la tendencia es similar al modelo anterior. El modelo en el que hubo un mayor aumento en la temperatura fue en el GDFL-CM3

**Mapa 55. Temperatura del mes más cálido para el clima base de 1950 a 2000**



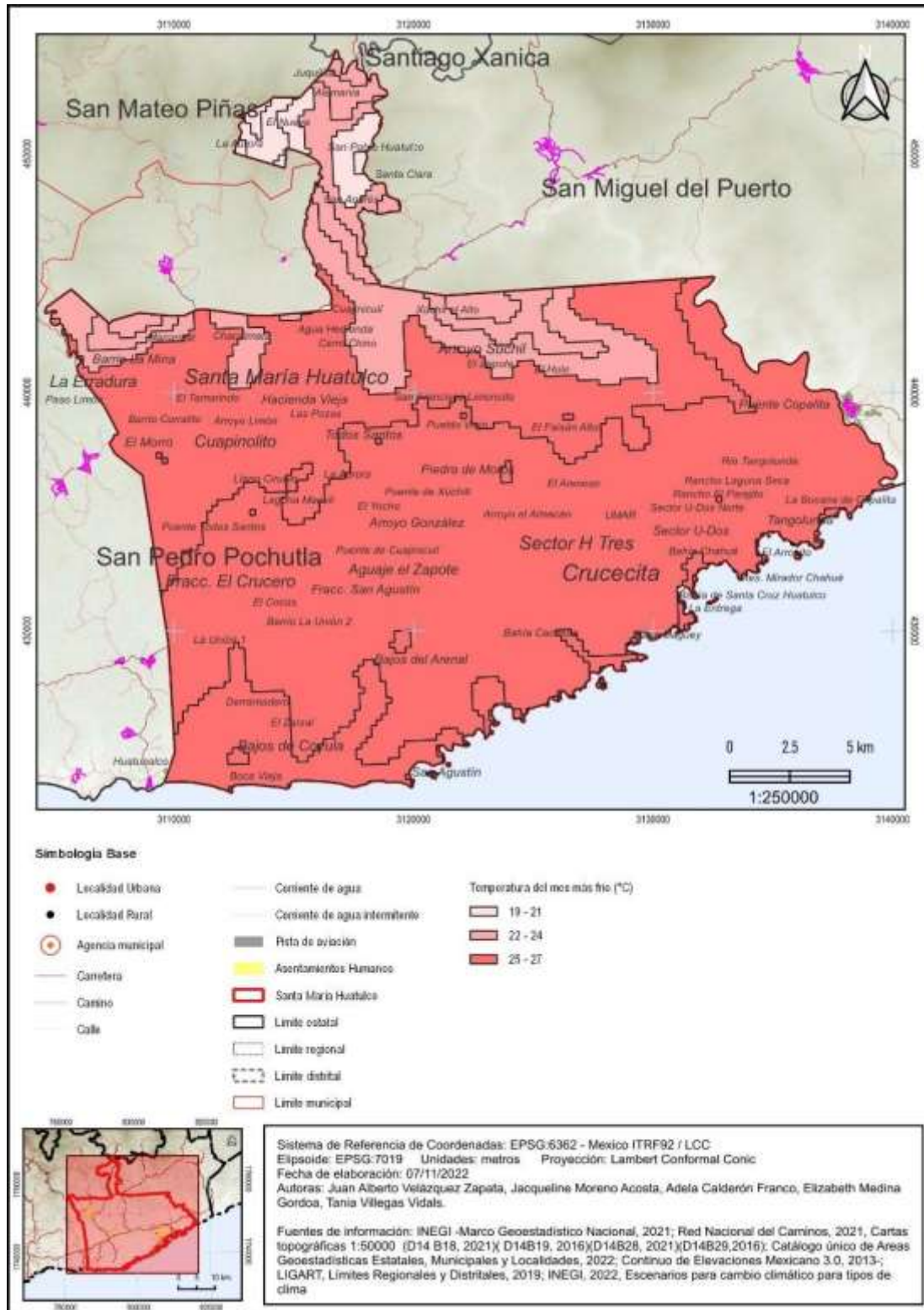
**Figura 20. Proyecciones del cambio en la temperatura del mes más cálido para el horizonte 2075-2099**



El Mapa 56 muestra el clima base (1950-2000) para la temperatura del mes más frío y la Figura 21 las proyecciones de los cambios de esta variable.

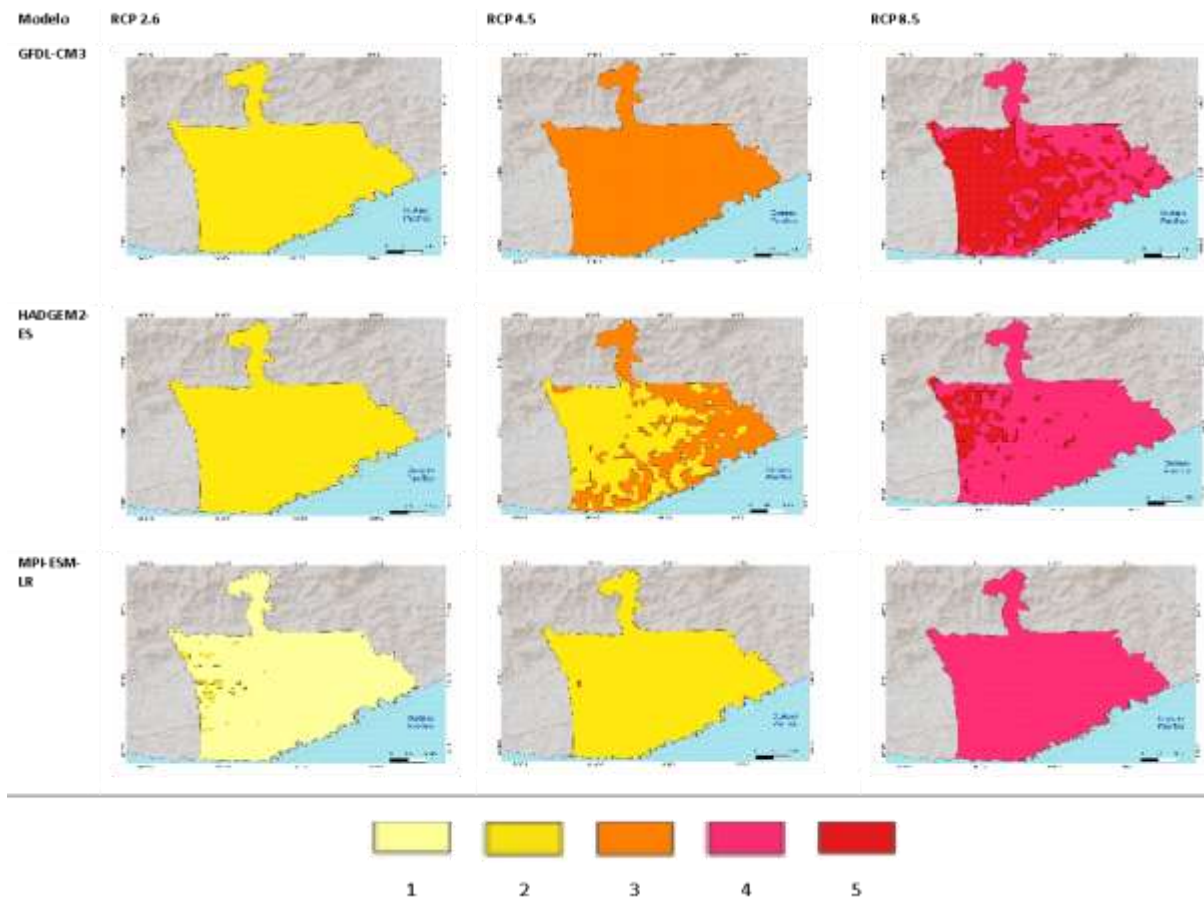
La temperatura del mes más frío en el periodo del clima base 1950-2000 es de 25-27 °C en la zona costera y centro, mientras que es de 19-21 °C al llegar al norte (zona más alta) del municipio. Para el modelo GFDL-CM3 en el escenario RCP 2.6 hay una proyección de aumento en la temperatura de 2 °C, para el RCP 4.5 de 3 °C, y para el RCP 8.5 aumenta de 4 a 5 °C. En el modelo HADGEM2-ES para el RCP 2.6 las proyecciones de aumento son de 2 °C, para el RCP 4.5, de 2 a 3 °C y para el RCP 8.5 de 4-5 °C. Finalmente, en el caso del modelo MPI-ESM-LR, las proyecciones del aumento de temperatura para RCP 2.6 es de 1 a 2 °C, para RCP 4.5 de 2 °C y para RCP 8.5 de 4 °C. Se observa que en todos los modelos hay una tendencia en la proyección que indica de aumento en la temperatura, en el modelo MPI-ESM-LR hubo un menor aumento en la temperatura en todos sus escenarios a comparación de los escenarios de otros modelos.

Mapa 56. Temperatura del mes más frío para el clima base de 1950 a 2000





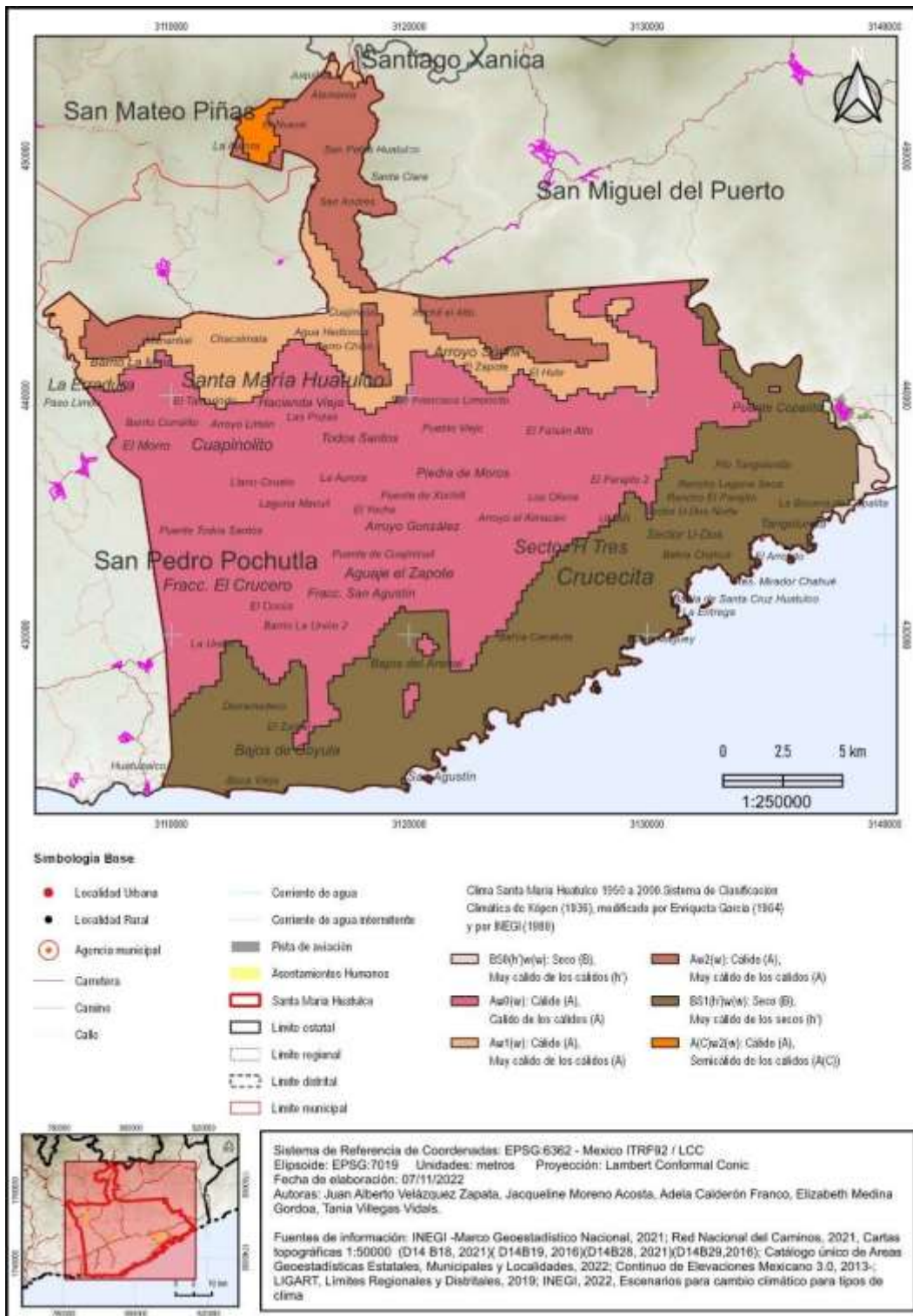
**Figura 21. Escenarios de cambio en la temperatura del mes más frío para el horizonte 2075-2099**



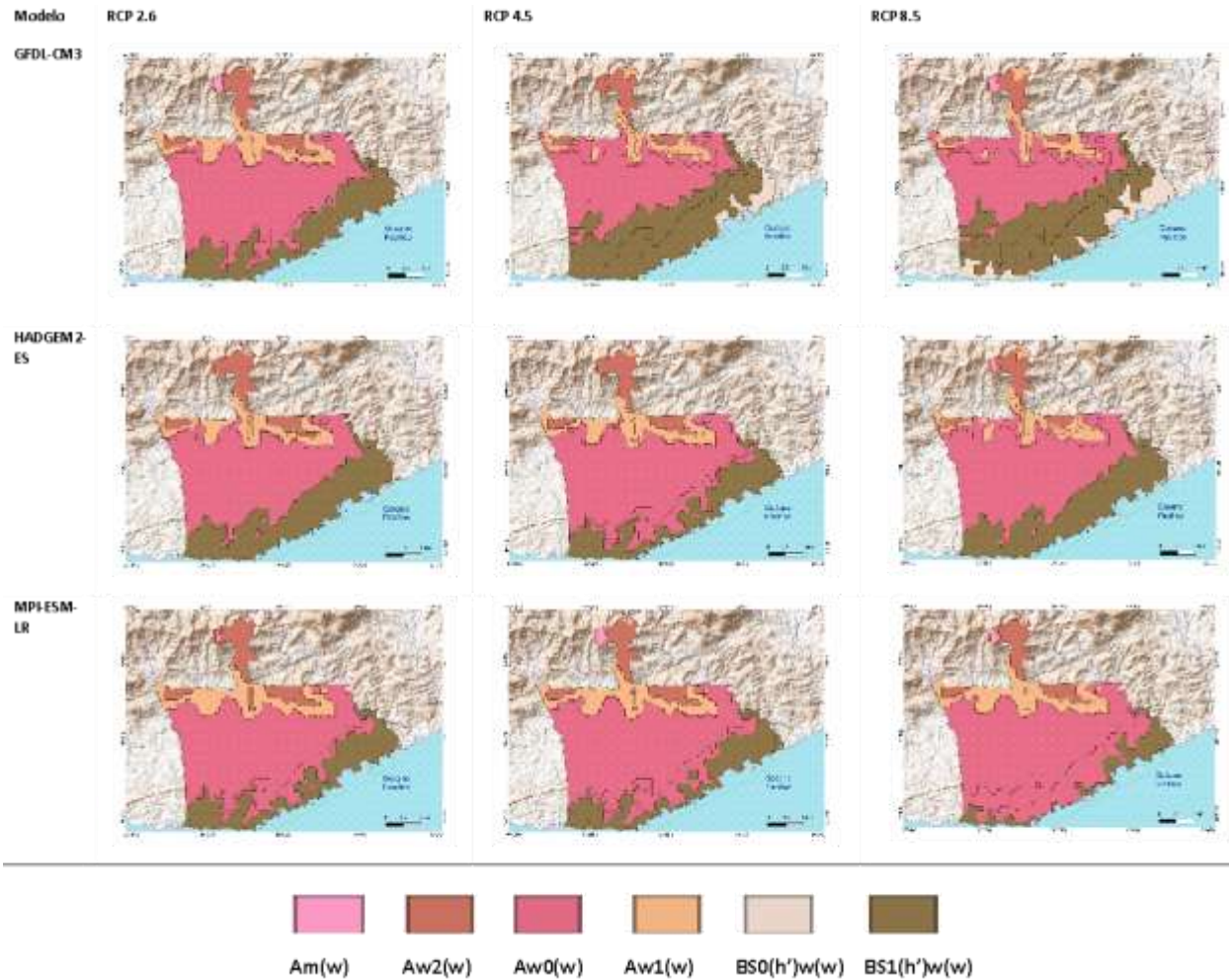
Los cambios proyectados en las variables de precipitación y temperatura tendrían una influencia en la distribución de los tipos de clima en el municipio de Santa María Huatulco. El Mapa 57 muestra el clima base del periodo 1950 al 2000 y la Figura 22 muestra las proyecciones del cambio en la caracterización del clima en el municipio de estudio.

En el periodo base, los tipos de clima en Santa María Huatulco son definidos entre Tropical (A) y Seco (B). Con respecto al clima base, podemos observar que las proyecciones varían de área según el modelo y los escenarios RCP. Por ejemplo, para el escenario RCP8.5, el modelo GFDL-CM indica un aumento del área del clima tipo B en la costa, específicamente, el clima seco muy cálido de los cálidos BSO(h')w(w) tiene un aumento considerable en el área que abarca respecto a lo que abarca en el clima base dado que la precipitación disminuiría. Al contrario, el modelo MPI-ESM en el mismo escenario proyecta una disminución del área del clima tipo B y un aumento del tipo A, esto debido a que, en este caso, aumentaría la precipitación en el periodo futuro. Además, como se revisó anteriormente, la tendencia de las proyecciones del cambio en la temperatura para todos los escenarios es de aumento, sin embargo, la tendencia en precipitación es de aumento o disminución de manera diferente para cada modelo, y esto se ve reflejado en las proyecciones del tipo de clima.

Mapa 57. Clima base de 1950 a 2000



**Figura 22. Proyecciones de cambio de clima para el horizonte 2075-2099**



## Vientos

La dirección del viento para cada mes se obtuvo del Atlas de Recursos Eólicos del Estado de Oaxaca (Elliott et al., 2004). Este estudio se basa en los registros de dirección dominante y velocidad del viento por hora del periodo 1989-1991 en la estación meteorológica Bahías de Huatulco (768485) con la ubicación 15° 46' N y 16° 16' W. Los resultados indican que, en periodo anual, la velocidad dominante del viento se encuentra en intervalos de 4 a 7 m/s, mientras que la dirección predominante va de los 160° a los 290°. La Tabla 35 muestra la dirección del viento predominante para cada mes.

**Tabla 35. Dirección dominante y velocidad mensual registradas por la estación Bahías de Huatulco (768485) para el periodo 1989-1991**

Mes	Dirección predominante (grados)
Enero	160° - 290°
Febrero	160° - 290°
Marzo	160° - 290°
Abril	45° - 290°
Mayo	20° - 290°
Junio	45° - 270°
Julio	45° - 290°
Agosto	70° - 340°
Septiembre	160° - 290°
Octubre	45° - 290°
Noviembre	45° - 290°
Diciembre	70° - 290°

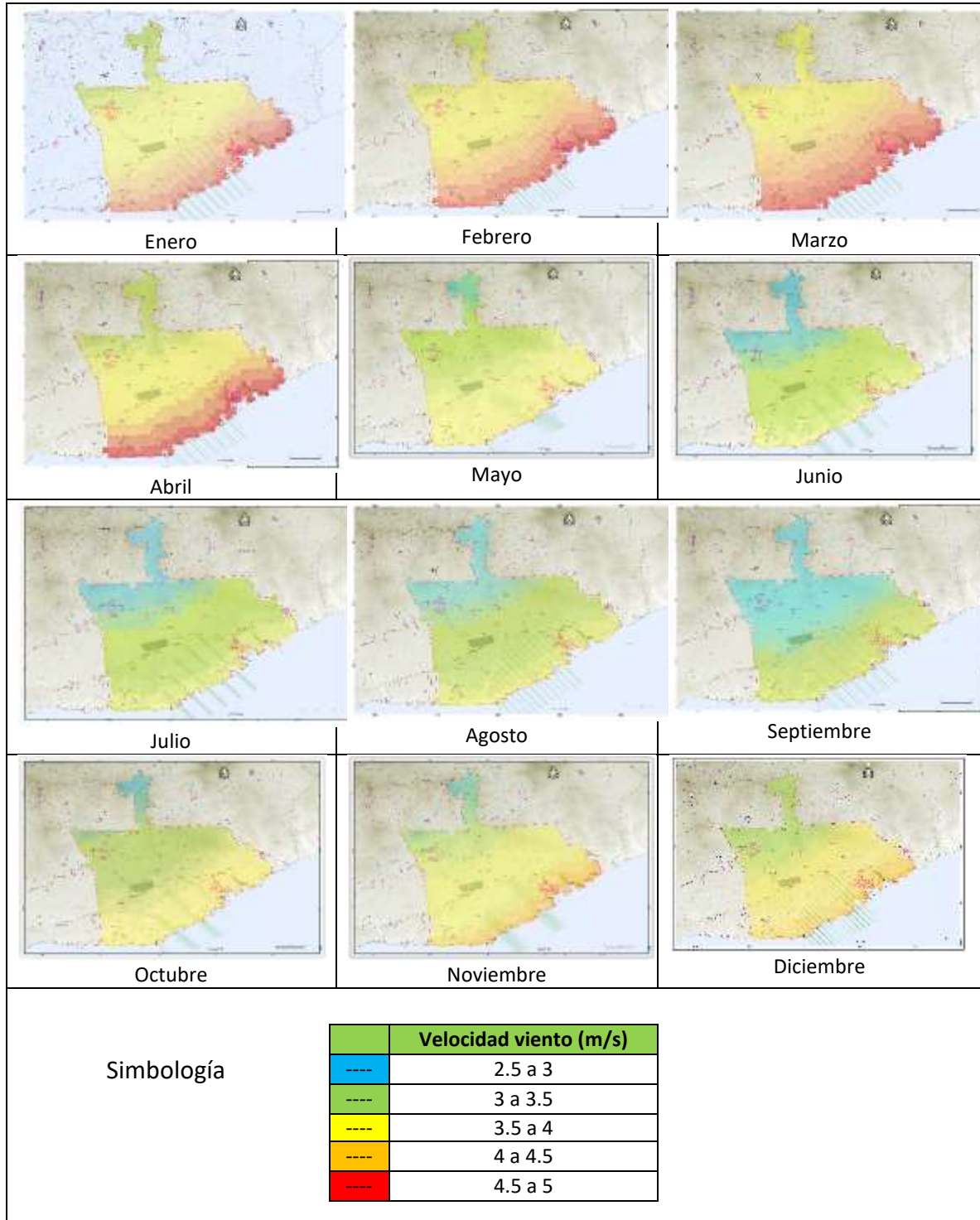
Fuente: Recopilada Elliot et al. (2004)

La Figura 23 muestra la velocidad de viento para Santa María Huatulco para el periodo de 1970-2000, a partir de la base de datos World Clim. Estos valores se obtienen a partir de una interpolación espacial de diversas estaciones meteorológicas (Varela et al., 2015). En general, la mayor velocidad del viento se presenta en la costa, con un gradiente hacia la zona de altitud elevada en el norte del municipio. Los meses de mayor velocidad de viento son de enero a abril.

Es importante tener presente este tipo de condiciones del viento, dado que primero en todo el litoral de Santa María Huatulco, se encuentra lleno de actividades turísticas, pesqueras y campesinas. En particular en la microregión de Bahías de Huatulco, al sureste de este municipio, es el lugar con mayor afluencia de turistas. Por otro lado, la Bahía de San Agustín, como la Playa El Arenal, Ixtapa y Boca Vieja y Cuatunanco, igualmente presenta en los meses de Enero a Abril, en donde las prácticas pesqueras son comunes, así como el cultivo de maíz, papaya y otras frutas.

Otro aspecto importante a considerar que si bien el litoral de Santa María Huatulco, no es homogéneo, es más bien mixto, con playas, farallones y rocas, los vientos si presentan en los meses de más actividad, como se observa en la Figura 23, se adentran en toda la zona de lomeríos que van de los 100 a 300 metros de altitud (ver sección fisiografía y geomorfología), en donde las poblaciones que han ido ocupando estas partes del territorio o los cerros que se han destruido para construir avenidas, como lo que ocurrió enfrente de la Bahía de Santa Cruz (para edificar lo que se denomina como al 5 avenida), aceleran tanto los problemas de erosión eólica, como de daños a las casas de techos flexibles de: cartón y lámina.

**Figura 23. Velocidad del viento mensual promedio en el periodo 1970-2000**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de Varela et al., (2015)

## Fenómenos químicos tecnológicos

En esta sección se examinan los fenómenos químicos y tecnológicos principales que se presentan en el municipio de Santa María Huatulco, para de ahí pasar a los mapas de peligros sobre estos temas. De acuerdo con los datos recopilados en gabinete, como en campo, en este territorio no existen gasoductos, ni grandes infraestructuras petroleras, o eólicas. Lo que existe es una infraestructura urbana para el turismo principalmente ubicada en el sureste, en este espacio, como en la cabecera municipal, es donde se encuentran los bienes expuestos, como: gasolineras, gaseras, panaderías, que manejan sustancias peligrosas como gas, gasolina, diesel y petróleo. Además de toda la infraestructura hidráulica que se describe con mayor detalle en el apartado de infraestructura hidráulica.

Lo anterior se menciona, dado que los accidentes mayores relacionados con el manejo de sustancias químicas peligrosas, se presentan con poca frecuencia. No obstante, el costo social, ambiental, económico y al patrimonio de las personas es elevado. La principal herramienta para combatir estos accidentes es la prevención y el primer paso es la adecuada identificación de los peligros asociados al almacenamiento, transporte y distribución de las sustancias y materiales peligrosos (Rivera Balboa, et al., 2004: 251). Si bien, en el caso de este territorio municipal, no se presenta una actividad industrial significativa de manejo de sustancias químicas o su transporte, si se presentan transporte de materiales de construcción, de gasolina, diesel, gas, entre otros, para los diversos establecimientos que se encuentran en este municipio.


De este modo en esta sección presentamos primero un análisis de los accidentes vehiculares en las carreteras y vialidades del municipio. Para posteriormente pasar a localizar las gasolineras, gaseras, panaderías e incendios y ahí mismo, presentar su mapa de peligros de cada uno de estos, dado que son estos los principales bienes expuestos, y presentan riesgo de daños o desastre, como se advierte en las siguientes subsecciones. Con esto, advertimos que en el caso de los mapas de peligro, se parte de la consideración que el *peligro* es cualquier situación que tenga el potencial de causar lesiones a la vida o daños al patrimonio del municipio o de los hombres y mujeres que habitan Santa María Huatulco, así como al medioambiente (Rivera Balboa, et al., 2004: 252). Para esto primero se presentan los accidentes vehiculares y los lugares donde se presentan. Así como los que se desarrollan en las confluencias del aeropuerto.

### Accidentes vehiculares

A continuación se muestran los lugares en los que se registran mayor número de accidentes vehiculares y de motos en el municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca. Los motivos por los cuales se llevan a cabo estos son: exceso de velocidad; tráfico, cruces a exceso de velocidad; escaso señalamientos (señaléticas); infraestructura vial y carretera en mal estado; poca iluminación; pendiente pronunciada; curvas; imprudencia al conducir sin equipo de protección (casco o cinturón de seguridad). En la tabla siguiente se colocan los principales lugares de los accidentes y se señalan en rojo donde han ocurrido muertes.

**Tabla 36. Sitios donde comúnmente se registran accidentes de automóviles y motocicletas.**

	Lugares	Automóviles	Motocicletas	Daños
	Centro urbano SMH	Tráfico Escaso señalamientos	Exceso de velocidad Sin equipo de protección	Materiales, Lesiones
	Boulevard José Murat (Acceso a SMH)	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad Sin equipo de protección	Materiales Muertes
	Recta Llano Ciruelo, SMH	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad Sin equipo de protección	Materiales Sobresalto
	Curvas antes del Crucero	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad	Materiales Muertes
	Crucero de Huatulco, bajo el Puente elevado	Cruces rápidos Imprudencia al conducir	Imprudencia al conducir	Materiales Sobresalto
	Entronque El Zapote		Imprudencia al conducir	Materiales
	Entronque Puente Cuajinicuil	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad	Materiales Muertes
	Entronque Faisán	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad	Materiales Muertes
	Entronque Puente Cacaluta	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad	Materiales Muertes
	Entronque UMAR	Escaso señalamientos	Imprudencia al conducir	Materiales
	Crucero Salina Cruz-Umar	Exceso de velocidad	Cruces rápidos, Escaso señalamientos	Materiales Muertes
	Entronque 98vo. Batallón Inf.	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad Imprudencia al conducir	Materiales Muertes
	Curvas antes del Puente Copalita	Carretera en mal estado	Derrape sin equipo de protección	Materiales Lesiones
	Boulevard Tangolunda	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad Sin equipo de protección	Materiales, Muertes
	Boulevard Chahué	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad Sin equipo de protección	Materiales Lesiones
	Boulevard Santa Cruz-Elektra	Exceso de velocidad Carretera en mal estado	Exceso de velocidad Sin equipo de protección	Materiales, Muertes
	Curvas Entrega- Santa Cruz	Carretera en mal estado	Derrape sin equipo de protección	Materiales, Muertes

	Recta Maguey-Santa Cruz	Exceso de velocidad	Exceso de Velocidad	Materiales
	Semáforo Elektra	Tráfico	Tráfico Imprudencia al conducir	Materiales
	Semáforo ADO	Tráfico	Tráfico Imprudencia al conducir	Materiales
	Carretera acceso H3, pendiente pronunciada	Exceso de velocidad	Derrape sin equipo de protección	Materiales, Muertes
	Curvas Puente de Coyula	Exceso de velocidad	Derrape sin equipo de protección	Materiales

**Fuente:** Elaboración propia con base en trabajo de campo 2023

### Aeropuerto: incendios e incidentes

De acuerdo, con lo que ya se había mencionado en la subsección sobre el aeropuerto, en donde las autoridades encargadas del Aeropuerto de Huatulco, identifican riesgos para la población en general, dada la operación de este aeropuerto, estos factores son:

1. Asentamientos irregulares
2. Capacidad rebasada del relleno sanitario
3. Depósitos sanitarios mal ubicados
4. Comercios irregulares

Este conjunto de elementos origina la presencia de aves que pueden ocasionar accidentes en las aeronaves que aterrizan o despegan del Aeropuerto. Lo cual ha llevado a que estas impacten en las aeronaves, como se ve en la imagen del reporte de impactos de aves que el Asur muestra como un peligro y riesgo. Asimismo se describen con detalle los incendios que se han presentado y los daños desde el 2013, bajo las características de ocupación territorial y localización de rellenos sanitarios en el área de influencia de este aeropuerto. Ahora bien, el origen de los incendios, tienen su propias condiciones y características, que en la siguiente sección se estudian y clasifican: todo esto se ha convertido en peligros latentes.



**Fuente:** Asur 2022.



**Tabla 37. Historial de incendios en Aeropuerto Internacional de Bahías de Huatulco**

Fecha	Evento	Origen
10/04/2013	Se presenta un conato de incendio al pie de torre de control por chispa de soldadura que cae en la hierba seca	Trabajo de soldadura en la torre de control
12/04/2014	Se presenta incendio forestal dentro del aeropuerto	Actividades de quema y roza por parte de vecinos del aeropuerto
29/01/2016	A las 18:20 se presenta incendio forestal en la colindancia NW del perímetro del aeropuerto. Dos unidades del equipo del CREI apoyan en la extinción del incendio	Actividades de quema y roza por parte de vecinos del aeropuerto
17/02/2017	Siendo las 12:00 horas se presentó conato de incendio a la altura del kilómetro 11, involucrados el personal del CREI, SIISA, SEDENA y Bomberos de Huatulco para sofocar el fuego. No afectando las instalaciones del aeropuerto ni las operaciones	Actividades de quema y roza por parte de vecinos del aeropuerto
17/05/2021	Incendio forestal en la periferia de los aeropuertos	Actividades de quema y roza por parte de los vecinos del aeropuerto
18/03/2022	Se reporta conato de incendio en la carretera federal 200, OPS realiza recorrido para verificar el evento y se informa que debido al viento el fuego se comenzó a extender por dentro del aeropuerto en el camino perimetral, se activa el Plan de Emergencia, se solicitó el apoyo de Protección Civil y los bomberos de Huatulco para su combate, se envía personal del CREI para su atención. El incendio se extiende hasta llegar a cabecera 25 por lo cual las aeronaves estuvieron aterrizando y despegando por cabecera 07 hasta que fue controlado el incendio	Actividades de quema y roza por parte de los vecinos del aeropuerto
01/07/2022	Se activa Plan de Emergencia por incendio en Palapa de Llegada Internacional, el fuego es controlado a las 13:37 hrs. Se tuvo la participación del CREI, Bomberos municipales, Protección Civil, Cruz Roja y miembros de la Comunidad Aeroportuaria	Trabajos de soldadura en la instalación de nueva palapa

**Fuente:** Elaboración propia con información proporcionada por Aeropuertos del Sureste, 2022.

### Almacenamiento de sustancias peligrosas

En este caso, para el municipio de Santa María Huatulco, el almacenamiento de sustancias peligrosas ocurre básicamente en las gaseras, gasolineras y panaderías debido a que aquí se trabajan con gas, diesel, gasolina, petróleo. Otro de los bienes expuestos en donde se almacena en cantidades considerables, de acuerdo a las características del municipio son en las agencias automotrices, dado que en esos lugares se concentran un número importante de unidades automotrices, con gasolina y diesel.

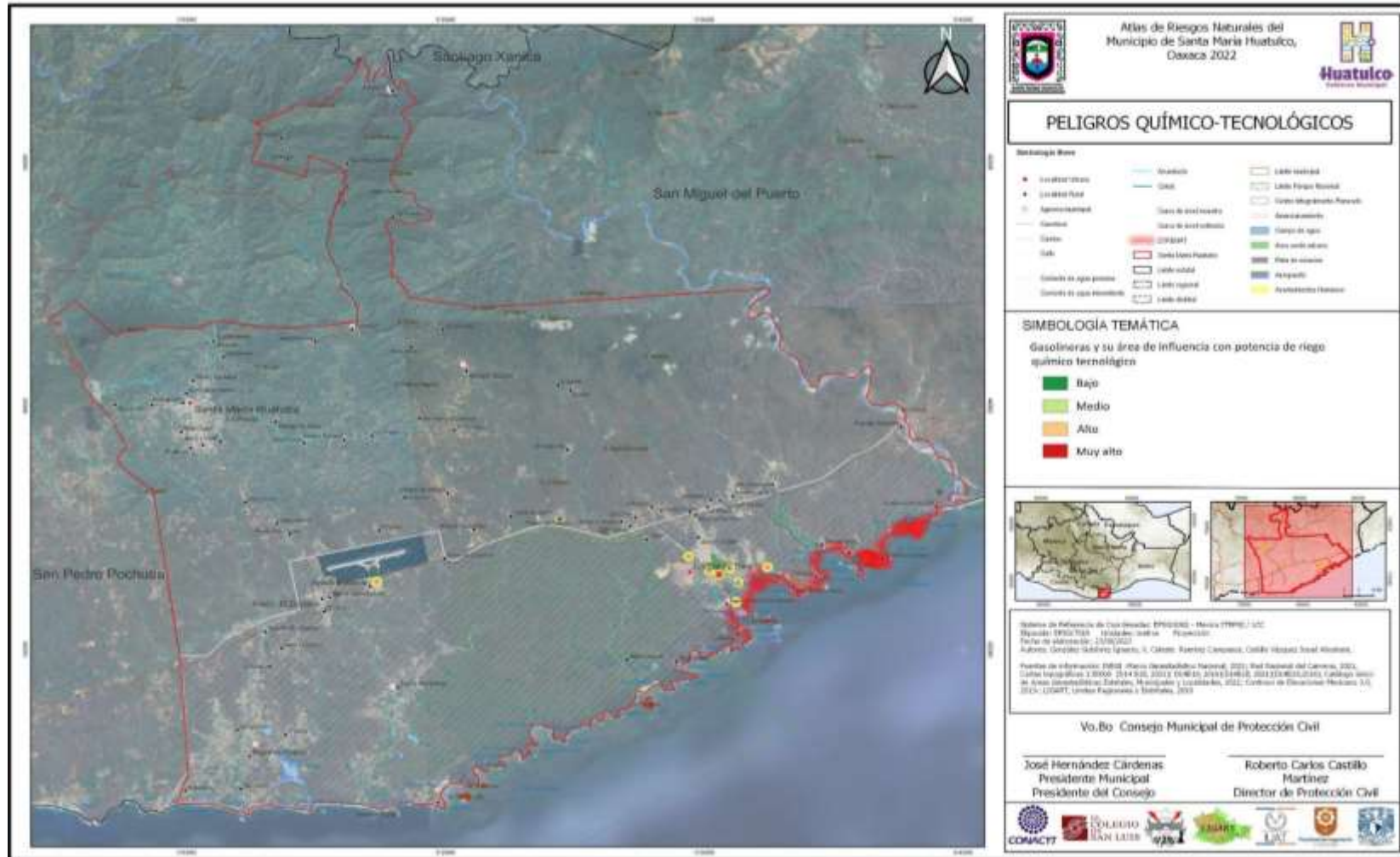
A continuación se presentan los mapas de peligros tanto de las gasolineras, gaseras y panaderías, para posteriormente tratar el tema de incendios, que es por mucho, un tema de mayor incidencia,

en este territorio. Con esto se puede ver tanto su localización, como los peligros y riesgos que se presentan por estos fenómenos químicos, tecnológicos que ponen en riesgo los bienes expuestos del municipio, como vida y patrimonio de las familias. Como se nota, el radio de peligro de las gaseras y gasolineras es más amplio donde se localizan en el caso de un accidente o incendio. Sin embargo, las panaderías presentan un mayor número y expansión territorial en todo el municipio, lo que hace tener mayores puntos con almacenamientos de gas; si bien su radio de acción es menor, si aconteciera un incendio o explosión, es claro, que están con mayor número en todo este espacio.

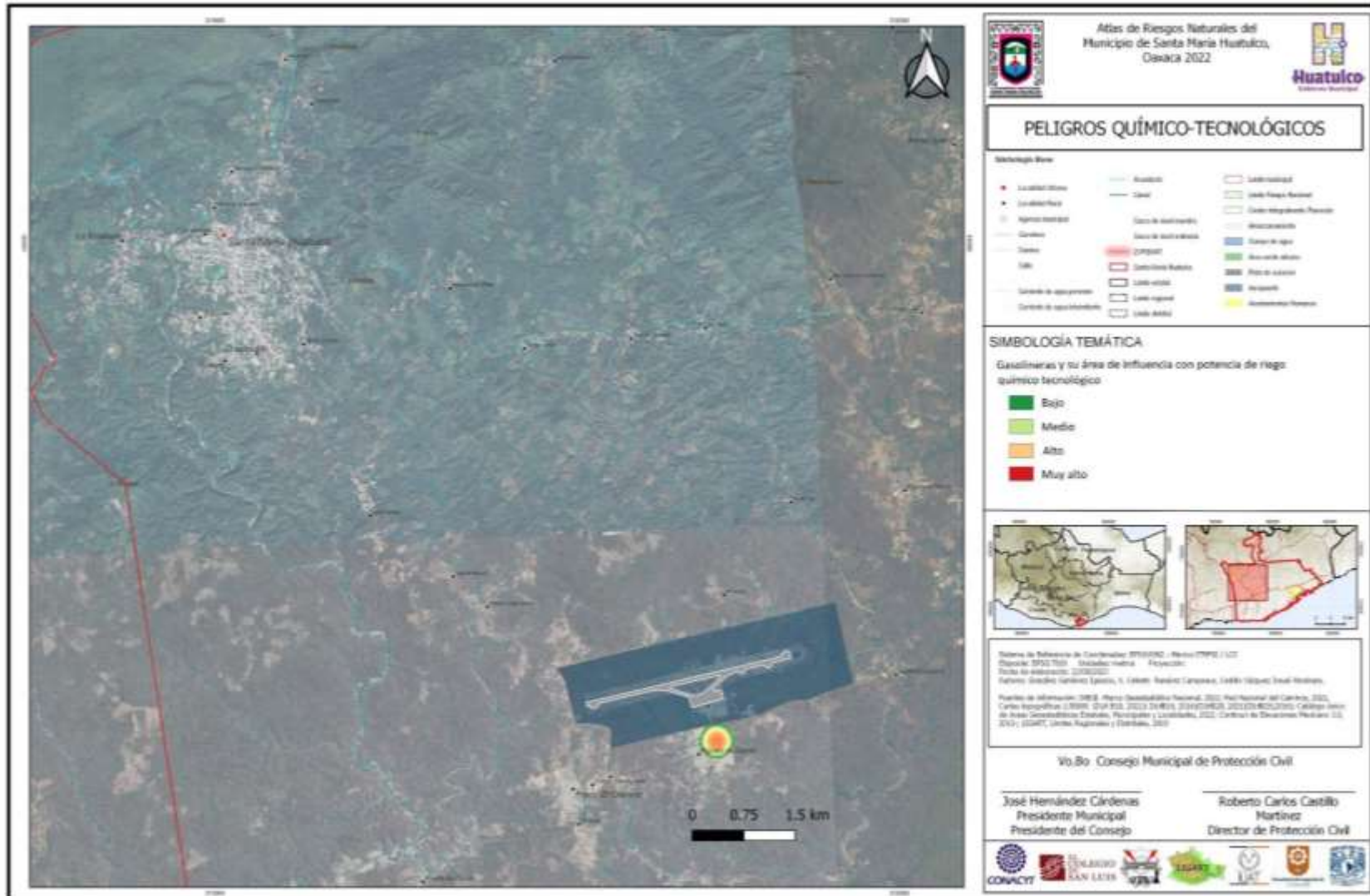
Peligros químicos, tecnológicos

Gasolineras

Mapa 58. Gasolineras y su área de influencia con potencial de riesgo en el municipio de Santa María Huatulco



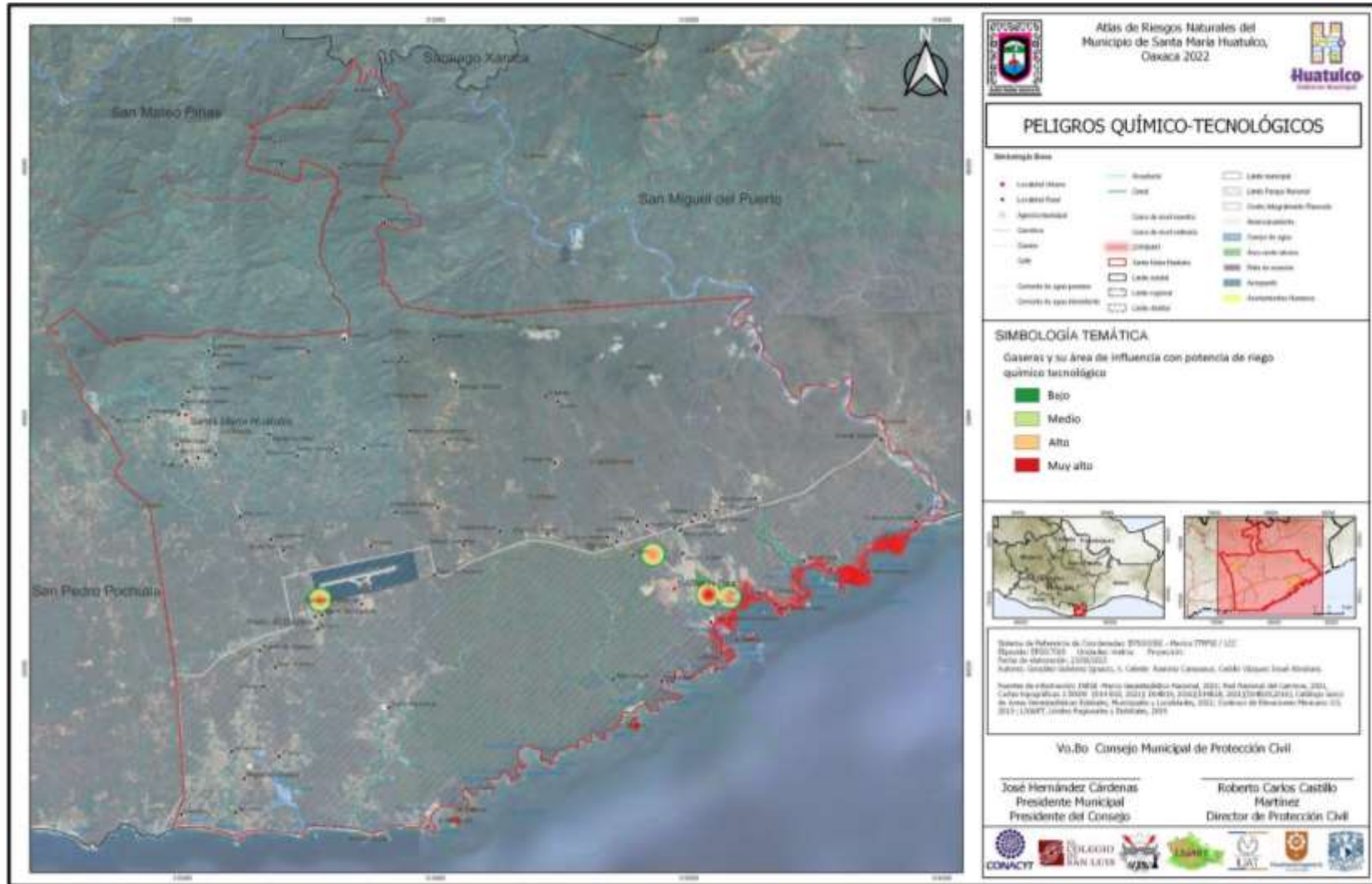
*Mapa 59. Gasolinera y su área de influencia con potencial de riesgo en el Aeropuerto Internacional Bahías de Huatulco*



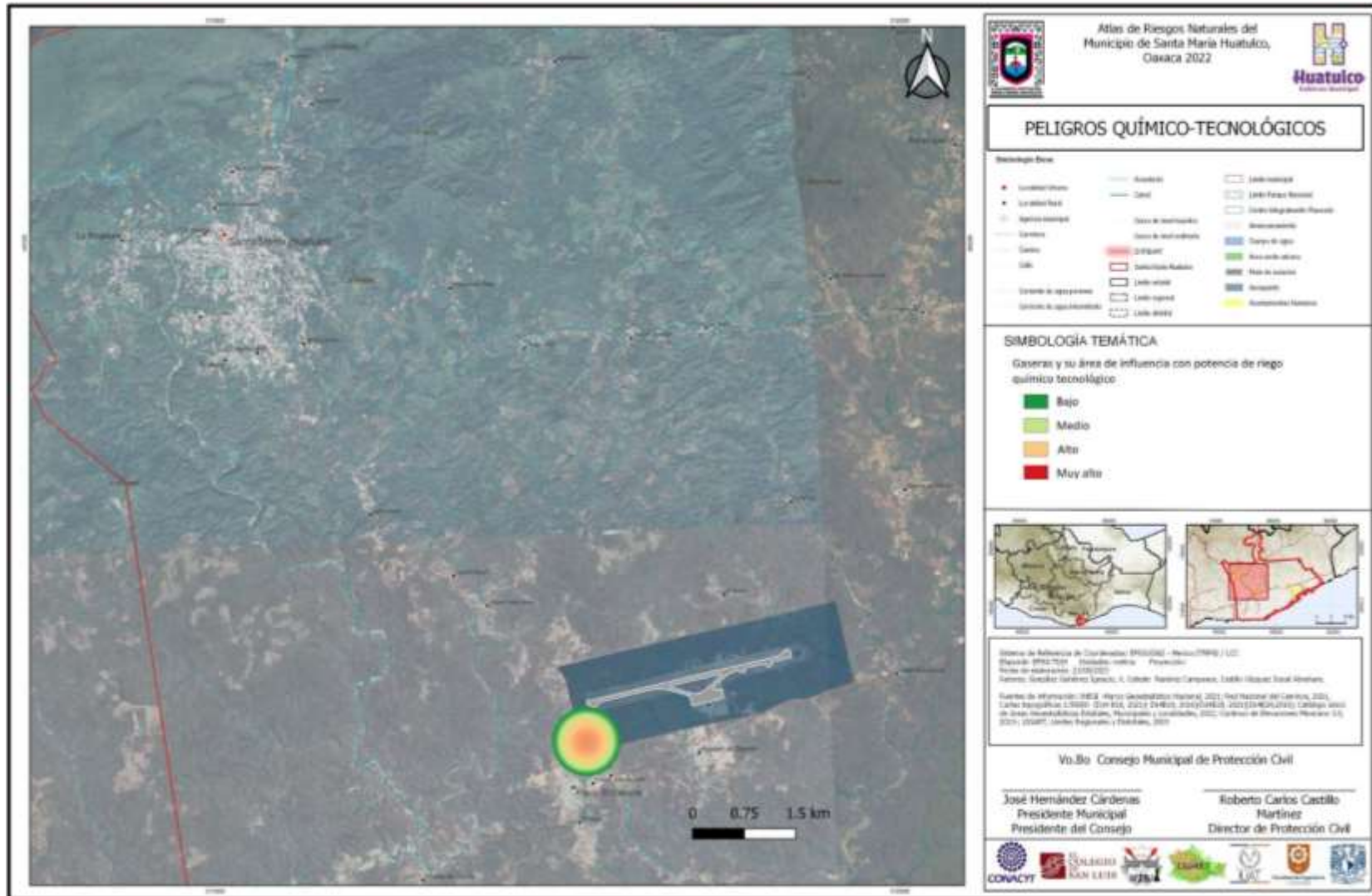


Gaseras

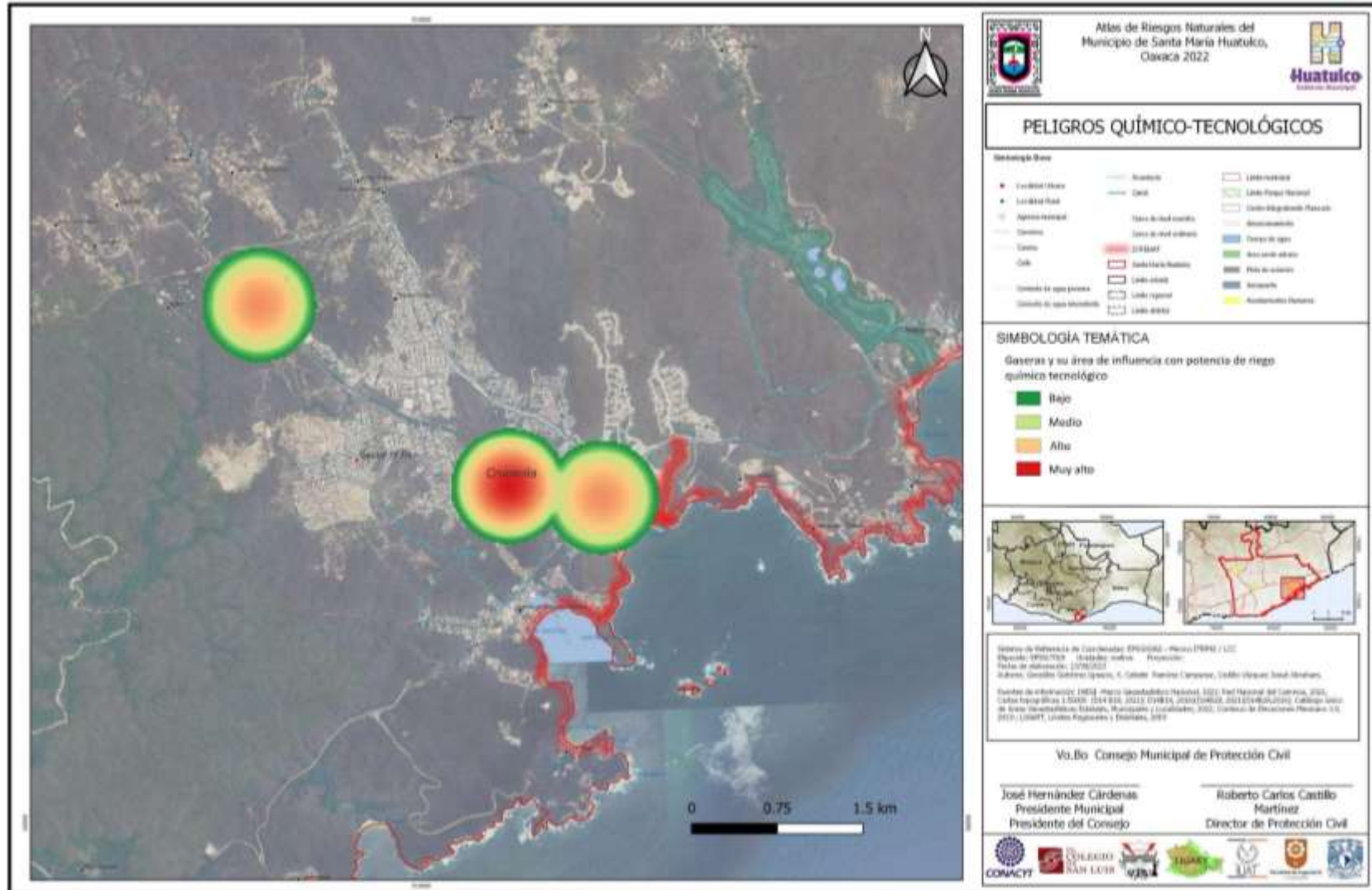
Mapa 61. Gaseras y su área de influencia con potencial de riesgo en el municipio de Santa María Huatulco



Mapa 62. Gaseras y su área de influencia con potencial de riesgo en el Aeropuerto Internacional Bahías de Huatulco



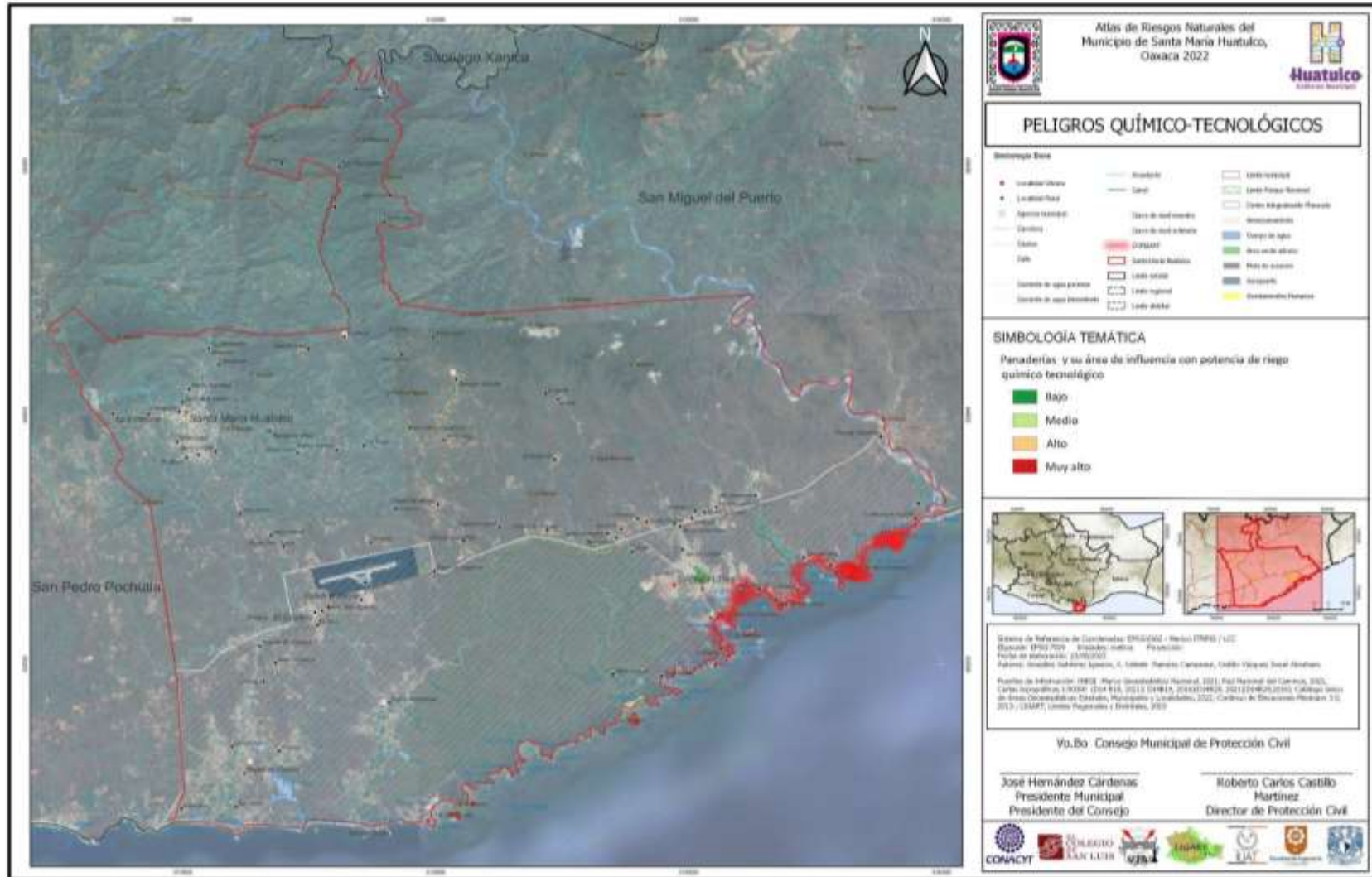
Mapa 63. Gaseras y su área de influencia con potencial de riesgo en la Cruccecita



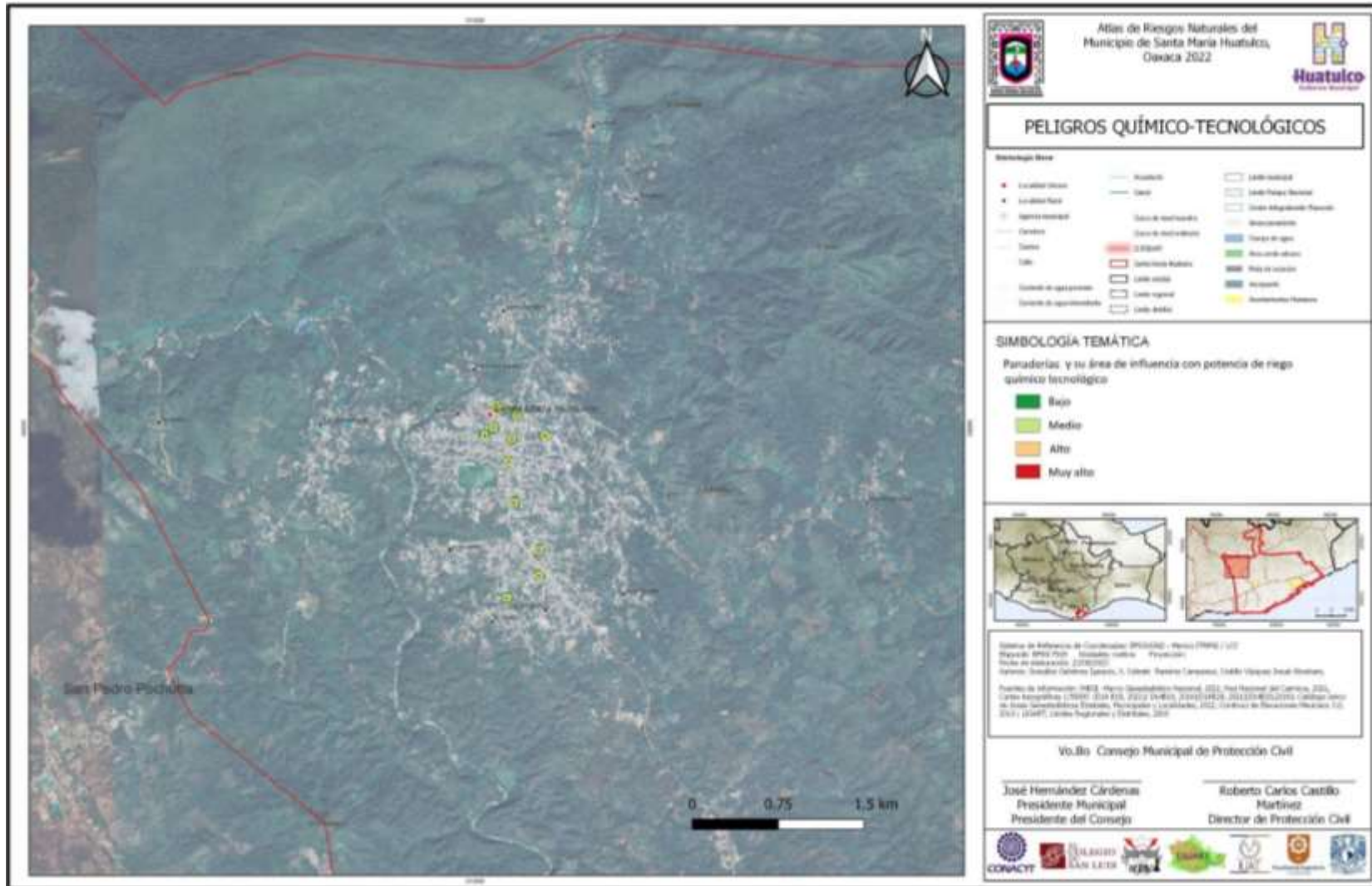


Panaderías

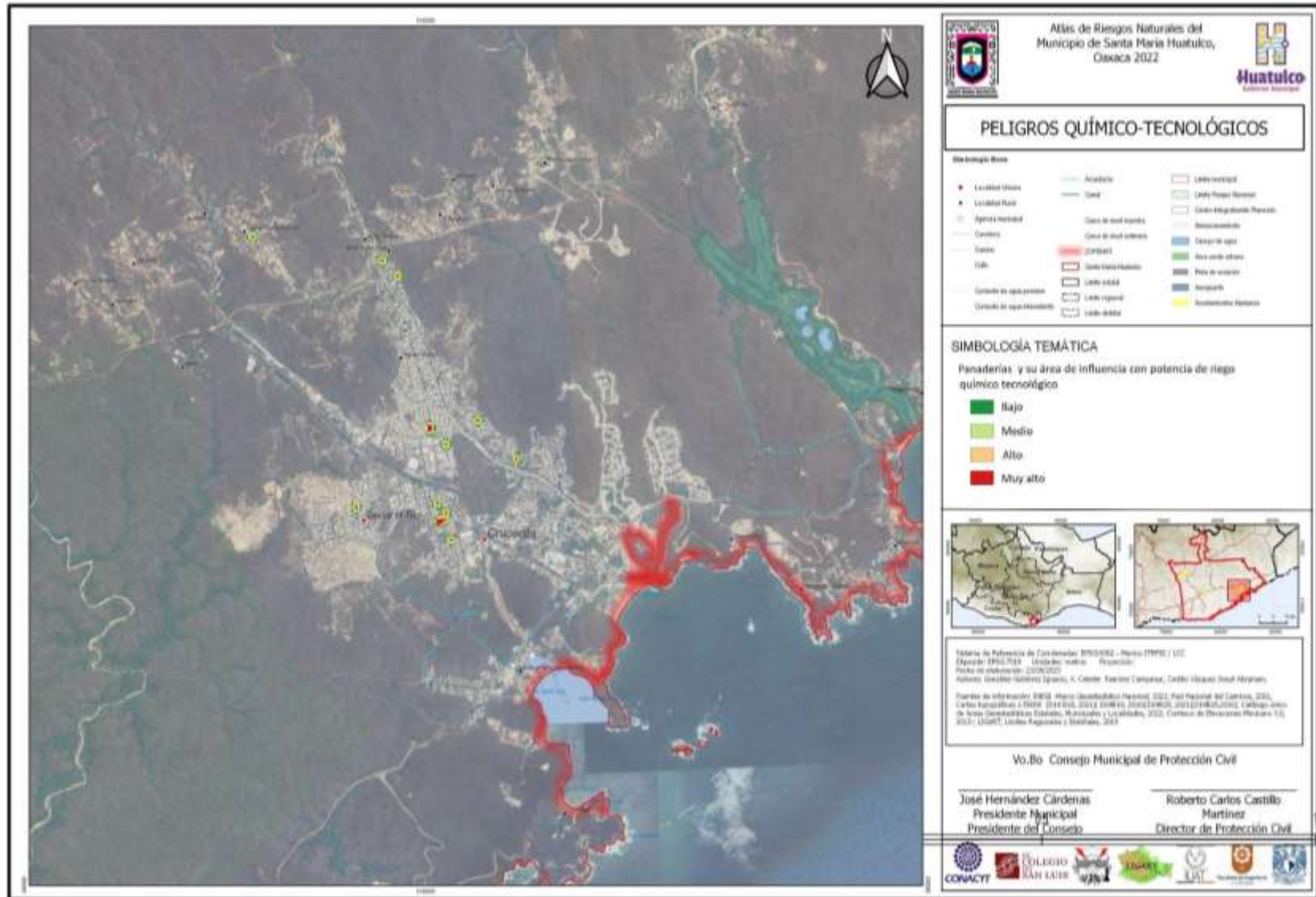
Mapa 64. Panaderías y su área de influencia con potencial de riesgo en el municipio de Santa María Huatulco



Mapa 65. Panaderías y su área de influencia con potencial de riesgo en Santa María Huatulco



Mapa 66. Panaderías y su área de influencia con potencial de riesgo en la Cruccecita



## Incendios

Los incendios presentan orígenes diversos y complejos. En términos generales se habla de una mezcla de condiciones meteorológicas, con los periodos de sequías, con la acumulación de material vegetal combustible generado por diversas razones dependiendo del territorio donde se desarrollan los incendios; incluso están los incendios originados para ocupar tierras para urbanizar. Por otro lado, existen diversos estudios como los de: Palacios-Prieto et al. (1999) y Manzo Delgado (2016), sobre los incendios en México que los clasifican, cartografían y muestran sus dramáticas consecuencias, para la población en general, para los campesinos y las comunidades forestales, puesto que especialmente los incendios forestales afectan ambientalmente, dado que liberan a la atmósfera gases que contribuyen al efecto invernadero, causan una transformación en los comportamientos de humedad y escurrimientos de las tierras. Igualmente erosionan y destruyen bosques, selvas, pastizales, manglares, por ejemplo, en donde se pierde biodiversidad. Propician que se potencialicen cambios en los usos de suelo, para ser urbanizadas las tierras siniestradas. En el caso de México los incendios se presentan particularmente en “el periodo anual de sequía. Dicho período seco normalmente abarca desde el mes de diciembre y llega a prolongarse hasta junio en la mayor parte del país” (Palacios-Prieto et al, 1999: 7, 8).

En el caso de Oaxaca, en un estudio de Manzo Delgado (2016), sobre *incendios de gran relevancia* muestra que entre el periodo del 2000 al 2014 se quemaron 196882 hectáreas en todo el estado (pág. 315). Lo cual afectó bosques, selvas, selvas secas, tierras de cultivo y pastizales.

Para el municipio de Santa María Huatulco, los incendios son recurrentes en los meses de enero a junio. El análisis realizado para el caso de la ocurrencia de incendios en este municipio costeño se puede advertir que estos se presentan en las confluencias de los núcleos urbanos de los pueblos. Como se ve claramente en el caso de los incendios presentados los años 2022 y en lo transcurrido del 2023, como se ve en la siguiente tabla de incidencia de incendios.

**Tabla 38. Incendios en Oaxaca**

Año	Hectáreas
2000	7673
2001	9119
2002	10952
2003	36529
2004	10898
2005	25289
2006	12828
2007	10318
2008	10789
2009	10898
2010	8390

Año	Hectáreas
2011	2731
2012	11264
2013	23672
2014	5531
<b>Total</b>	<b>196882</b>

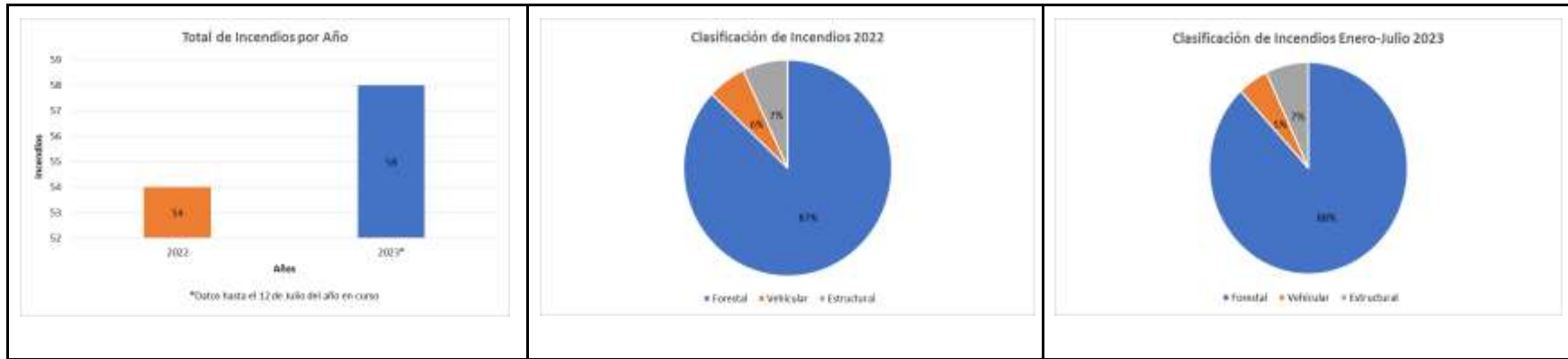
**Fuente:** Elaboración con base en Manzo Delgado (2016: 315)

Resulta importante mencionar que en Santa María Huatulco, Protección Civil, clasifica los incendios en tres categorías: Forestales, Estructurales (casa habitación), Vehiculares. Los más recurrentes son los forestales, y se han desarrollado tanto en el 2022 y el 2023 mayoritariamente los forestales, en la selva baja caducifolia y perennifolia. Como se observa en los datos graficados (Gráfica 17) sobre los incendios en este territorio municipal, en lo que va de 2023, ya se presentaron más incendios que en el 2022, que se tuvieron 54 y hasta julio de este año se llevan 58: estos se han presentado a muy cercanos a pequeñas localidades rurales, como se observa en la Figura 24.

El incendio que más hectáreas afectó fue el que se desarrolló en abril del presente año que inició a 1 kilómetro del Aeropuerto Internacional de Santa María Huatulco, y que por los vientos fuertes de ese mes y su dirección (ver sección de vientos), se propagó a los terrenos del interior del aeropuerto en donde se quemaron 7 hectáreas, además que se amplió a los lomeríos cercanos y ahí se quemaron 18 hectáreas de selva seca, en total en este incendio se quemaron 25 hectáreas. No obstante, se desarrollaron otros incendios de enero a abril, sobre selva y pastizales en comunidades al norte de la cabecera municipal, que para el municipio y los campesinos del lugar perjudican considerablemente las selvas y sus montes. Como se advierte, los incendios se propagaron en los meses más secos que tiene el municipio, a su vez, cuando los vientos son más fuertes y la dirección se conjugan para que los incendios se extienden (Ver tabla de vientos).

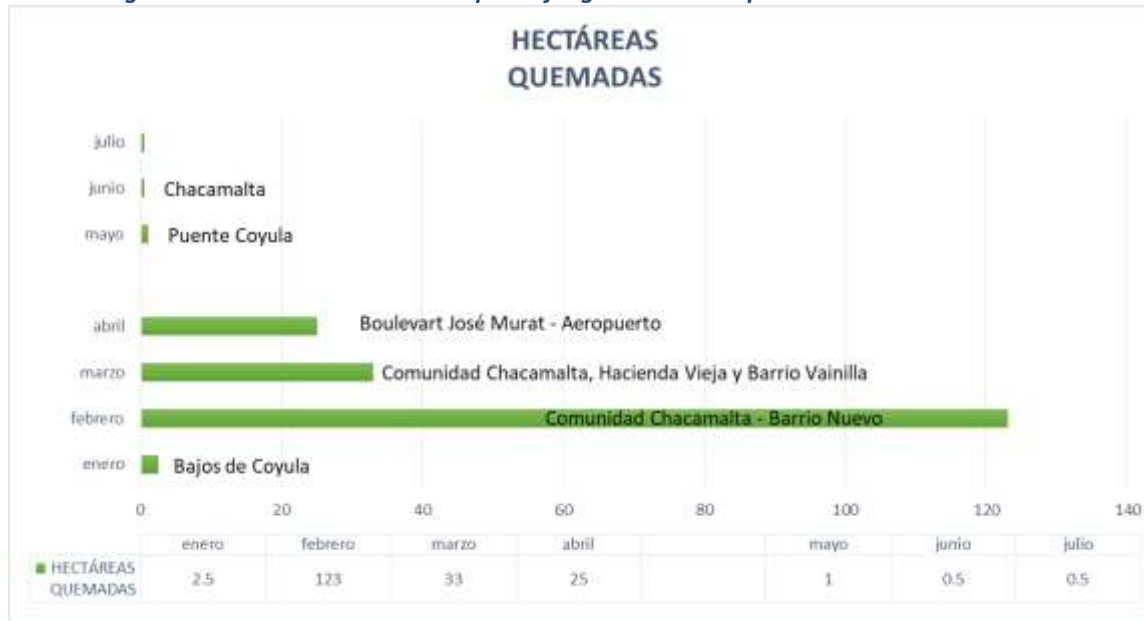
De esta manera, entre el periodo de enero a julio de 2023, se han afectado 240 hectáreas por incendios forestales. Para el caso de los incendios estructurales, que son los que se desarrollan en casas habitación, se han siniestrado 15 casas. Y se han quemado 32 vehículos, que para el caso del municipio es una cifra alta.

**Gráfica 17. Incendios en el municipio de Santa María Huatulco**



**Fuente:** Elaboración propia con base en Bitácora de Protección Civil, Santa María Huatulco, 2023.

**Figura 24. Hectáreas consumidas por el fuego en el municipio de Santa María Huatulco**



**Fuente:** Elaboración propia con base en Bitácora de Protección Civil, Santa María Huatulco, 2023



*Fotografía 30. Brigada y maquinaria combatiendo el fuego*



**Fuente:** Protección civil municipal Huatulco.

*Fotografía 31. Brigadas municipales combatiendo el fuego*



**Fuente:** Protección civil municipal Huatulco.



## Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad representa un campo de estudio amplio y complejo, que ha sido abordado desde el amplio abanico tanto de las ciencias sociales -como la antropología, sociología-, así como de algunas muy puntuales dentro de las llamadas ciencias “naturales”. Por sí mismo, vulnerabilidad se define siempre en relación con algún tipo de amenaza (Alwang et al., 2001). Por ello, la vulnerabilidad social se refiere a la susceptibilidad de ciertos individuos o grupos a sufrir dificultades económicas, emocionales, de salud u otros problemas debido a factores sociales, económicos y ambientales, es decir: amenazas sociales, físicas o antropogénicas.

Medir la vulnerabilidad social es importante porque permite

- a) **Identificación de necesidades:** Medir la vulnerabilidad social permite identificar a las personas y grupos que están en mayor riesgo de sufrir desventajas y dificultades. Esto ayuda a los gobiernos, organizaciones no gubernamentales y otros actores a dirigir sus recursos y esfuerzos hacia aquellos que más lo necesitan.
- b) **Diseño de políticas públicas:** La medición de la vulnerabilidad social proporciona información valiosa para el diseño de políticas públicas dirigidas a reducir las desigualdades y mejorar la calidad de vida de las personas en situación de vulnerabilidad.
- c) **Evaluación de impacto:** Al medir la vulnerabilidad social, se pueden evaluar los resultados de las intervenciones y programas destinados a mejorar la situación de los grupos vulnerables. Esto permite ajustar las estrategias según sea necesario para lograr mejores resultados.

**Prevención y mitigación de riesgos:** La medición de la vulnerabilidad social también puede ayudar en la identificación temprana de riesgos y amenazas que podrían afectar a grupos específicos. Esto permite implementar medidas preventivas y de mitigación para reducir el impacto de posibles crisis o desastres.

La vulnerabilidad social está estrechamente vinculada al concepto de riesgo. Los riesgos se refieren a las amenazas potenciales que podrían afectar a individuos o grupos, mientras que la vulnerabilidad se relaciona con la capacidad de enfrentar esos riesgos. En otras palabras, cuanto más vulnerable es un individuo o grupo, mayor es su susceptibilidad a sufrir daños ante determinados riesgos (García, 2005). Por ejemplo, una comunidad de bajos ingresos podría ser vulnerable a riesgos de desastres debido a su ubicación en zonas propensas a inundaciones, sismos, deslizamientos, marejadas o incendios, como es el caso de Santa María Huatulco. Si no tienen acceso a recursos adecuados ni infraestructuras, su vulnerabilidad a sufrir daños por inundaciones aumenta. En este caso, la medición de la vulnerabilidad social incluye factores como el nivel de ingresos, la calidad de la vivienda, la disponibilidad de servicios de emergencia y la capacidad de respuesta de la comunidad.

Para poder determinar el grado de vulnerabilidad social se sigue una metodología específica cuyo objetivo es identificar a los grupos de población con mayor susceptibilidad de sufrir daño, ya sea en su persona o bienes expuestos, ante la presencia de algún fenómeno

hidrometeorológico, sísmico o químico, como consecuencia de la situación económica y social en la que se encuentre. Lo anterior va unido a la posibilidad de medir la capacidad de prevención y respuesta con la que cuenta el municipio, es decir, el grado de organización y recursos para atender una emergencia. Para lograr lo anterior se han elegido indicadores que permiten conocer las principales características de la población, que proporcionan los elementos para cuantificar la vulnerabilidad social asociada a desastres.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) señala que es la sociedad en su conjunto la que se expone con su infraestructura física, organización y preparación ante determinados fenómenos o peligros, ya sean hidrometeorológicos, geológicos, químicos, etc., y dicha exposición manifiesta diversos grados de vulnerabilidad en el conjunto de la población. Ante esto, es de vital importancia recalcar que los desastres no responden a los elementos “naturales”: los desastres son producto de condiciones de vulnerabilidad y exposición de la población, derivados en gran medida por aspectos socioeconómicos y de desarrollo no resueltos, como elevados índices de construcciones informales, marginación, pobreza, escaso ordenamiento urbano y territorial, con amplia corrupción en las formas de construir la urbanización, entre otros (Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos del Cenapred, 2021).

Así, la vulnerabilidad social debe ser entendida como consecuencia directa de factores como el empobrecimiento, la desigualdad social y el no contar con el acceso a recursos básicos: “la vulnerabilidad social ante los desastres se define como las características socioeconómicas de la población, aunada a la capacidad de prevención y respuesta ante diversas contingencias y a la percepción local del riesgo que tiene la población” (Cenapred, 2021: 75).

Para efectos de esta metodología, entendemos a la vulnerabilidad social asociada a los desastres, como “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población” (Cenapred, 2021: 75).

Por lo anterior, para poder estimar la vulnerabilidad social asociada a desastres la presente metodología se divide en tres partes: la primera desarrolla una aproximación al grado de vulnerabilidad de la población con base en sus condiciones sociales y económicas, la cual proporciona un parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre. Para lograr lo anterior se crearon plantillas, las cuales están conformadas por un indicador, que, a modo de pregunta, solicita la información requerida; una tabla de rangos y valores, en donde se debe ubicar la situación del municipio y asignar un valor. En la plantilla también se incluye una fórmula para obtener el resultado, el cual se coteja en la tabla de rangos y valores; por último, se incluye un razonamiento en el que se explica la importancia del indicador.

Todo esto, está basado en la Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos del Cenapred (2004), en donde se establece que la vulnerabilidad

social forma la primera parte de la metodología fue diseñada para evaluar los principales aspectos que propician la vulnerabilidad social, los cuales se acentúan en caso de desastre (Cenapred, 2004: 365).

## Indicadores socioeconómicos de la Guía Metodológica

Los indicadores socioeconómicos que la Guía Metodológica de CENAPRED recomienda (2021), se dividen en cinco grandes categorías: Salud, Educación, Vivienda, Empleo e Ingresos y Población, ya que éstos influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y de desarrollo de los individuos y de la sociedad en general.

Gran parte de las condiciones de vulnerabilidad de una población, dependen directamente de su nivel de desarrollo económico. La vulnerabilidad social se refleja en la predisposición de los individuos así como de la infraestructura a sufrir daño, en función directa de sus condiciones y/o capacidades de desarrollo. El desarrollo de los individuos depende principalmente del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, así como de recibir asistencia médica, los cuales son, entre otros, los elementos constitutivos del desarrollo (CENAPRED, 2021, p. 78).

Los indicadores analizados se enfocan principalmente en la identificación de las condiciones que inciden e incluso acentúan los efectos de un desastre. Una vez elaborada la evaluación para cada indicador, se otorgó el valor establecido en la tabla según el rango que corresponda. Resulta necesario resaltar la utilización del XII Censo General de Población y Vivienda 2020 publicado por el INEGI para la realización de esta parte de la metodología ya que en él se encuentran los resultados particulares para cada municipio de donde se pueden calcular todos los indicadores que se requieren: como es el caso de Santa María Huatulco. En esa forma el promedio total es el valor final para la primera parte de esta metodología, con lo cual se obtienen los indicadores socioeconómicos, igual al promedio total final obtenido, que forma la primera parte de esta metodología (Cenapred, 2004: 365).

### Salud

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, es por eso necesario conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud, así como la capacidad de atención de los mismos. La insuficiencia de servicios de salud refleja directamente parte de la vulnerabilidad social de la población. Para este rubro se incluyen 2 indicadores: el promedio de hijos nacidos vivos y la población no-derechohabiente.

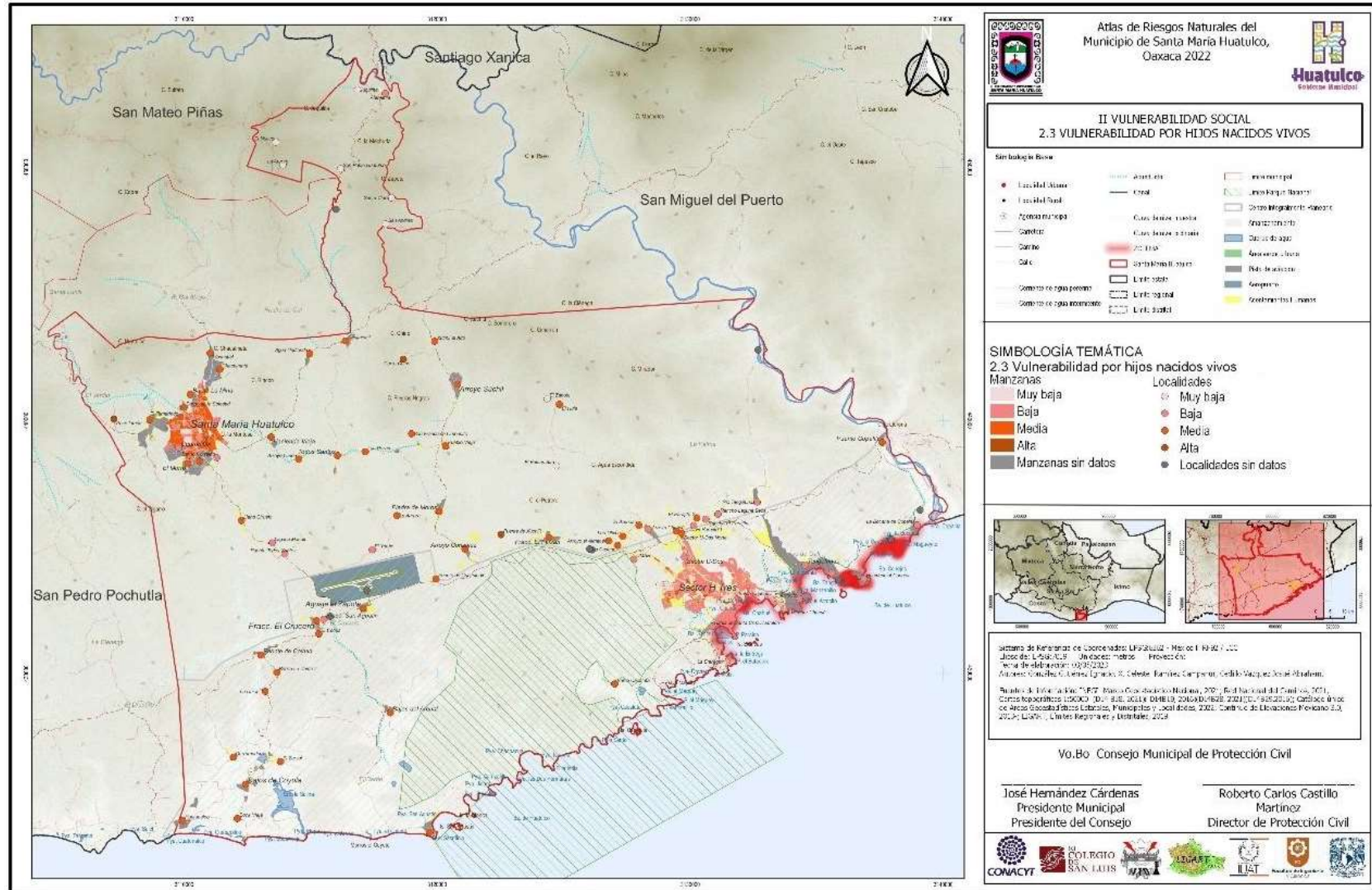
**Tabla 39. Promedio de hijos nacidos vivos**

Indicador / pregunta	Promedio de hijos nacidos vivos	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 0.0 a 0.1	Muy Baja	0.0
	De 0.1 a 2.0	Baja	0.25
	De 2.1 a 3.5	Media	0.50
	De 3.6 a 6.0	Alta	0.75
	Más de 6.0	Muy Alta	1.0
<b>Fórmula</b>	$PHNV = \frac{HNV}{PM15M} \times 100$ Donde: PHNV= Promedio de hijos nacidos vivos PM15M = Población total de mujeres mayores de 15 años		
<b>Justificación</b>	Este indicador se refiere a la cantidad de hijos por mujer. Tomando en cuenta las mujeres que tienen más hijos, será más difícil darles una vida digna.		

En el municipio de Santa María Huatulco existen 19,396 mujeres mayores de 15 años. De este total 10,479 mujeres tienen en promedio hasta 2 hijos lo que representa el 54% del total. La población femenina que tiene de 2 a 3 hijos suma 8,844 lo que representa el 45%. Para este indicador se concluye que existe muy baja condición de vulnerabilidad.

En el siguiente mapa se aprecia este indicador a nivel municipal, así como a nivel de las localidades más importantes Santa María Huatulco y Crucecita.

**Mapa 68. Vulnerabilidad de hijos nacidos vivos (Municipal)**



## Población no derechohabiente

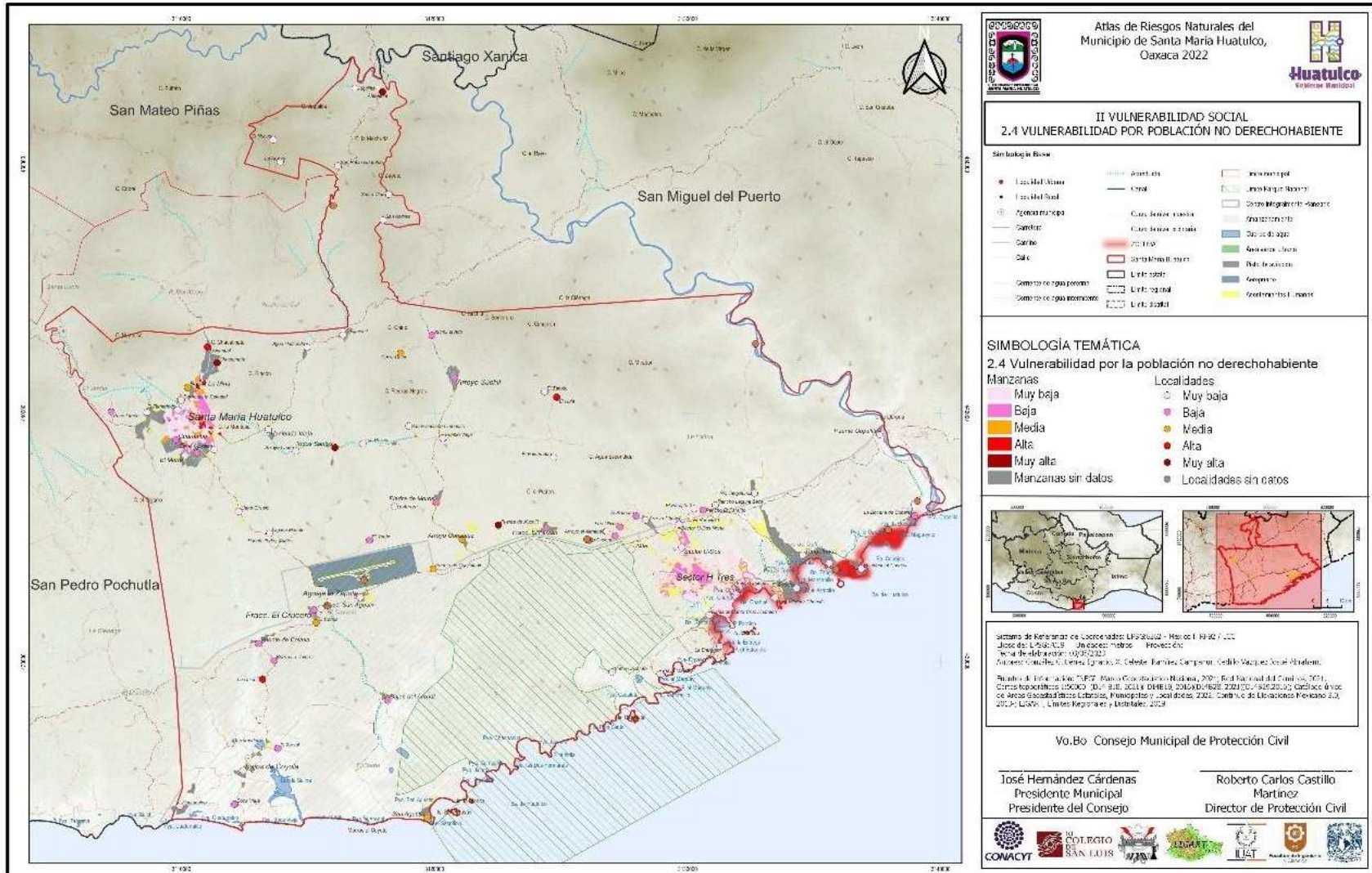
En el municipio existe una población total de 50,862 habitantes para 2020. De este total 16,276 no se encuentran afiliados a ninguna dependencia de salud y representan el 32% (Tabla 40). Las personas afiliadas suman en conjunto 34,503 habitantes y representan el 68% de la población total. Las personas afiliadas al IMSS y al ISSSTE suman 17,236 y representan el 49% de la personas con derechohabiencia y el resto de las personas afiliadas a alguna dependencia de salud suman 17,679 personas que representan el 51%. Aunque en este indicador se puede concluir que existe muy baja condición de vulnerabilidad, un tercio de la población fundamentalmente de origen campesino no tiene derechohabiencia a ningún sistema de salud, además de que es importante analizar la forma en la que este indicador se distribuye en todo el territorio.

**Tabla 40. Vulnerabilidad de la población no derechohabiente**

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población no cuenta con derechohabiencia a servicios de salud?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 17.63 a 34.10	Muy Baja	0
	De 34.11 a 50.57	Baja	0.25
	De 50.58 a 67.04	Media	0.5
	De 67.05 a 83.51	Alta	0.75
	83.52 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	$\text{PND\%} = \text{PND} / \text{PT} \times 100$ Donde: %PND = Porcentaje de Población No Derechohabiente PND = Población No Derechohabiente PT = Población Total		
<b>Justificación</b>	Este indicador muestra el porcentaje de la población no derechohabiente, la cual es la que menos acceso tiene a servicios de salud y en consecuencia es la que en menor medida acude a las instituciones de salud, esta situación incide directamente en la vulnerabilidad de la población.		

En el Mapa 69 se puede apreciar que la mayor concentración de personas sin derechohabiencia se presenta en las localidades de Alemania, Todos Santos y Puente Xúchilt, que se ubican en la zona norte y centro norte del municipio, dichas localidades aglutinan a gran parte de la población campesina que habita en Santa María Huatulco. Mientras que los niveles más bajos de vulnerabilidad en cuanto a derechohabiencia se concentran en las dos principales zonas urbanas.

**Mapa 69. Vulnerabilidad de población no derechohabiente**



## Educación

Las características de educación influyen directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, asimismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos. La educación representa un derecho fundamental para toda la población, al mismo tiempo que es una herramienta que influye en los niveles de bienestar de la sociedad (Cenapred, 2021). La Guía metodológica de Cenapred considera tres indicadores que proporcionan un panorama general del nivel educativo en cada región: vulnerabilidad de analfabetismo, vulnerabilidad de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela y grado promedio de escolaridad, que para fines prácticos desglosamos a continuación.

**Tabla 41. Vulnerabilidad de analfabetismo**

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.07 a 15.85	Muy Baja	0
	De 15.86 a 30.63	Baja	0.25
	De 30.64 a 45.41	Media	0.5
	De 45.42 a 60.19	Alta	0.75
	60.20 o más	Muy Alta	1
Fórmula	$\% A = \frac{P15aA}{PT15a} \times 100$ Donde: %A = Porcentaje de Analfabetismo P15aA = Población de 15 años y más Analfabeta PT15a = Población Total de 15 años y más		
Justificación	Además de las limitaciones directas que implica la carencia de habilidades para leer y escribir, es un indicador que muestra el retraso en el desarrollo educativo de la población, que refleja la desigualdad en el sistema educativo. La falta de educación es considerada como uno de los factores claves con respecto a la vulnerabilidad social.		

### Vulnerabilidad de analfabetismo

En cuanto al primero de ellos, es posible observar que la población de 15 años y más en el municipio es de 37,388 para 2020; de este total 2,411 se consideran analfabetas que no saben leer ni escribir y representan el 6.4%. Del total de población analfabeta 1,553 son mujeres y 858 son hombres que representan el 65% y 35% respectivamente. En este indicador, aunque se observa un bajo porcentaje de población analfabeta y por lo tanto una condición de muy baja vulnerabilidad, es importante hacer notar que esto afecta de manera diferenciada por género, toda vez que más de la mitad de la población de 15 años y más que no sabe leer y escribir es del sexo femenino.

Otro elemento importante es que en cuanto a la distribución de la población analfabeta en todo el municipio, las localidades con un nivel medio de vulnerabilidad se concentran en la zona centro y centro norte del municipio, lo que se puede apreciar en el Mapa 70.



## Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela

Por su parte, este indicador analiza la población infantil que asiste a la escuela. Dentro de las características del acceso a la educación dentro del municipio es importante saber cuánta población infantil asiste o no a la escuela.

**Tabla 42. Vulnerabilidad de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela**

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1
	De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
	De 65.63 a 77.07	Media	0.5
	De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
	88.53 o más	Muy Baja	0
<b>Fórmula</b>	$DEB = \frac{PPT6\_14aAE}{PT6\_14a} \times 100$ Donde: DEB = Demanda de Educación Básica PT6_14aAE = Población Total de 6 a 14 años que Asiste a las Escuela PT6_14a = Población Total de 6 a 14 años		
<b>Justificación</b>	El indicador muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación básica.		

La población infantil que está en edad de asistir a la escuela primaria y secundaria abarca las edades de 6 a 14 años, en el municipio son 8,289. De este total 477 no asisten a la escuela que representan el 6 %. De los 447 infantes que no asisten a la escuela 209 son mujeres y 268 son niños. El indicador nos arroja que existe una muy baja condición de vulnerabilidad.

La distribución de la población infantil que asiste a la escuela se puede apreciar en el siguiente mapa, donde sobresalen las localidades Llano Ciruelo y Laguna Macuil, que concentran los niveles más altos de población infantil que no asiste a la escuela. Dichas localidades se ubican al sur de la cabecera municipal, en la zona centro poniente del municipio (Mapa 71).

## Grado promedio de escolaridad

El tercer indicador para educación es el grado promedio de escolaridad, que permite conocer el nivel de educación de una población determinada y refleja el grado máximo de años cursados. La educación básica incluye 6 años de primaria y 3 años de secundaria, se continúa con la educación media con 3 años y el nivel superior con 4 años. La población que alcance el nivel licenciatura alcanzará los 14 años promedio de escolaridad. En la Tabla 43 se describen las variables utilizadas para el cálculo del Grado promedio de escolaridad:

**Tabla 43. Grado promedio de escolaridad**

Indicador / pregunta	¿Cuál es el nivel educativo de la población?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 1 a 3.2	Muy Alta	1
	De 3.3 a 5.4	Alta	0.75
	De 5.5 a 7.6	Media	0.5
	De 7.7 a 9.8	Baja	0.25
	De 9.9 o más	Muy Baja	0
<b>Fórmula</b>	$GPE = SAAP15a / PT15a$ Donde: GPE = Grado Promedio de Escolaridad SAAP15a = Suma de Años Aprobados desde Primero de Primaria hasta el último año alcanzado de la población de 15 años y más. PT15a = Población Total de 15 años y más		
<b>Justificación</b>	Refleja a la población que cuenta con menos de nueve años de educación formal, la educación secundaria es obligatoria para la conclusión del nivel básico de educación. Se considerará a la población mayor de 15 años que no ha completado la educación secundaria como población con rezago educativo.		

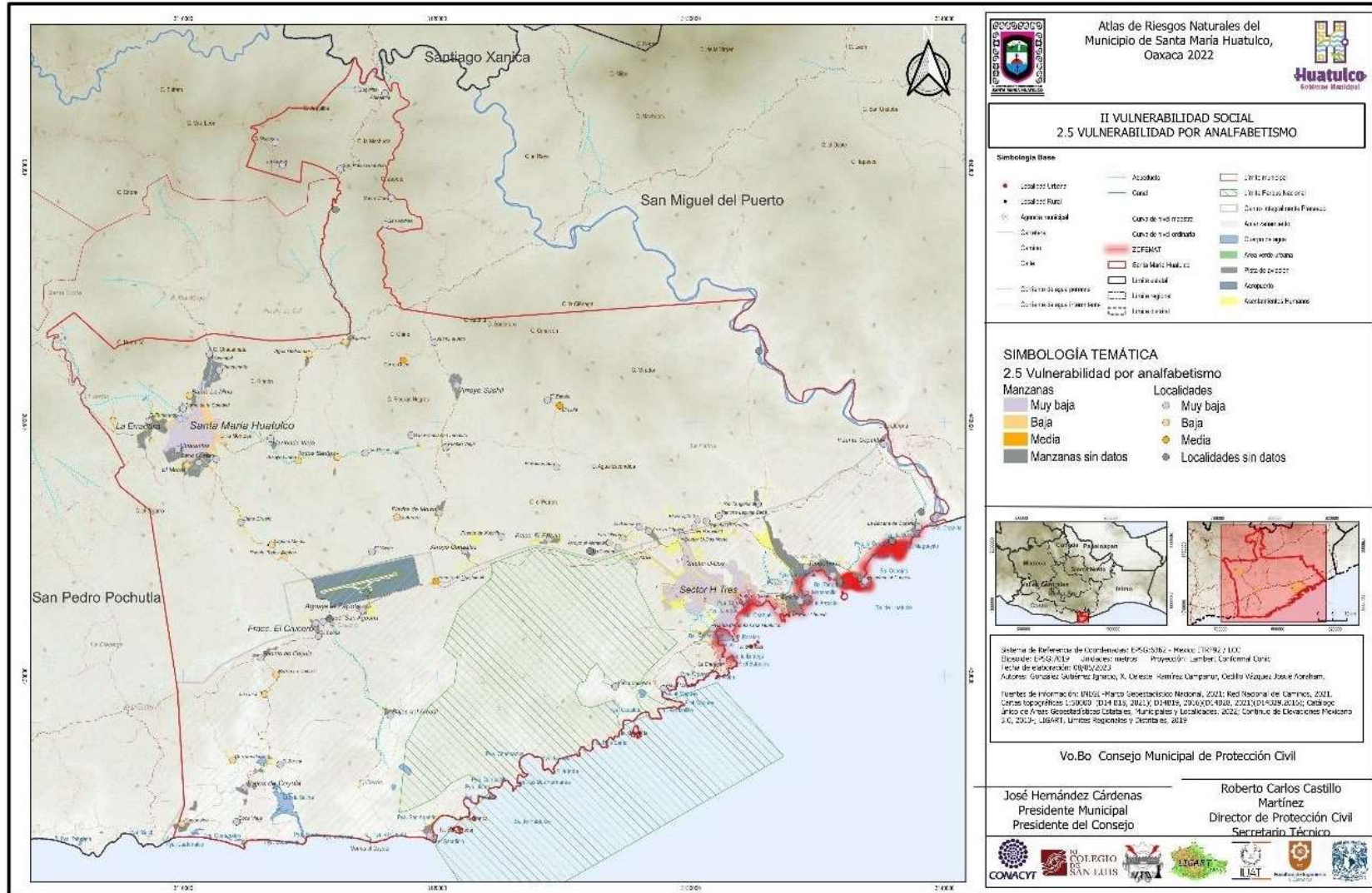
La población total de 15 años y más en el municipio es de 37,388 y el promedio de grado escolar es de 9.2 años, es decir primaria y secundaria terminada. El grado promedio escolar en mujeres es de 9 años y el de hombres es de 9.3.

Dentro de las localidades al interior del municipio el mayor grado promedio escolar es la UMAR, donde se ubica la Universidad del Mar, que alcanza un promedio de 17 años cursados. Le sigue la localidad del Arrocito con 13.6 años escolares, posteriormente la localidad Bahía de Santa Cruz Huatulco con 13.2 años cursados. Por otro lado las localidades con menos años cursados son Todos Santos, Paso Limón, Laguna Macuil, Puente de Xúchitl, Cerro Chino y el Hule con promedios de 3 a 5 años cursados.

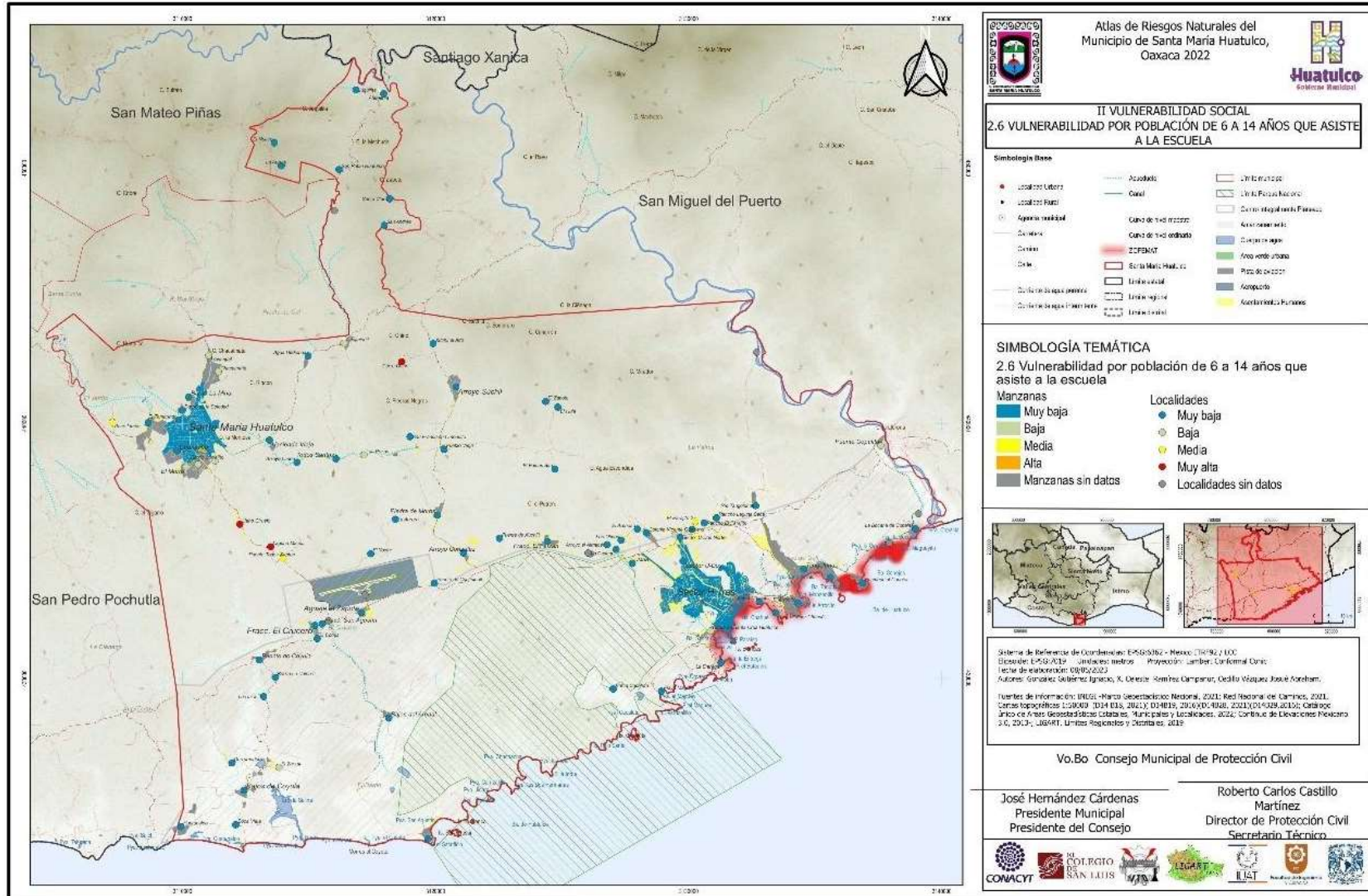
Las siguientes localidades no se tienen datos Juquilita, San Pablo Huatulco, El Zapote (La Chuparrosa), El Nueve, San Andrés, Santa Clara, Bahía Chahué, La Aurora, Mirador Chahué [Residencial], La Entrega, Playa Maguey, El Faisán Alto (El Faisán II).

Los niveles más altos de vulnerabilidad por grado promedio de escolaridad se concentran en la zona centro y centro poniente del municipio, esta distribución se puede apreciar en el Mapa 72.

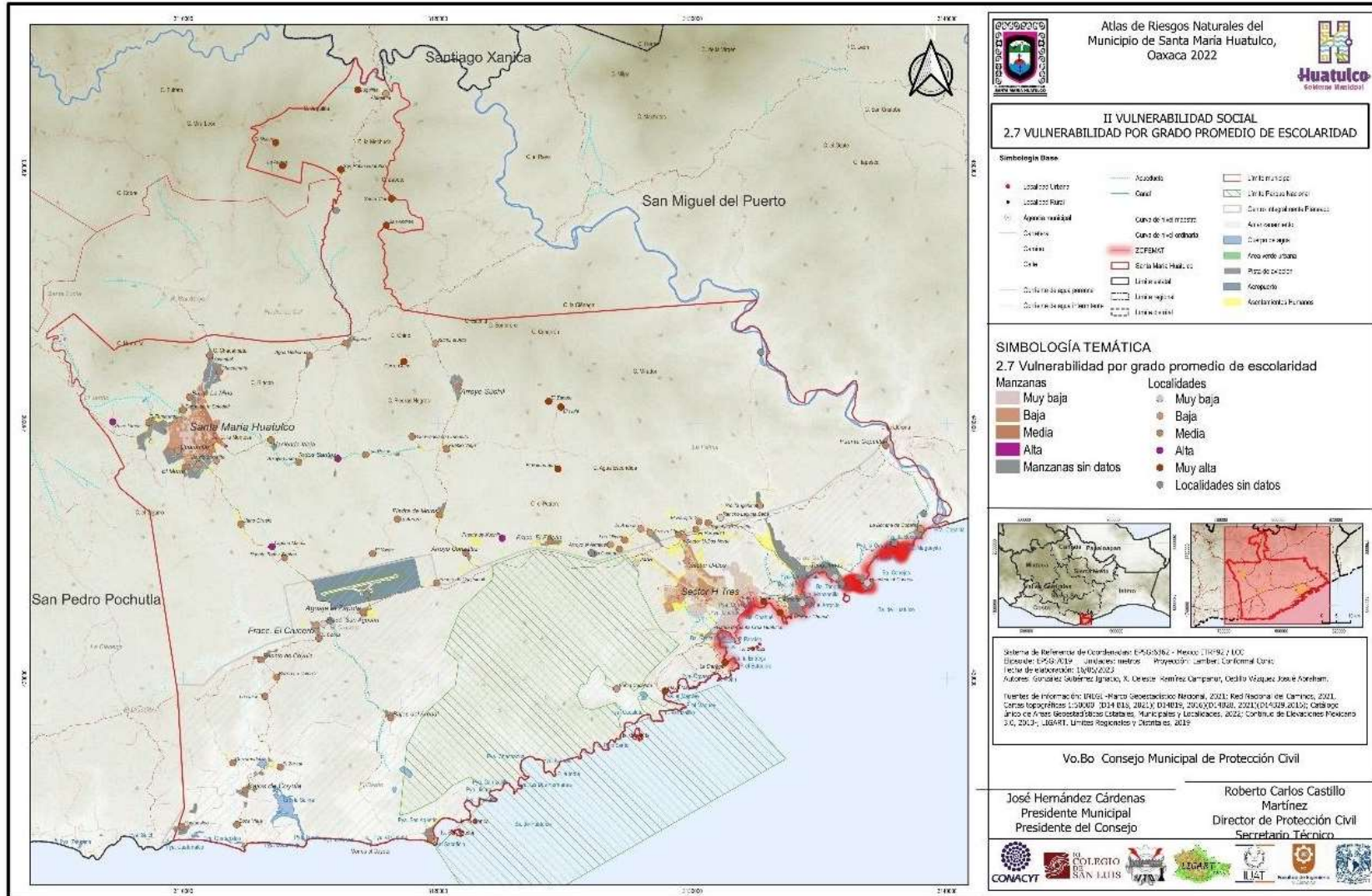
**Mapa 70. Vulnerabilidad de población analfabeta**



**Mapa 71. Vulnerabilidad de población infantil que asiste a la escuela**



**Mapa 72. Grado promedio escolar de la población**



## Vivienda

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que es el lugar en donde se desarrolla la mayor parte de la vida. La accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran medida la calidad de vida de la población (CENAPRED, 2021).

En relación con los desastres de origen natural, la vivienda es uno de los sectores que recibe mayores afectaciones. Los daños a la vivienda resultan ser, en algunos casos, uno de los principales parámetros para medir la magnitud de los desastres. Cuando el estado de una vivienda es precario, el número y la intensidad de los factores de riesgo que se presentan por diversos fenómenos resultan elevados y las amenazas a la salud de sus habitantes se elevan de igual manera (CENAPRED, 2021).

La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se refleja tanto en los materiales de construcción como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece. Para efectos de la metodología propuesta por CENAPRED (2021) se han tomado seis indicadores que permiten establecer el grado de vulnerabilidad de la población con respecto a la calidad de su vivienda: viviendas sin servicio de agua entubada, viviendas sin servicio de drenaje, viviendas sin servicio de electricidad, viviendas con un cuarto, viviendas con piso de tierra y finalmente déficit de vivienda.

Los primeros indicadores se refieren al número de viviendas que no cuentan con los servicios básicos (agua, luz y drenaje). Estos indicadores proporcionan una aproximación a la cantidad de viviendas que no cuentan con los satisfactores de necesidades básicas y de saneamiento de la población, lo cual incide directamente tanto en el bienestar, como en condiciones de salud de la población.

### **Viviendas sin servicio de agua entubada**

El acceso al agua dentro de la vivienda es un indicador importante para evaluar la situación de vulnerabilidad en una comunidad o área determinada. La falta de acceso al agua potable dentro de la vivienda puede ser un reflejo de condiciones de vida precarias y limitaciones en el desarrollo humano. A continuación, se presentan algunas consideraciones sobre la relación entre el acceso al agua dentro de la vivienda y la Vulnerabilidad:

El acceso al agua potable es una necesidad básica para la supervivencia y el bienestar humano. La falta de agua dentro de la vivienda puede dificultar el cumplimiento de esta necesidad, lo que impacta negativamente en la calidad de vida de las personas y limita sus oportunidades de desarrollo.

La falta de agua dentro de la vivienda puede tener consecuencias graves para la salud y la higiene. Sin acceso a agua limpia y segura, las personas se ven expuestas a un mayor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea, el cólera y otras infecciones. Además, la falta de agua dificulta la práctica de hábitos adecuados de higiene personal y saneamiento, lo que aumenta el riesgo de enfermedades y perpetúa el ciclo de vulnerabilidad.

El acceso al agua dentro de la vivienda es un componente esencial para el desarrollo humano sostenible. La disponibilidad de agua potable facilita el funcionamiento de los hogares, las actividades productivas y el acceso a servicios básicos como la educación y la atención médica. La falta de acceso al agua dentro de la vivienda puede limitar las oportunidades de desarrollo económico y social, perpetuando así la vulnerabilidad y la pobreza. En conclusión, el acceso al agua dentro de la vivienda es un indicador relevante de la marginación y las condiciones de vida precarias. En la siguiente tabla se muestran los valores en Vulnerabilidad para medir la vulnerabilidad de las viviendas por acceso al agua.

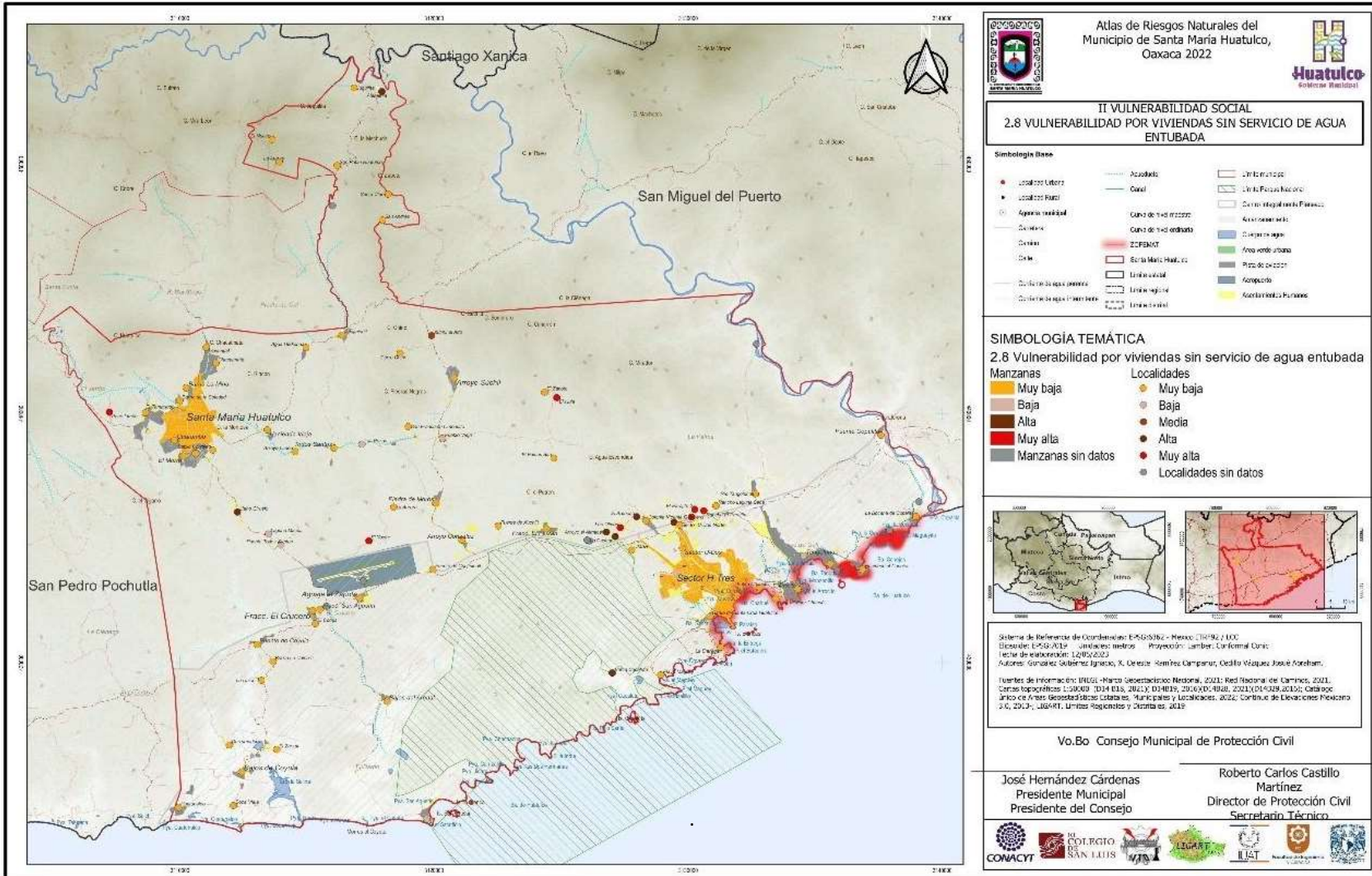
**Tabla 44. Vulnerabilidad de viviendas sin servicio de agua entubada**

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con agua entubada?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 0 a 19.96	Muy Baja	0
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.5
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	$TVNDAE = TVPH - TVDAE$ Donde: TVNDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Agua Entubada $\%VND AE = TVNDAE / TVPH \times 100$ Donde: %VND AE = Porcentaje de Viviendas que no Disponen de Agua Entubada TVSAE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Agua Entubada TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas		
<b>Justificación</b>	La falta de agua entubada en caso de desastre puede llegar a retrasar algunas labores de atención, ya que el llevar al lugar agua que cumpla con las mínimas medidas de salubridad toma tiempo y regularmente la obtención y el almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se lleva a cabo de manera insalubre.		

Las viviendas particulares habitadas con servicio de agua entubada dentro de la vivienda son 14,421 que representan el 95.5 % del total. Las viviendas sin servicio de agua dentro de la vivienda suman 656 y representan el 4.5% del total.

Las localidades con mayor número de viviendas sin agua son Crucecita con 207, Sector H tres con 29, San Agustín con 29, Los Olivos con 29 y Santa María Huatulco con 26. En el Mapa 73 se puede apreciar cómo se da la distribución de las casas sin agua en el municipio.

**Mapa 73. Vulnerabilidad de viviendas sin agua**





### **Viviendas sin servicio de drenaje**

La falta de drenaje en las viviendas es otro indicador importante de la vulnerabilidad, ya que implica limitaciones significativas en términos de salud, calidad de vida y desarrollo humano (Tabla 45). La falta de drenaje en las viviendas contribuye de manera directa con la vulnerabilidad cuando consideramos que:

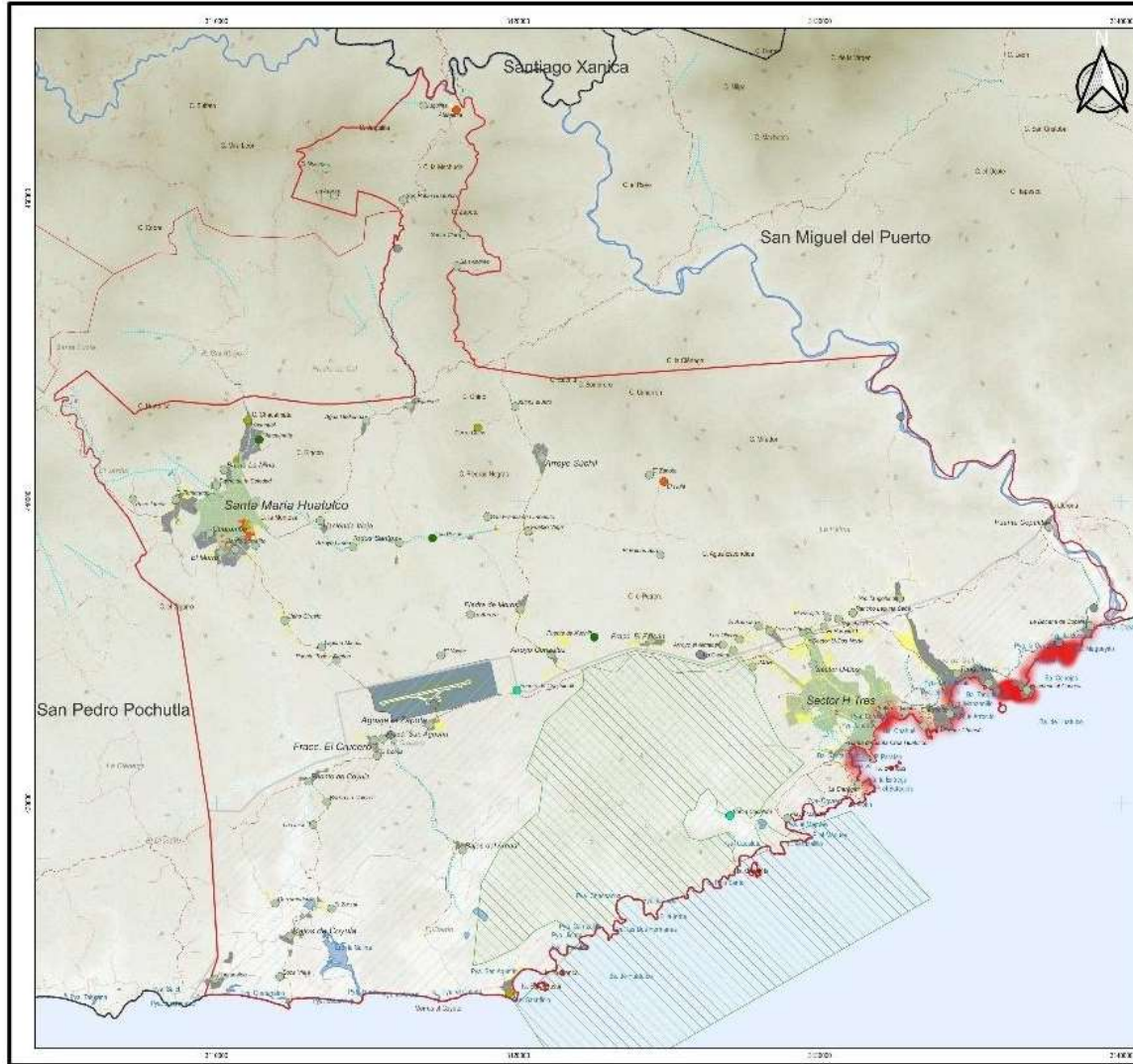
- a) La falta de drenaje en las viviendas implica la ausencia de un sistema adecuado para la eliminación de aguas residuales y excretas. Esto puede resultar en la acumulación de aguas estancadas, que pueden convertirse en focos de enfermedades y propagación de vectores, como mosquitos y roedores. La exposición a estas condiciones insalubres aumenta el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y afecta la calidad de vida de los habitantes de las viviendas.
- b) La falta de drenaje adecuado puede llevar a la contaminación del entorno. Las aguas residuales sin tratar pueden filtrarse hacia el suelo y las fuentes de agua, contaminando los recursos hídricos y afectando la disponibilidad de agua potable. Esto no solo tiene un impacto negativo en la salud de las personas, sino también en la sostenibilidad ambiental de la comunidad.
- c) La falta de drenaje en las viviendas también puede tener un impacto negativo en el entorno urbano. Las aguas residuales sin tratar pueden acumularse en las calles y áreas públicas, generando olores desagradables, contaminando el ambiente y afectando la calidad de vida de toda la comunidad. Esto puede llevar a la estigmatización de las áreas afectadas y a una mayor marginalización de sus habitantes.

**Tabla 45. Vulnerabilidad de viviendas sin servicio de drenaje**

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con drenaje?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0
	De 20.97 a 40.71	Baja	0.25
	De 40.72 a 60.46	Media	0.5
	De 60.47 a 80.21	Alta	0.75
	80.22 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	TVND = TVPH - TVDD Donde: TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Drenaje TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVDD = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen Drenaje  $\%VND = TVND / TVPH \times 100$ Donde: %VND = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Drenaje. TVND = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no Disponen de Drenaje TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas		
<b>Justificación</b>	La carencia de drenaje en una vivienda puede llegar a aumentar su vulnerabilidad frente a enfermedades gastrointestinales, las cuales en situaciones de desastre aumentan considerablemente.		

De las 15,170 viviendas particulares habitadas en el municipio, 696 no cuentan con drenaje y esta cantidad representa el 4.6%. Las localidades con un mayor número de viviendas sin drenaje son: Santa María Huatulco con 180, Crucecita con 144, San Agustín con 79, Manantial con 32 y la Erradura con 28. En el Mapa 74 se aprecia la distribución de las viviendas sin servicio de drenaje en el municipio.

**Mapa 74. Vulnerabilidad de viviendas sin drenaje**



Atlas de Riesgos Naturales del  
Municipio de Santa María Huatulco,  
Oaxaca 2022

---

**II VULNERABILIDAD SOCIAL**  
**2.9 VULNERABILIDAD POR VIVIENDA SIN SERVICIO DE DRENAJE**

**Simbología Base**

Localidad Urbana	Acueducto	Unidad Municipal
Localidad Rural	Canal	Ciudad Federal Nacional
Agencia municipal	Cercos de 1:50,000	Ciudad Internacional
Comisaria	Cercos de 1:100,000	Ciudad Regional
Comuna	CCFEMOT	Ciudad Regional
Com. M.	Escuela Municipal	Ciudad Regional
Ciudad de agua potable	Unidad Judicial	Comunidad
Ciudad de agua corriente	Unidad Regia	Asentamiento Humano
	Unidad Estatal	

---

**SIMBOLOGÍA TEMÁTICA**  
**2.9 Vulnerabilidad por viviendas sin servicio de drenaje**

<b>Manzanas</b>	<b>Localidades</b>
Muy baja	Muy baja
Baja	Baja
Alta	Media
Muy alta	Alta
Manzanas sin datos	Muy alta
	Localidades sin datos

---

Sistema de Referencia de Coordenadas: E-SIG-SIG2 - México (SR-92) UTM  
Escala: E-SIG-A19 - Unidades: metros - Proyección: Lambert Conformal Cónica  
Fecha de elaboración: 12/05/2022  
Autores: González Salazar Ignacio, X. Oreste; Ramírez Campanar, Océlio; Vázquez José y Arellano.

Fuentes de Información: INEGI - Marco Estadístico Nacional, 2021; Red Nacional de Caminos, 2011; Carta topográfica 1:50000 (D14 E18, 2021); D14E19, 2006/00-1/08, 2021; D14E19, 2010; Carta topográfica de A. V. de los Estados Unidos Mexicanos, "Municipios y Localidades, 2022; Continuo de Elevaciones Mexicano 1:0, 2007; USGARS, Límites Municipales y Locales, 2019.

Vo.Bo. Consejo Municipal de Protección Civil

---

<p>José Hernández Cárdenas Presidente Municipal Presidente del Consejo</p>	<p>Roberto Carlos Castillo Martínez Director de Protección Civil Secretario Técnico</p>
--	---

---

## **Viviendas sin servicio de electricidad.**

La relación entre la falta de electricidad en las viviendas tiene una estrecha relación con la vulnerabilidad, por elementos como:

- a) La falta de electricidad en las viviendas significa la ausencia de iluminación adecuada durante la noche. Esto puede tener un impacto negativo en la seguridad, especialmente para las mujeres, los niños y los grupos vulnerables. Además, la falta de iluminación puede dificultar el acceso a la educación, el estudio y la realización de actividades básicas en el hogar.
- b) La electricidad es fundamental para acceder a servicios básicos, como la refrigeración de alimentos, la cocción, la calefacción y la conservación de medicamentos. Sin electricidad, las personas pueden enfrentar dificultades para satisfacer sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Además, la falta de acceso a la electricidad puede limitar el uso de tecnologías que mejoran la productividad y el bienestar, como electrodomésticos, equipos de comunicación y sistemas de entretenimiento.
- c) En la era digital actual, la falta de acceso a la electricidad también significa la falta de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación. Esto puede acentuar la brecha digital y la exclusión de oportunidades educativas, laborales y de desarrollo que dependen de la conectividad eléctrica y la disponibilidad de dispositivos electrónicos.

**Tabla 46. Vulnerabilidad de viviendas sin servicio de electricidad**

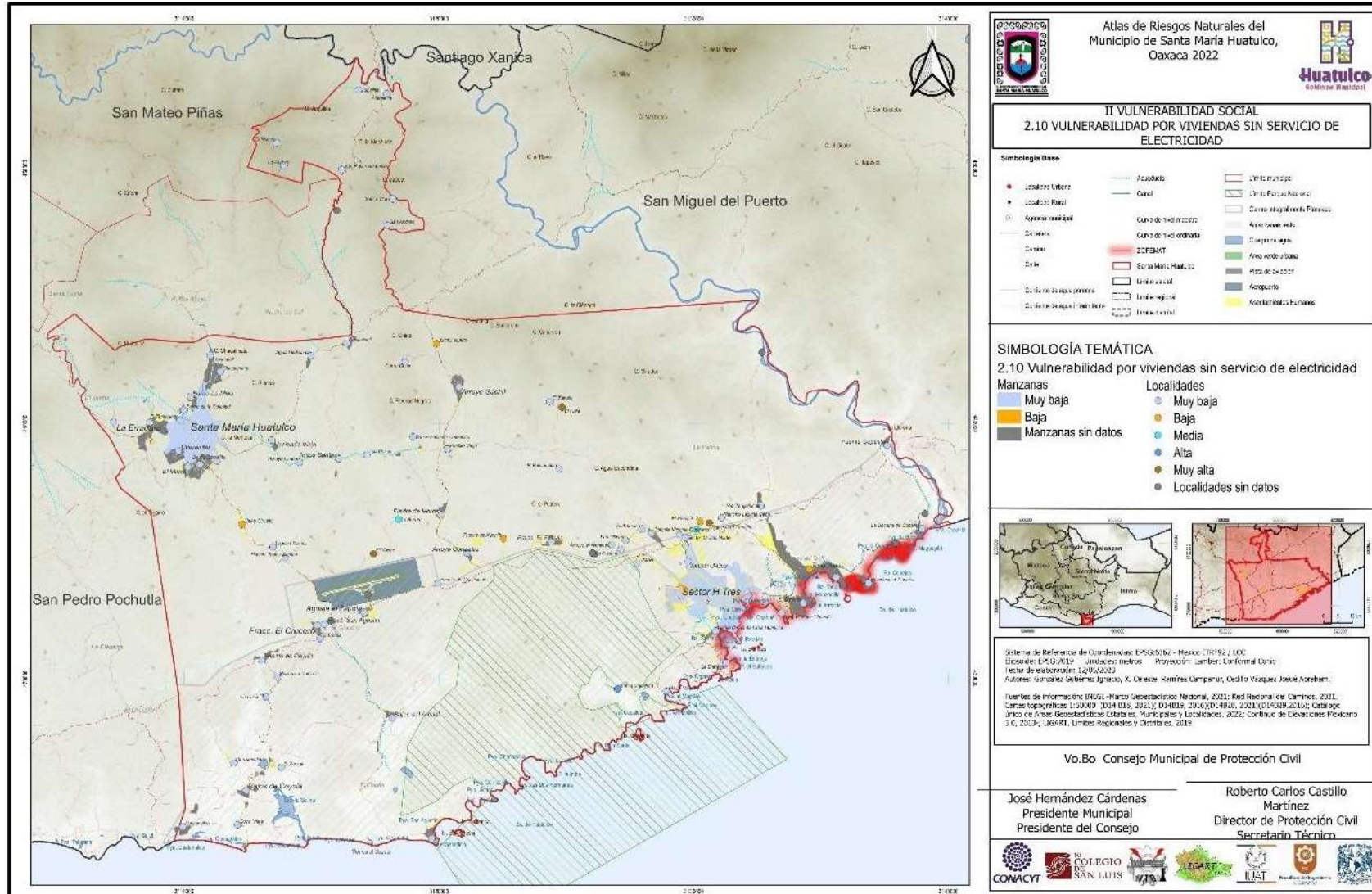
Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con energía eléctrica?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 0 a 19.76	Muy Baja	0
	De 19.77 a 39.52	Baja	0.25
	De 39.53 a 59.28	Media	0.5
	De 59.29 a 79.04	Alta	0.75
	79.05 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	$TVNDE = TVPH - TVDE$ <p>Donde:            TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Energía Eléctrica            TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas            TVDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que Disponen de Energía Eléctrica</p> $\%VNDE = TVNDE / TVPH \times 100$ <p>Donde:            %VNDE = Porcentaje de Viviendas que no disponen de Energía Eléctrica.            TVNDE = Total de Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de Energía Eléctrica            TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas</p>		
<b>Justificación</b>	La falta de energía eléctrica aumenta la vulnerabilidad de las personas frente a los desastres naturales, ya que el no contar con este servicio excluye a la población de formas de comunicación, asimismo la capacidad de respuesta se puede retrasar.		

De las 15,170 viviendas particulares habitadas en el municipio, para el caso de las viviendas sin electricidad estas suman un total de 371 que representan el 2.5 % del total.

Las localidades con mayor número de viviendas sin electricidad son: Crucecita con 135, Santa María Huatulco con 35, La Erradura con 25 y Tangolunda con 22.

En este sentido, las cifras indican que existe una cobertura casi total del servicio en el municipio, cuya distribución espacial se expresa en el Mapa 75.

Mapa 75. Vulnerabilidad de viviendas sin electricidad



## Vulnerabilidad de viviendas con un cuarto

Una vivienda con un solo cuarto puede resultar en condiciones de hacinamiento, especialmente si hay varias personas viviendo en ese espacio limitado. El hacinamiento puede llevar a problemas de salud, falta de privacidad, conflictos y dificultades para realizar actividades diarias básicas.

La falta de habitaciones separadas en una vivienda con un solo cuarto puede generar limitaciones significativas en términos de privacidad. La falta de privacidad puede afectar la calidad de las relaciones familiares, la seguridad y el bienestar emocional de los habitantes.

Si hay niños en la vivienda, la falta de un espacio separado para estudiar puede dificultar su desempeño académico. Del mismo modo, si los adultos necesitan un espacio para trabajar desde casa, la falta de un área separada puede afectar su productividad y oportunidades laborales.

Una vivienda con un solo cuarto puede presentar desafíos para la organización y el almacenamiento adecuado de pertenencias y artículos domésticos. Esto puede dificultar la creación de un entorno limpio y ordenado y afectar la funcionalidad del hogar.

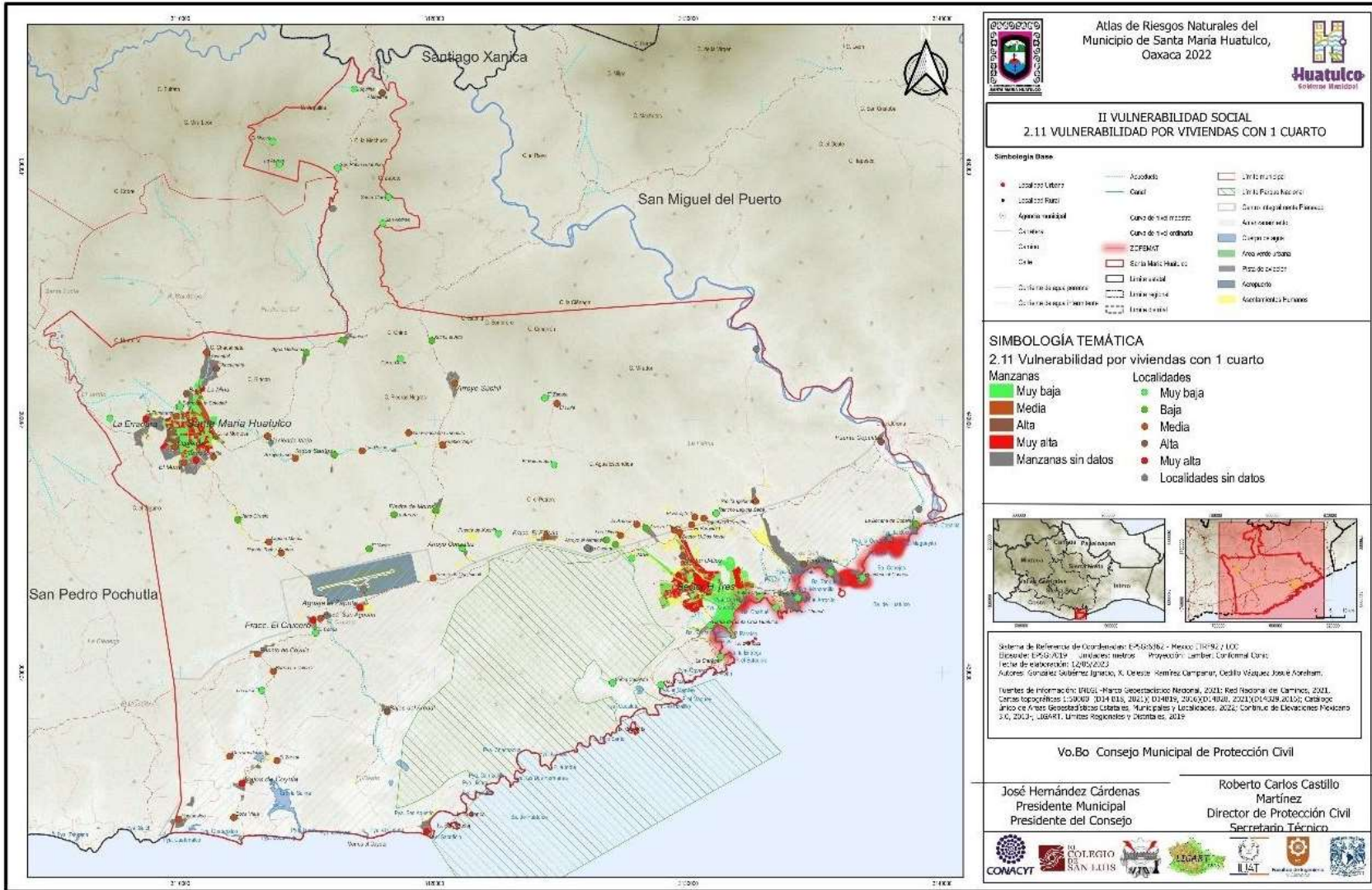
*Tabla 47. Vulnerabilidad de viviendas con un cuarto*

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas cuentan con un cuarto?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 0.0 a 2.8	Muy Baja	0
	De 2.8 a 5.9	Baja	0.25
	De 5.9 a 18.9	Media	0.5
	De 18.9 a 39.1	Alta	0.75
	39.1 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	$\text{TVP1C} = \frac{\text{TVP1C}}{\text{TVPH}} * 100$ Donde: TVP1C = Total de Viviendas Particulares Habitadas con un cuarto TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas		
<b>Justificación</b>	La vivienda con un solo cuarto es otro indicador de marginación, ya que refleja limitaciones significativas en términos de espacio habitable, privacidad y calidad de vida.		

Del total de las 15,170 viviendas particulares habitadas en el municipio, existen 4,090 con un solo cuarto lo que representa el 27%, es decir, casi una tercera parte de las viviendas y sus respectivas familias viven en condición de hacinamiento lo que significa un alto grado de vulnerabilidad para esta población en su desarrollo social, emocional y educativo.

Las localidades con mayor número de viviendas de un cuarto son Crucecita con 1,832, Santa María Huatulco con 831, Sector H tres con 396, La Erradura con 94, el Crucero (Fraccionamiento) con 86, y Aguaje el Zapote con 80. De igual manera, es posible apreciar la distribución de las viviendas con un solo cuarto a lo largo del municipio en el Mapa 76.

**Mapa 76. Vulnerabilidad de viviendas con un cuarto**





## Viviendas con piso de tierra

Las viviendas con piso de tierra son un indicador importante de la marginación, ya que reflejan condiciones de vida precarias y limitaciones en términos de higiene, salud y bienestar.

El piso de tierra no proporciona una superficie adecuada y limpia, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades transmitidas por el suelo, como infecciones parasitarias y enfermedades respiratorias. Además, el piso de tierra dificulta la limpieza y el mantenimiento de la vivienda, lo que afecta la higiene y puede contribuir a la propagación de enfermedades.

Durante las estaciones frías o lluviosas, el piso de tierra puede volverse fangoso o generar humedad, lo que agrava las condiciones de habitabilidad y afecta el confort de los habitantes. La falta de un piso adecuado dificulta la limpieza y el mantenimiento de la vivienda. Además, el polvo y la suciedad del piso de tierra pueden afectar la limpieza personal y el bienestar de los habitantes, especialmente de los niños que están más expuestos a estas condiciones.

**Tabla 48. Vulnerabilidad de viviendas con piso de tierra**

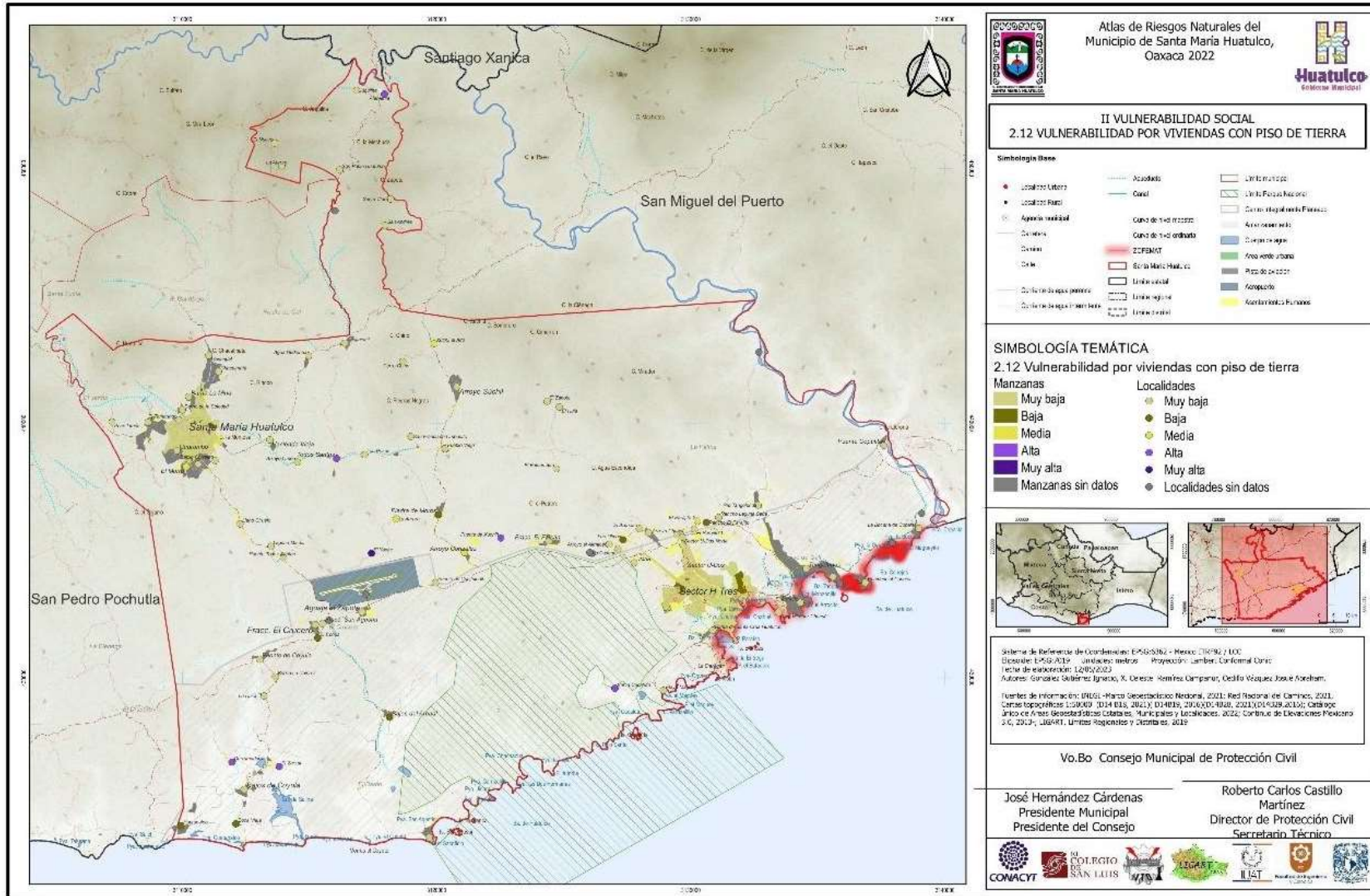
Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen el piso de tierra?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0
	De 20.83 a 40.12	Baja	0.25
	De 40.13 a 59.42	Media	0.5
	De 59.43 a 78.72	Alta	0.75
	78.73 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	$\text{TVPT} = \frac{\text{TVPH} - \text{TVPMdT}}{\text{TVPH}} \times 100$ Donde: TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVPMdT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Material Diferente de Tierra  $\%VPT = \text{TVPT} / \text{TVPH} \times 100$ Donde: %VPT = Porcentaje de Viviendas con Piso de Tierra TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas		
<b>Justificación</b>	Las viviendas de piso de tierra aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente a desastres naturales, ya que el riesgo de contraer enfermedades es mayor y su resistencia frente a ciertos fenómenos es menor que otro tipo de construcciones.		

En el caso de las viviendas con piso de tierra se tienen los siguientes datos. Existen 15,170 viviendas particulares habitadas de las cuales 1,549 cuentan con piso de tierra y representan el 10 %, esto quiere decir que la mayoría de las viviendas particulares habitadas cuentan con un piso diferente al de la tierra y puede ser concreto, vitropiso, madera, etc. Aun así es una cantidad importante la que aún cuenta con piso de tierra.

Las localidades con mayor número de viviendas con piso de tierra son: Santa María Huatulco con 275 viviendas, Crucecita con 230 viviendas, Sector H Tres con 99 viviendas, La Erradura con 96 viviendas, El Crucero Fraccionamiento con 95 viviendas , Todos Santos con 66 viviendas y Cuapinolito (Azulillo) con 54 viviendas.

La distribución de las viviendas con piso de tierra se puede apreciar en el siguiente mapa.

**Mapa 77. Vulnerabilidad de viviendas con piso de tierra**



## Déficit de vivienda

El déficit de vivienda es un indicador clave de marginación, ya que refleja la falta de acceso a viviendas adecuadas y seguras. Cuando existe un déficit significativo de viviendas en una comunidad o una región, se presentan diversas consecuencias que contribuyen a la marginación. El déficit de vivienda puede resultar en hacinamiento, donde varias personas o familias se ven obligadas a vivir en espacios reducidos e inadecuados. Esto conlleva la falta de privacidad, lo que afecta la calidad de vida, las relaciones familiares y la seguridad.

Las viviendas inadecuadas o en mal estado que se generan debido al déficit de vivienda suelen tener condiciones precarias. Pueden carecer de servicios básicos como agua potable, saneamiento adecuado, electricidad y acceso a servicios de salud. Estas condiciones de vida deficientes afectan la salud y el bienestar de los habitantes.

El déficit de vivienda puede llevar a que las personas vivan en asentamientos informales o en viviendas inseguras. En la siguiente tabla se muestran las variables utilizadas y el cálculo para el déficit de viviendas.

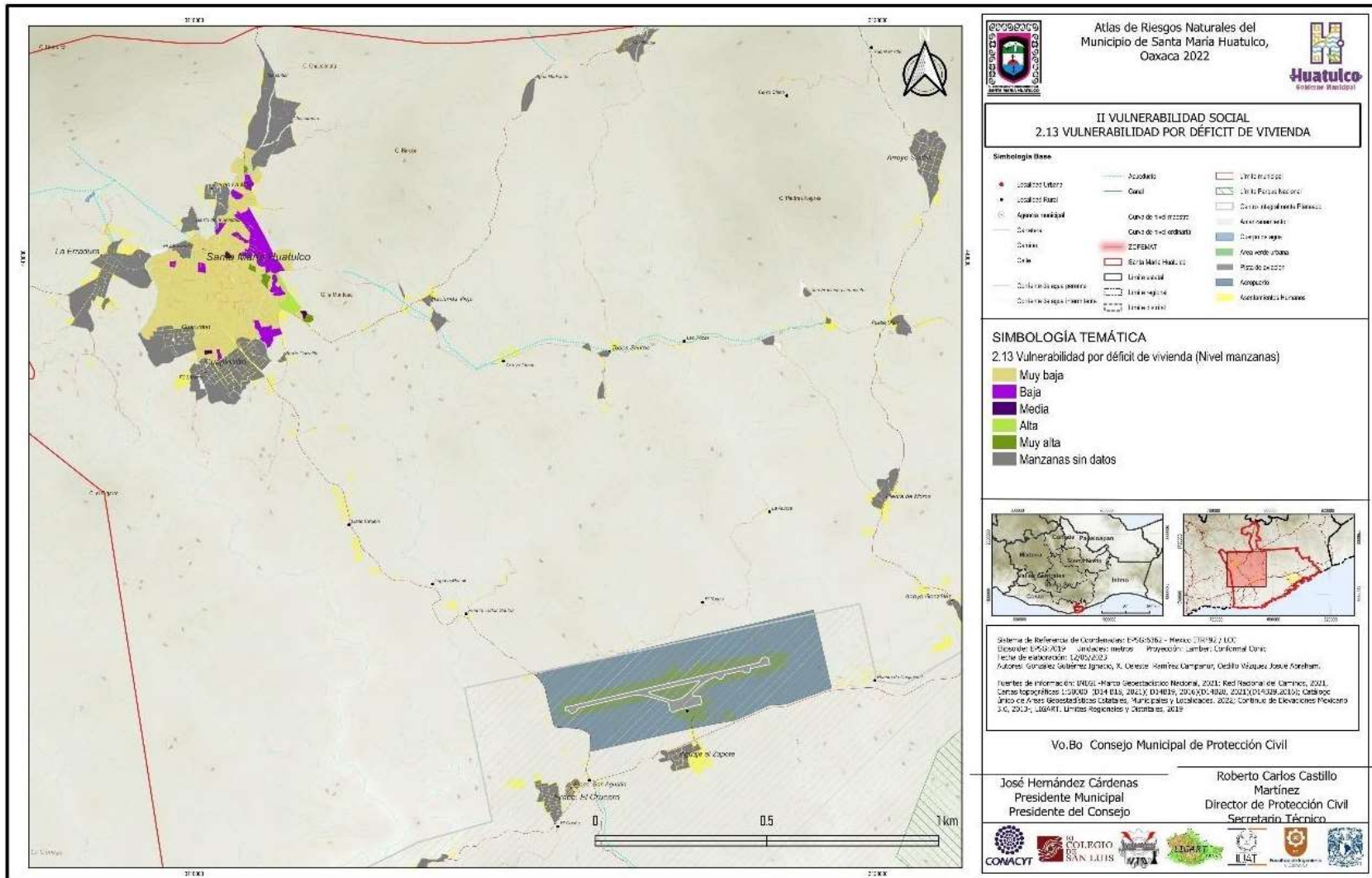
**Tabla 49. Déficit de vivienda**

Indicador / pregunta	¿Cuál es el déficit de vivienda?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0
	De 13.73 a 25.81	Baja	0.25
	De 25.82 a 37.90	Media	0.5
	De 37.91 a 49.99	Alta	0.75
	50.00 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	$DV = TH - TVPH + TVPMD + TVPT / TVPH \times 100$ Donde: DV = Déficit de Vivienda TH = Total de Hogares TVPH = Total de Viviendas Particulares Habitadas TVPMD = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de desecho y lámina de cartón TVPT = Total de Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Tierra		
<b>Justificación</b>	El déficit de vivienda es el resultado de un explosivo crecimiento demográfico, la inequitativa distribución de la riqueza, la falta de financiamiento de algunos sectores de la población para poder adquirir una vivienda. Además, el problema no sólo se remite a la insuficiencia de la vivienda sino también a las condiciones de la misma.		

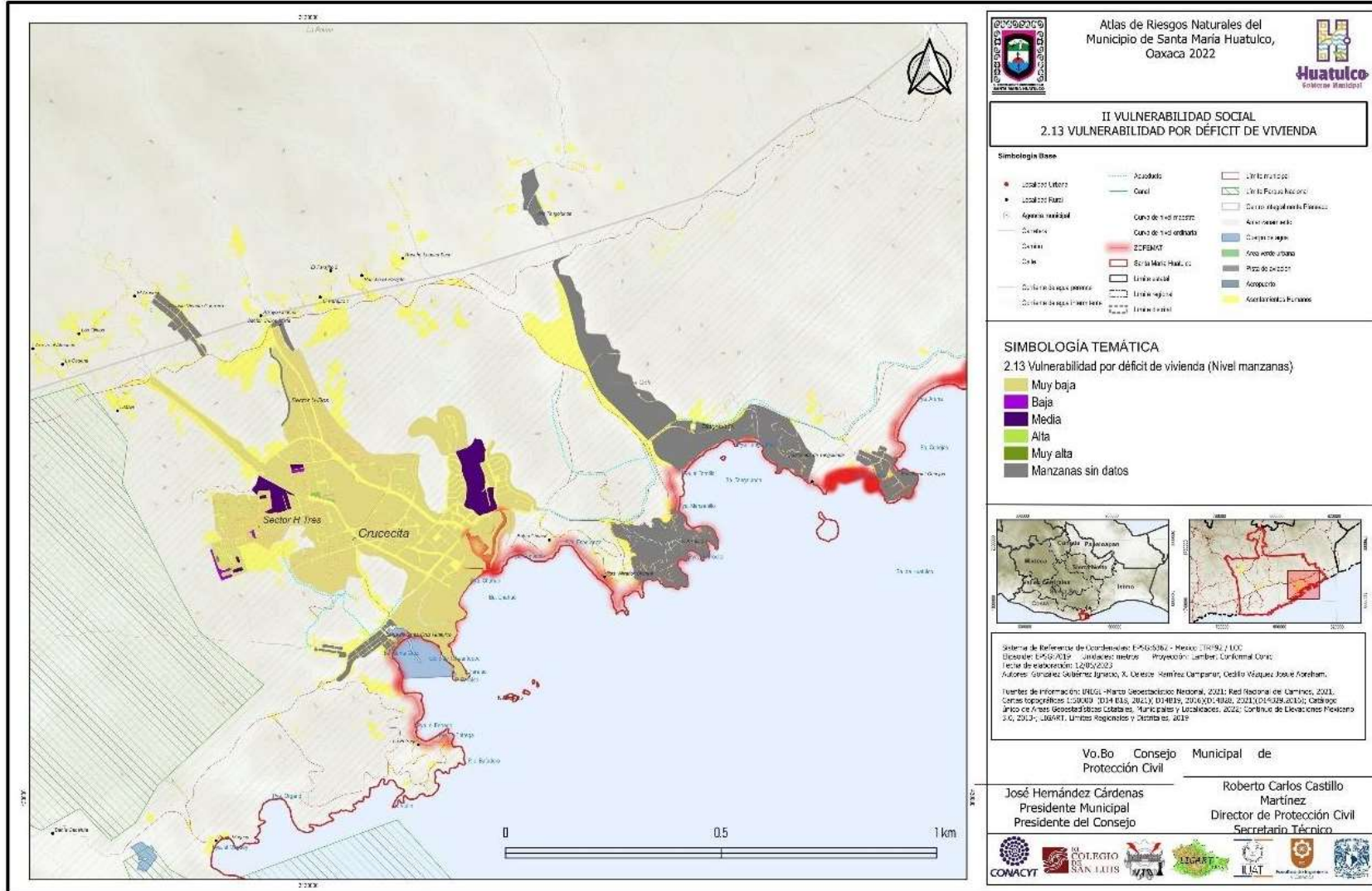
En el municipio existen 15,170 viviendas particulares habitadas, de las cuales 1,492 presentan un déficit de vivienda, es decir, es el total de hogares entre el total de viviendas. Es parte del hacinamiento de las personas, sin embargo, este déficit es considerable pues las 1,492 viviendas representan el 9%. Casi el 10% del total de viviendas en el municipio presenta condiciones precarias para el bienestar de todos los integrantes de los hogares. Este indicador está relacionado con el porcentaje de viviendas que cuentan con un solo cuarto, que representa casi la tercera parte de las viviendas, con el 27%. La distribución del déficit de vivienda se puede apreciar a continuación.



**Mapa 79. Vulnerabilidad por déficit de vivienda Santa María Huatulco (nivel manzanas)**



**Mapa 80. Vulnerabilidad por déficit de vivienda La Crucecita (nivel manzanas)**



## Empleo e ingresos

Los indicadores de empleo e ingresos son fundamentales en esta metodología, toda vez que son los que aportan elementos acerca de la generación de los recursos que posibilitan el sustento de las personas. La importancia de estos indicadores no se puede dejar de lado, ya que en buena medida, en México estos indicadores muestran la existencia de una gran desigualdad en la forma en cómo se distribuyen los ingresos.

Los indicadores de la condición de empleo e ingresos se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas, y en el largo plazo, se refleja en cuanto a la capacidad de prevención y respuesta que potenciaría la vulnerabilidad en caso de un desastre. Para este rubro se tomaron en cuenta dos indicadores: razón de dependencia y tasa de desempleo abierto.

**Tabla 50. Razón de dependencia**

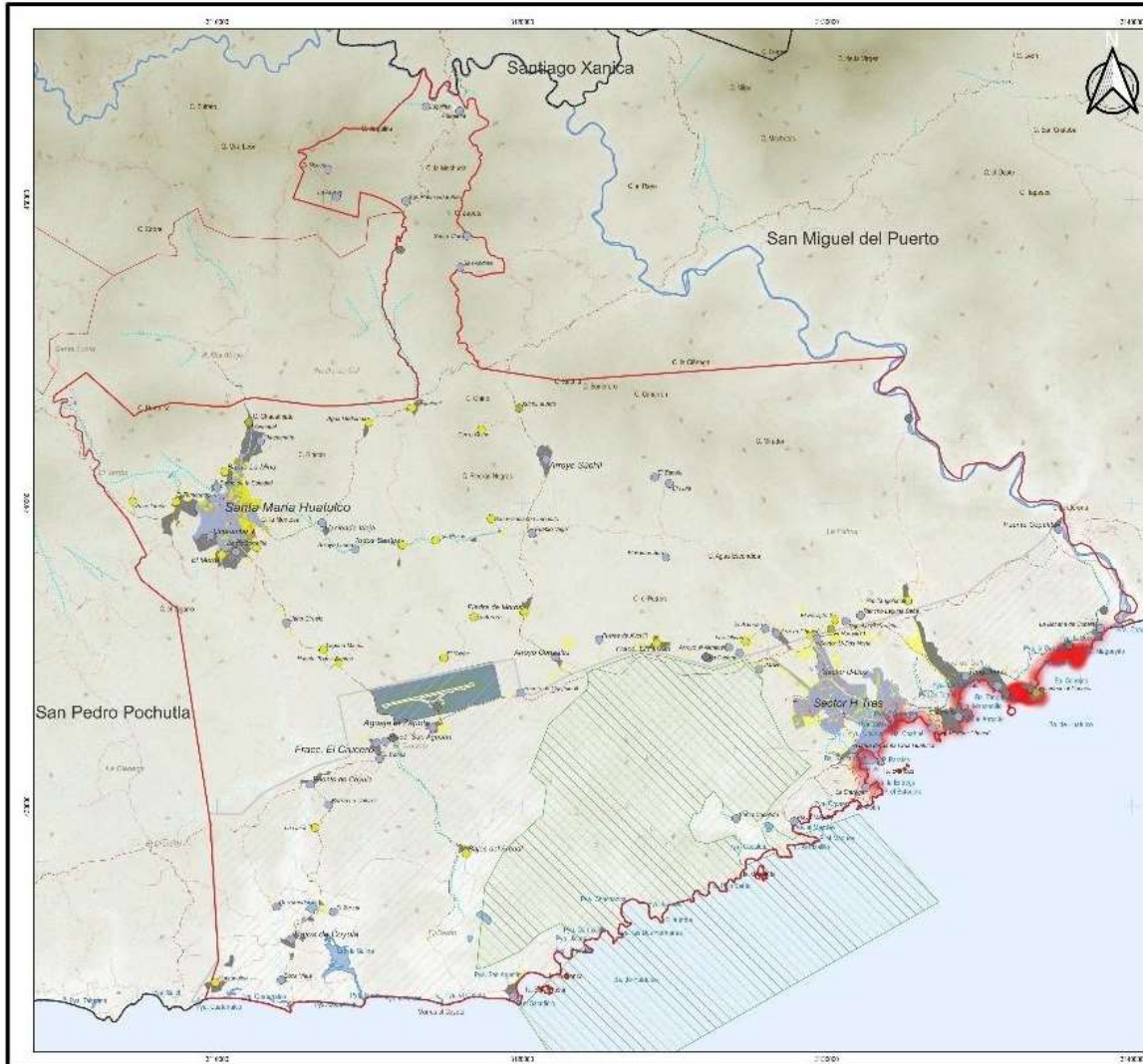
Indicador / pregunta	¿Cuál es la Razón de dependencia?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 37.72 a 57.69	Muy Baja	0
	De 57.70 a 77.66	Baja	0.25
	De 77.67 a 97.63	Media	0.5
	De 97.64 a 117.60	Alta	0.75
	117.60 o más	Muy Alta	1
<b>Fórmula</b>	$RD = \frac{P0_{14a} + P65a}{P15_{64a}} \times 100$ Donde: RD = Razón de Dependencia P0_14a = Población de 0 a 14 años P65a = Población de 65 años y más P15_64a = Población de 15 a 64 años		
<b>Justificación</b>	La razón de dependencia se obtiene de la suma del total de las personas que por su edad se consideran como dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de personas que por su edad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 años y menores de 64 años). Mientras mayor sea la razón de dependencia, más personas se verán en desventaja frente a un desastre de origen natural ya que su capacidad de respuesta y prevención prácticamente va a ser nula		

La razón de la dependencia nos indica aquellos grupos de población vulnerable que por su edad puede depender de personas adultas. La población total del municipio considerada dependiente suma un total de 16,005 habitantes y representan el 31.5%. Esta población se subdivide en el sector de habitantes menor a 15 años que suman 13,441, y de la población de 65 años y más que son 2,564.

Las localidades con mayor población dependiente son Crucecita con 5,344 habitantes, Santa María Huatulco con 3,469 habitantes, Sector H Tres con 1,517 habitantes, la Erradura con 565 habitantes, El Crucero (fraccionamiento) con 426 habitantes, Cuapinolito (Azulillo) con 422 habitantes, Bajos de Coyula con 283 habitantes y Aguaje el Zapote con 255 habitantes. La distribución de la población dependiente se puede apreciar en el Mapa 81.



**Mapa 81. Vulnerabilidad de razón de dependencia**



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca 2022

---

**II VULNERABILIDAD SOCIAL**  
**2.15 VULNERABILIDAD POR RAZÓN DE DEPENDENCIA**

**Simbología Base**

- Localidad Urbana
- Localidad Rural
- Agencia municipal
- Delegación
- Carrera
- Calle
- Carretera de agua potable
- Carretera de agua (línea base)
- Acueducto
- Canal
- Cuota de 140 m2/lotista
- Cuota de 140 m2/lotista
- ZOFENACT
- Escuela María Huatulco
- Unidad escolar
- Unidad regional
- Unidad estatal
- Unidad municipal
- Unidad Nacional
- Centro Municipal de Emergencias
- Asociación de vecinos
- Cuarta de agua
- Área verde urbana
- Pista de peaje
- Compostero
- Asentamiento Humano

**SIMBOLOGÍA TEMÁTICA**  
**2.15 Vulnerabilidad por razón de dependencia**

<b>Manzanas</b>	<b>Localidades</b>
Muy baja	Muy baja
Baja	Baja
Media	Media
Alta	Localidades sin datos
Muy alta	
Manzanas sin datos	

Sistema de Referencia de Coordenadas: EPSG:5022 - México UTM 18Q UTM  
 Datum: E-56-7019 - Unidades: metros Proyección: Lambert Conformal Conic  
 Fecha de elaboración: 15/05/2022  
 Autores: Gonzalo Salazar Espino, X. Oreste Román Campanar, Cecilia Vásquez José A. Arellano.

Fuentes de Información: INEGI - Atlas Geográfico Nacional, 2011; Red Nacional de Carreteras, 2011; Correo topográfico D14 013, 2012; D14019, 2016; D14018, 2011; D14019, 2010; Carta Geográfica Único de Área Geográfica Urbana de Municipios y Localidades, 2022; Continuo de Elevaciones Mexicano 2.0, 2013; 186491. Límites municipales y estatales, 2019.

Vo.Bo Consejo Municipal de Protección Civil

José Hernández Cárdenas  
Presidente Municipal  
Presidente del Consejo

Roberto Carlos Castillo Martínez  
Director de Protección Civil  
Secretario Técnico

## Tasa de desempleo abierto

La tasa de desempleo puede considerarse como un indicador de marginación, ya que refleja las dificultades que enfrentan las personas para acceder a empleos remunerados y estables. El desempleo prolongado puede llevar a la falta de ingresos y a la pobreza, lo que puede exacerbar la marginación social y económica. Las personas desempleadas a menudo luchan para satisfacer sus necesidades básicas y enfrentan dificultades para acceder a viviendas adecuadas, servicios de salud, educación y otros recursos importantes.

El desempleo puede llevar a la exclusión social y al aislamiento. Las personas desempleadas pueden experimentar una sensación de marginalidad y pueden enfrentar estigmatización por parte de la sociedad. Además, la falta de empleo puede afectar negativamente las relaciones personales, la autoestima y la salud mental de los individuos, contribuyendo a su marginación.

El desempleo prolongado puede tener un impacto duradero en las personas y en las generaciones futuras. Los niños y jóvenes que crecen en hogares con altas tasas de desempleo pueden enfrentar desventajas significativas en términos de educación, oportunidades laborales y desarrollo personal. Esto puede perpetuar el ciclo de marginación a lo largo del tiempo.

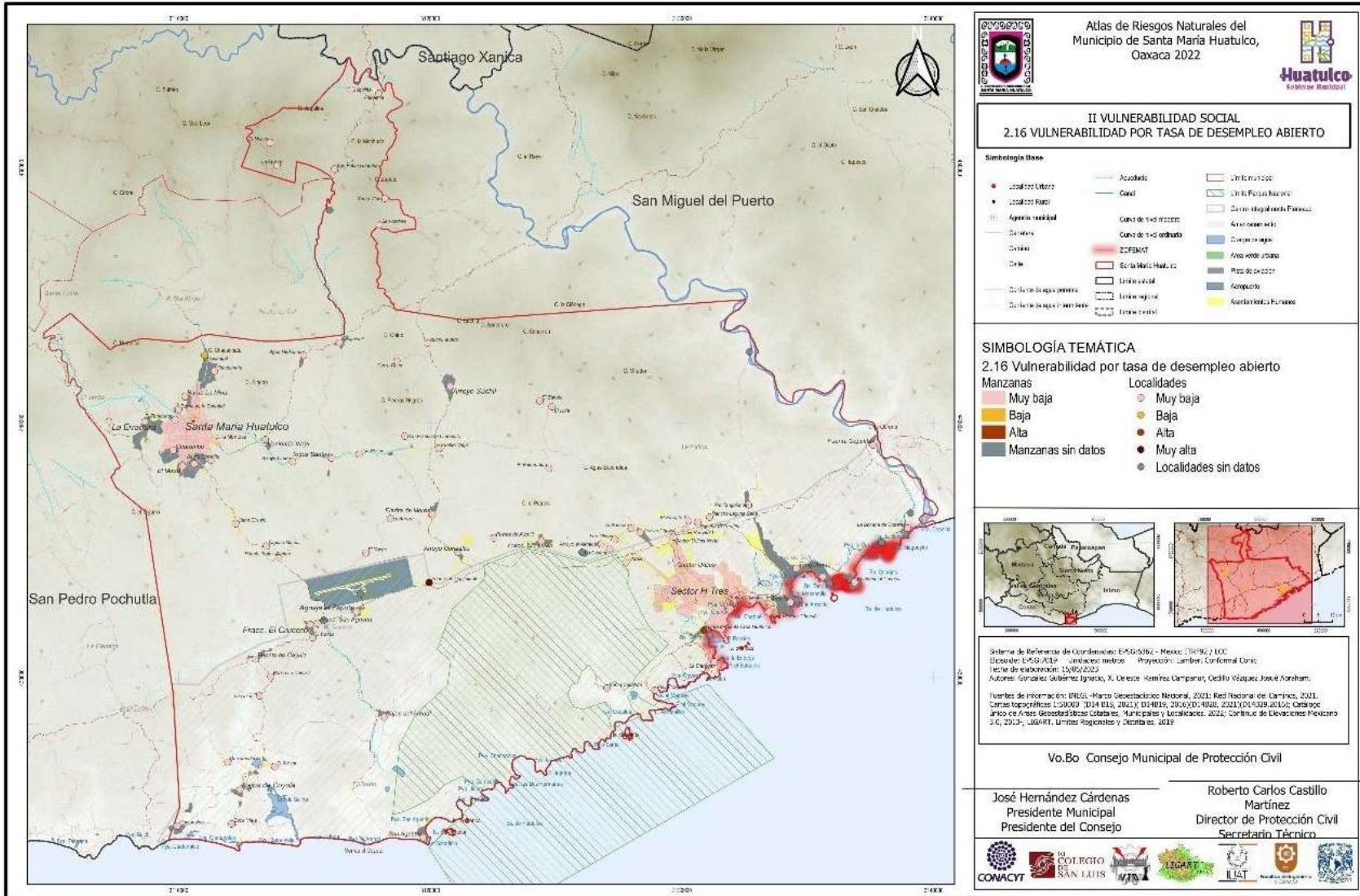
En la tabla a continuación se presentan las variables utilizadas y las fórmulas empleadas para generar la tasa de desempleo abierto.

*Tabla 51. Tasa de desempleo abierto*

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA? Porcentaje	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 0 a 3.09	Muy Baja	0.00
	De 3.10 a 6.18	Baja	0.25
	De 6.19 a 9.27	Media	0.50
	De 9.28 a 12.36	Alta	0.75
	12.37 o más	Muy Alta	1.00
<b>Fórmula</b>	TDA = NoPD / PEA X 100 Donde: TDA = Tasa de Desempleo Abierto NoPD = Número de Personas Desocupadas PEA = Población Económicamente Activa		
<b>Justificación</b>	Este indicador se refiere directamente a la situación de desempleo que influye sobre la capacidad de consumo de la población, así como en la capacidad de generar los recursos que posibiliten la adquisición de bienes satisfactorios.		

En el municipio de Santa María Huatulco se compone de una Población Económicamente Activa (PEA) de 28,091 habitantes, de este total 224 se encuentran desocupadas y haciendo el cálculo de la tasa de desempleo abierta nos arroja una tasa del 0.8% es decir que esta tasa es muy baja y que la población económicamente activa se encuentra laborando.

**Mapa 82. Vulnerabilidad por tasa de desempleo abierto**



## Población

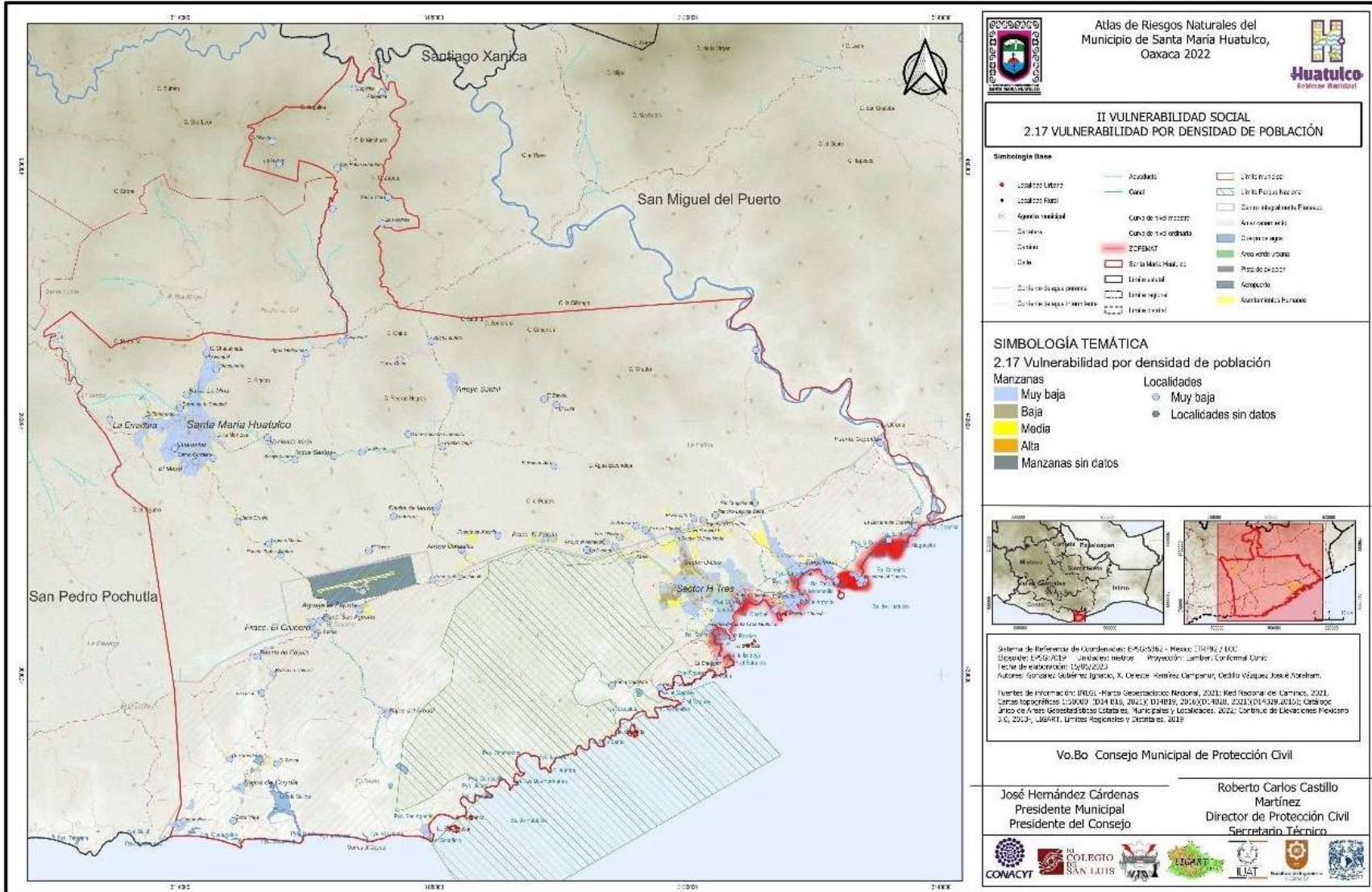
La Guía para la Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social de CENAPRED (2021) considera principalmente tres aspectos sociales de la población: dos de ellos se refieren a la distribución y dispersión de los asentamientos humanos y el tercero a los grupos étnicos, cuyas condiciones de vida se asocian a diferencias culturales y sociales, y que a su vez representan uno de los grupos más marginados del país. En el municipio de Santa María la densidad de población es baja.

**Tabla 52. Densidad de población**

Indicador / pregunta	¿Cuál es el grado de concentración de la población en el territorio?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	De 1 a 99 Habitantes por hectárea	Muy Baja	0.00
	De 100 a 499 Habitantes por hectárea	Baja	0.25
	De 500 a 999 Habitantes por hectárea	Media	0.50
	De 1,000 a 4,999 Habitantes por hectárea	Alta	0.75
	Más de 5,000 habitantes por hectárea	Muy Alta	1.00
<b>Fórmula</b>	$DP = PT / ST$ Donde: DP = Densidad de Población PT = Población Total ST = Superficie Territorial		
<b>Justificación</b>	La densidad, más que un problema de sobrepoblación refleja un problema de mala distribución de la población, además de que la tasa de crecimiento es elevada, el problema se agudiza por la migración del medio rural a las ciudades. Cuando la gente se encuentra concentrada en un área limitada, una amenaza natural puede tener un impacto mayor.		

Este indicador fue obtenido con la población total de cada manzana por hectárea, la densidad de población en la mayor parte de las manzanas habitacionales es muy baja y baja. La densidad de población por localidades también es muy baja. La densidad de población por hectárea se puede apreciar en el siguiente mapa 83.

**Mapa 83. Vulnerabilidad por densidad de población**



Atlas de Riesgos Naturales del  
Municipio de Santa María Huatulco,  
Oaxaca 2022

**Huatulco**  
Gobierno Municipal

---

**II VULNERABILIDAD SOCIAL**  
**2.17 VULNERABILIDAD POR DENSIDAD DE POBLACIÓN**

**Simbología Base**

Localidad Urbana	Acuático	Unidad Político
Localidad Rural	Canal	Unidad Político Rural
Área de riesgo	Cuota de 1º orden	Centro de gobierno Financiero
Carretera	Cuota de 2º orden	Asentamiento
Cable	ZOFENAT	Centro de agua
Corriente de agua permanente	Solo Medio Rural, etc.	Área verde urbana
Corriente de agua intermitente	Unidad rural	Protección de zona
	Unidad regional	Asentamiento
	Unidad estatal	Asentamiento Periurbano

---

**SIMBOLOGÍA TEMÁTICA**  
**2.17 Vulnerabilidad por densidad de población**

**Manzanas**

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Manzanas sin datos

**Localidades**

- Muy baja
- Localidades sin datos

---

---

Sistema de Referencia de Coordenadas: EPSG:5022 - México UTM92 / UTM  
Escala: 1:50,000 - Unidades: metros - Proyección: Lambert Conformal Conic  
Fecha de actualización: 2022/02/23  
Autores: González Salazar Ignacio, X. Oreste - Ramírez Campaner, Oedro Vélez José Korsham.

Fuentes de Información: INEGI - Mapa Geográfico Nacional, 2021; Red Nacional de Caminos, 2021.  
Censos topográficos: ID14 614, 2011; ID14019, 2016; ID14019, 2021; ID14519, 2016; Censos  
Únicos de Areas Geográficas Básicas Locales - Municipales y Localidades, 2021; Instituto de Estadística y Geografía  
S.G. 2013; IBERA. Límites Regulares y Destinos, 2019.

**Vo.Bo Consejo Municipal de Protección Civil**

---

**José Hernández Cárdenas**  
Presidente Municipal  
Presidente del Consejo

**Roberto Carlos Castillo Martínez**  
Director de Protección Civil  
Secretario Técnico

---

## Vulnerabilidad de población de habla indígena y afroamericana

Debido a razones históricas, políticas, culturales, educativas y económicas, la población de habla indígena y afroamericana se consideran grupos vulnerables y marginados. Las comunidades indígenas y afroamericanas han enfrentado de manera sistemática a lo largo de la historia políticas de exterminio, discriminación y exclusión en diferentes aspectos de la sociedad como la educación, el empleo, la vivienda y los servicios básicos. Esta discriminación puede manifestarse en forma de prejuicios, estereotipos y trato desigual, lo que dificulta su plena participación y desarrollo.

Las comunidades indígenas y afroamericanas tienen lengua y culturas propias, lo que puede generar barreras de comunicación y acceso a servicios. La falta de servicios en su idioma y la falta de comprensión cultural pueden limitar su acceso a la educación, la salud, la justicia y otros servicios esenciales, lo que perpetúa la marginación.

Las comunidades indígenas y afroamericanas enfrentan también de manera sistemática desigualdades en términos de desarrollo socioeconómico debido a su color de piel. Tienen menor acceso a empleos formales, tienen menores ingresos, menor nivel educativo y mayores tasas de pobreza en comparación con la población no indígena y no afroamericana. Estas desigualdades contribuyen a la marginación y perpetúan la brecha socioeconómica.

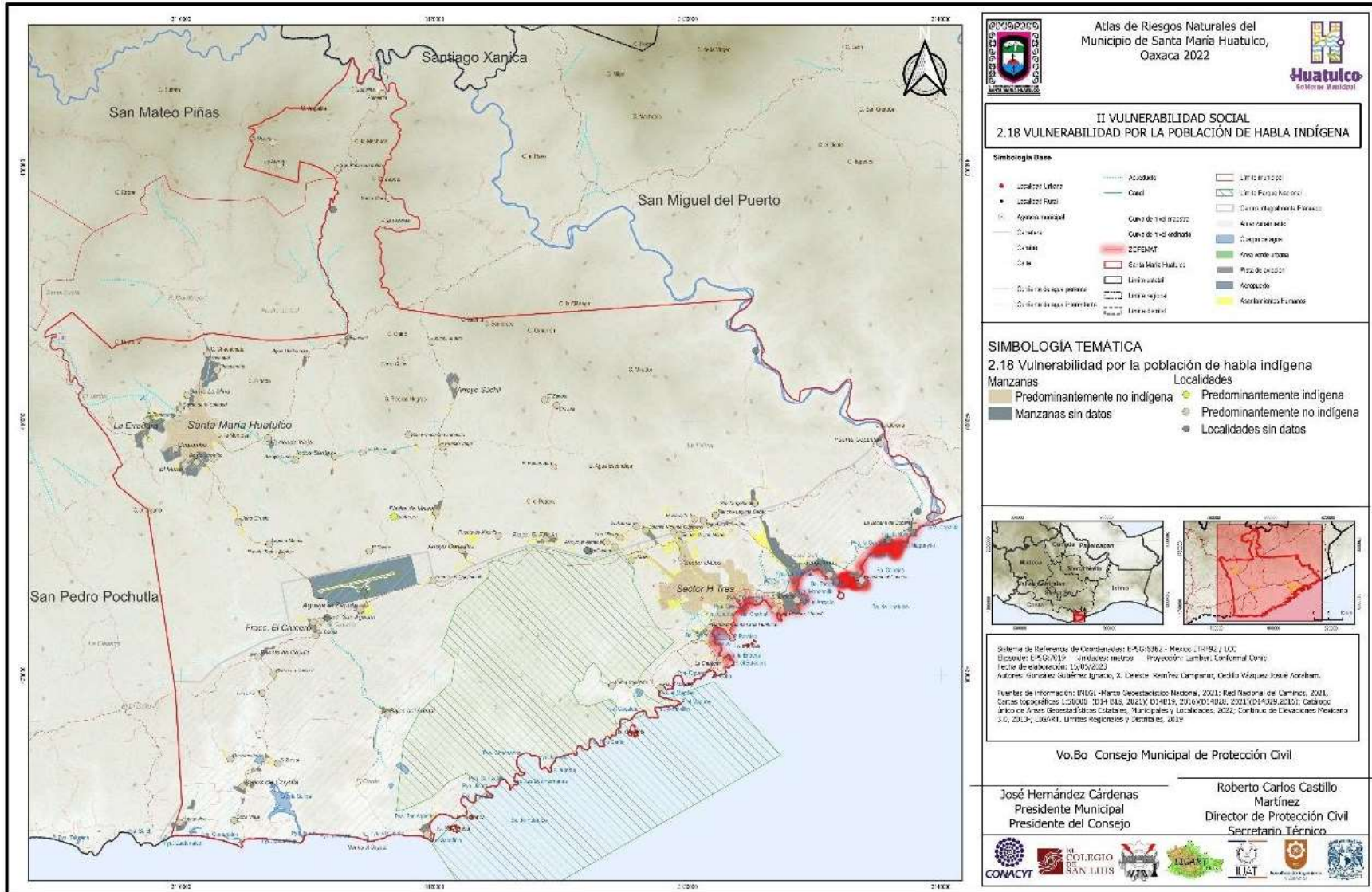
**Tabla 53. Vulnerabilidad de la población de habla indígena**

Indicador / pregunta	¿La población es predominantemente indígena?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
<b>Rangos</b>	Más del 40% de la población	Predominantemente indígena	1
	Menos del 40% de la población	Predominantemente no indígena	0
<b>Fórmula</b>	$\%PI = P5HLI / P5 \times 100$ <p>Donde:                      %PI = Porcentaje de Población Indígena                      P5HLI= Población de 5 años y más que Habla una Lengua Indígena                      P5 = Población de 5 años y más</p>		
<b>Justificación</b>	Se obtiene de dividir a la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena entre el total de la población de 5 años y más, el resultado se multiplica por cien. El INEGI establece que para considerar a una población predominantemente indígena al menos el 40% de la población debe hablar alguna lengua indígena. La mayoría de los municipios donde se asienta la población indígena presenta una estructura de oportunidades muy precaria, lo cual se refleja en condiciones de vulnerabilidad de esta población.		

La población total en el municipio es de 50,862 habitantes y la población de 5 años y más es de 46,608 habitantes que representan el 91% del total. La población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena es de 2,196 habitantes que representan el 5% de la población de 5 años y más, sumado al 5% de población afroamericana, suman un total de 10%.

Las localidades con mayor porcentaje de población de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena son: La Aurora con 50%, Alemania con 32%, Yoche con 25%, El Morro con 21%, Derramadero con 21%, Todos Santos con 15%, La unión 1 (kilómetro 2) con 14%, La Unión II (barrio) con 14% y Tangolunda con 14%. La distribución de la población indígena se puede apreciar en el Mapa 84.

**Mapa 84. Vulnerabilidad de población de habla indígena**





Ahora bien, de todo lo anterior la metodología divide a las variables socioeconómicas en cinco grupos. De estos se les asigna un valor de acuerdo al porcentaje obtenido:

**Tabla 54. Valores para el sector salud**

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor
SALUD	Promedio de hijos nacidos vivos	0.0 a 0.1	Muy Bajo	0
		0.1-2.0	Bajo	0.25
		2.0 a 3.5	Medio	0.5
		3.6 a 6.0	Alto	0.75
		Más de 6.0	Muy alto	1
	Porcentaje de la población no derechohabiente	De 17.63 a 34.10	Muy Bajo	0
		De 34.11 a 50.57	Bajo	0.25
		De 50.58 a 67.04	Medio	0.5
		De 67.05 a 83.51	Alto	0.75
		83.52 o más	Muy alto	1

Fuente: CENAPRED

**Tabla 55. Valores para el sector educación**

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor
EDUCACIÓN	Porcentaje de analfabetismo	De 1.07 a 15.85	Muy Bajo	0
		De 15.86 a 30.63	Bajo	0.25
		De 30.64 a 45.41	Medio	0.5
		De 45.42 a 60.19	Alto	0.75
		60.20 o más	Muy alto	1
	Grado Promedio de Escolaridad	De 1 a 3.2	Muy Alto	1
		De 3.3 a 5.4	Alto	0.75
		De 5.5 a 7.6	Medio	0.5
		De 7.7 a 9.8	Bajo	0.25
		De 9.9 o más	Muy Bajo	0

Fuente: CENAPRED

**Tabla 56. Valores para el sector vivienda**

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada	De 0 a 19.96	Muy Bajo	0
		De 19.97 a 39.92	Bajo	0.25
		De 39.93 a 59.88	Medio	0.5
		De 59.89 a 79.84	Alto	0.75
		79.85 o más	Muy alto	1
	Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje	De 1.21 a 20.96	Muy Bajo	0
		De 20.97 a 40.71	Bajo	0.25
		De 40.72 a 60.46	Medio	0.5
		De 60.47 a 80.21	Alto	0.75
		80.22 o más	Muy alto	1
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	De 0 a 19.76	Muy Bajo	0
		De 19.77 a 39.52	Bajo	0.25
		De 39.53 a 59.28	Medio	0.5
		De 59.29 a 79.04	Alto	0.75
		79.05 o más	Muy alto	1
	Déficit de Vivienda	De 1.63 a 13.72	Muy Bajo	0
		De 13.73 a 25.81	Bajo	0.25
		De 25.82 a 37.90	Medio	0.5
		De 37.91 a 49.99	Alto	0.75
		De 50 o más	Muy alto	1
Piso de tierra	De 1.52 a 20.82	Muy Bajo	0	
	De 20.83 a 40.12	Bajo	0.25	
	De 40.13 a 59.42	Medio	0.5	
	De 59.43 a 78.72	Alto	0.75	
	78.73 o más	Muy alto	1	

Fuente: CENAPRED

**Tabla 57. Valores para el sector de desempleo**

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor
<b>EMPLEO E INGRESOS</b>	Razón de la dependencia	De 37.72 a 57.69	Muy Bajo	0
		De 57.70 a 77.66	Bajo	0.25
		De 77.67 a 97.63	Medio	0.5
		De 97.64 a 117.60	Alto	0.75
		117.61 o más	Muy alto	1
	Tasa de desempleo abierto	De 0 a 3.09	Muy Bajo	0
		De 3.10 a 6.18	Bajo	0.25
		De 6.19 a 9.27	Medio	0.5
		De 9.28 a 12.36	Alto	0.75
		12.37 o más	Muy alto	1

**Fuente:** CENAPRED

**Tabla 58. Valores para el indicador de la población**

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor
<b>POBLACIÓN</b>	Densidad de población	De 1 a 99 Habitantes por km <sup>2</sup>	Muy Bajo	0
		De 100 a 499 Habitantes por km <sup>2</sup>	Bajo	0.25
		De 500 a 999 Habitantes por km <sup>2</sup>	Medio	0.5
		De 1,000 a 4,999 Habitantes por km <sup>2</sup>	Alto	0.75
		Más de 5,000 Habitantes por km <sup>2</sup>	Muy Alto	1
	Población de habla indígena	Menos del 40% de la población	Predominante. No Indígena	0
		Más del 40% de la población	Predominante. Indígena	1

**Fuente:** CENAPRED

## Índice de vulnerabilidad social

Este índice se construye a partir de la combinación de los indicadores desarrollados anteriormente y reflejan las condiciones socioeconómicas, de salud, educación, vivienda y población, aspectos primordiales para determinar la vulnerabilidad en la que se encuentra la población.

Los indicadores utilizados en la construcción del presente Índice de Vulnerabilidad Social incluyen:

**Salud:** Se analiza el acceso a servicios de salud y la calidad de la atención médica, el promedio de hijos nacidos vivos y la disponibilidad de servicios de salud básicos.

**Educación:** Se evalúa el acceso y la calidad de la educación en la población. Se considera la tasa de analfabetismo, la población infantil que asiste a la escuela y el promedio de escolaridad.

**Vivienda:** Se evalúa la calidad de la vivienda y las condiciones de habitabilidad. Se considera la presencia de hacinamiento, la falta de acceso a servicios básicos como agua potable, saneamiento y electricidad, así como la tenencia insegura de viviendas.

**Empleo y trabajo:** Se analiza la tasa de desempleo, la informalidad laboral y la falta de oportunidades de empleo digno. Se considera la proporción de personas que se encuentran desempleadas o en empleos precarios.

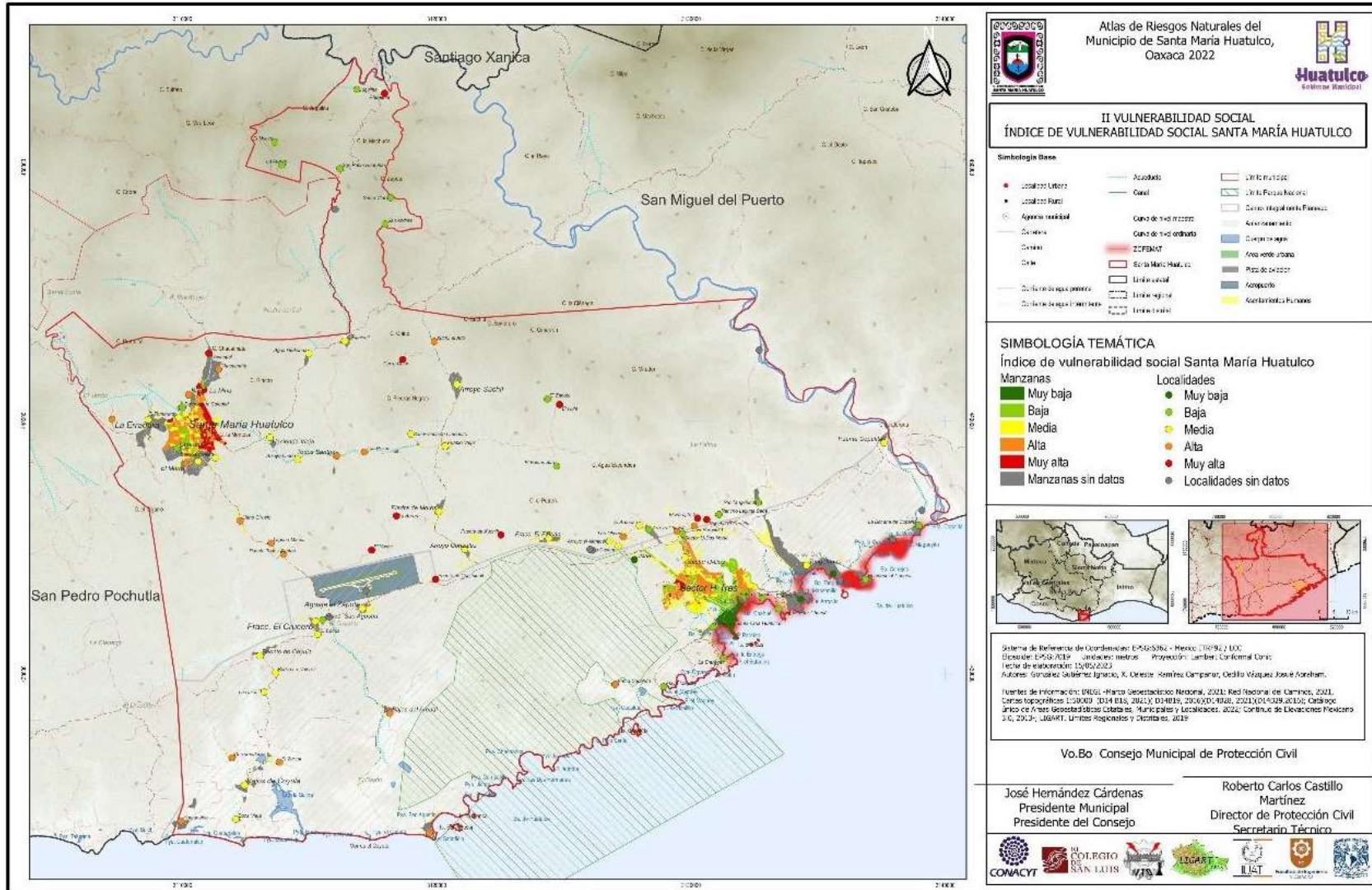
**Población:** Se analiza la densidad de población como un indicador de hacinamiento y se analiza la población que habla alguna lengua indígena.

El Índice de Vulnerabilidad Social permite identificar las áreas o grupos de población que presentan mayores niveles de vulnerabilidad, lo que ayuda a orientar las políticas y programas de desarrollo social. Al tener en cuenta las condiciones socioeconómicas y de bienestar de una población, se pueden diseñar estrategias específicas para reducir la marginación, promover la igualdad de oportunidades y mejorar la calidad de vida de los grupos más vulnerables.

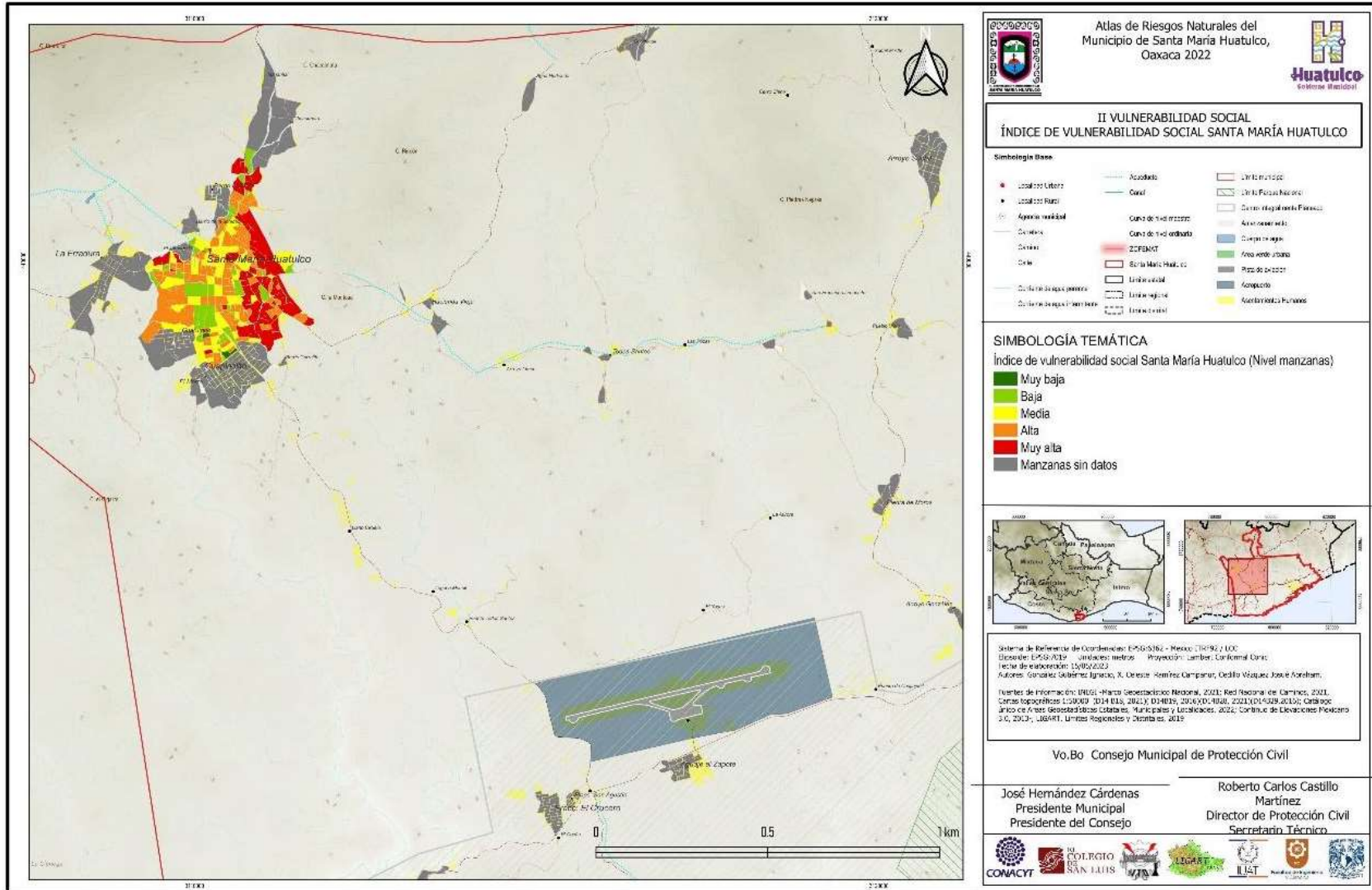
La vulnerabilidad social por manzana se calculó utilizando los valores de la Guía para la Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social de CENAPRED y los datos son obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2020.

El resultado nos da un mapa de vulnerabilidad a nivel de manzana y por localidades dividido en cinco categorías, desde grado de vulnerabilidad social muy baja, baja, media, alta y muy alta (Mapas 85, 86 y 87).

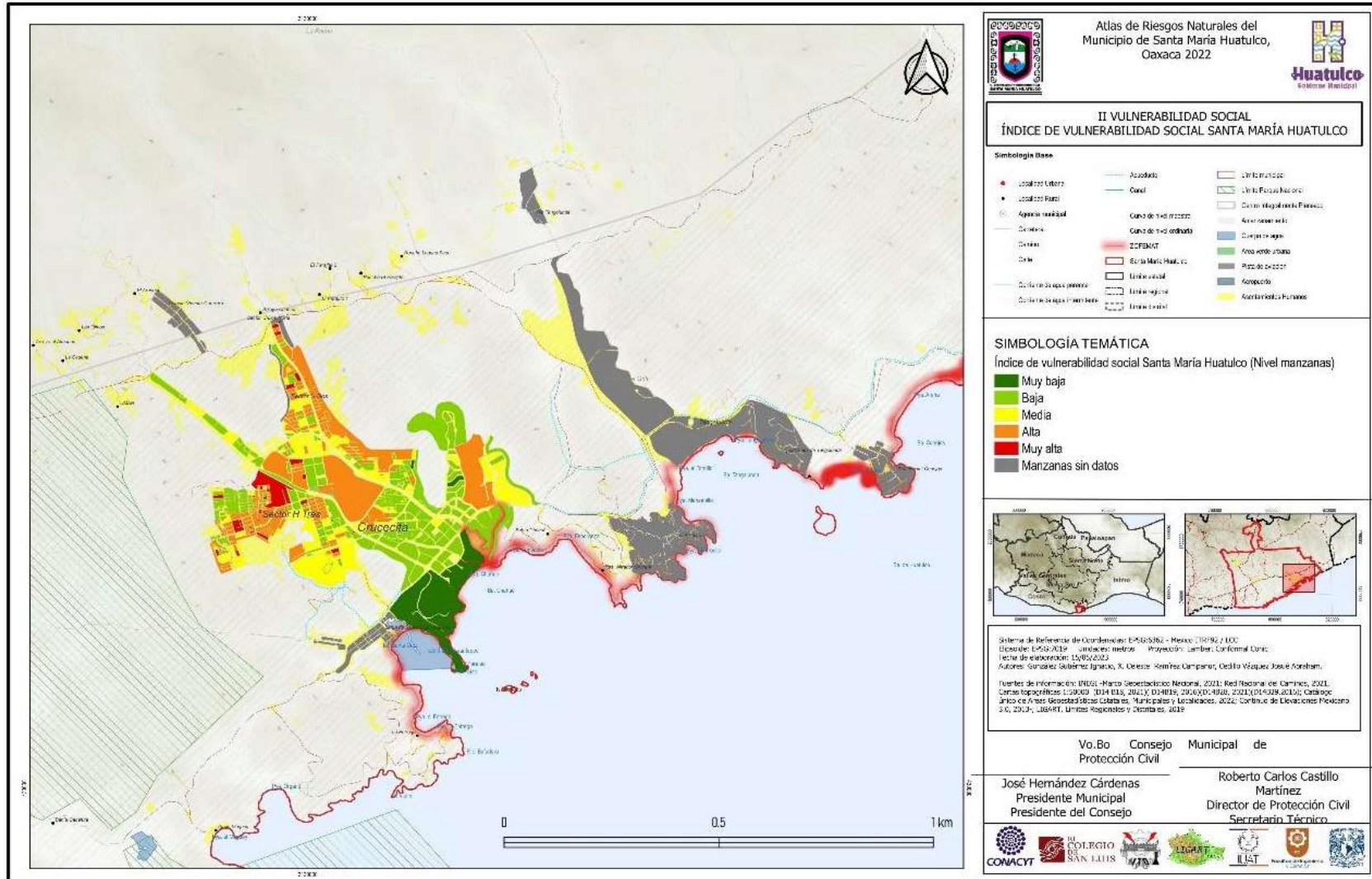
Mapa 85. Índice de vulnerabilidad social para el municipio de Santa María Huatulco



**Mapa 86. Índice de vulnerabilidad social Santa María Huatulco (nivel manzanas)**



**Mapa 87. Índice de vulnerabilidad social La Crucecita (nivel manzanas)**



Lo que los mapas nos muestran es la distribución espacial de vulnerabilidad social y se puede apreciar como existe una distribución más o menos uniforme de la vulnerabilidad baja a la alta (Mapa 85), pero sumamente desigual y agrupada en cuanto a la muy baja y muy alta la que se concentra en un par de espacios (Mapa 86 y 87). Es notoria la concentración de la vulnerabilidad alta y muy alta en localidades ubicadas en la zona centro del municipio, donde habita gran parte de la población campesina, en comunidades como Todos Santos, Puente Xúchitl, El Hule, El Yoche y El Parajito, que concentran gran parte de los índices de vulnerabilidad más altos. En cuanto a las dos principales zonas urbanas, la población con muy alta vulnerabilidad social se concentra especialmente en toda la parte sur de la cabecera municipal y en el Sector H Tres, a los que se suman algunas comunidades atomizadas. Por su parte, la población con vulnerabilidad muy baja se concentra básicamente en la zona turística de La Crucecita, que corre de manera paralela a la costa. Esta distribución es muy marcada, toda vez que conforme se avanza de la costa, hacia el centro y norte de La Crucecita se pasa gradualmente de la muy baja, baja, media y muy alta vulnerabilidad al llegar al mencionado Sector H Tres. Este tipo de indicadores resultan fundamental en un Atlas de Riesgo, toda vez que tanto los mapas, como los recorridos de campo nos permitieron observar que existe una alta correspondencia entre las zonas de alta vulnerabilidad social, con los espacios de riesgos, especialmente ante fenómenos meteorológicos; es decir: las vegas de los ríos, los cerros, las cañadas y zonas de deslaves. Cierto es que, dada la complejidad geográfica del espacio de análisis, buen parte de la población puede presentar riesgo en sus zonas, lo cierto es que entre más baja la vulnerabilidad social, también lo hace el riesgo. Por el contrario: ahí en donde se asienta la población más vulnerable, se interrelaciona con las zonas de mayor riesgo.

En este sentido, uno de los grupos más visibles, son los que a nivel institucional consideran como invasiones o asentamientos irregulares, aunque ellos mismos se reivindican como “comunidades de reciente creación”. En general, este tipo de asentamientos van a presentar pocos elementos de los indicadores que permiten crear la vulnerabilidad social (educación, salud, vivienda), y a la par, se van a desarrollar en zonas de alta pendiente, tanto en las partes altas como en las bajas. Esos cerros a su vez muestran ya signos de degradación, con poca vegetación y marcada erosión, producto de las actividades humanas, lo que a su vez implica un alto riesgo para estos asentamientos. Si bien, existe tensión entre las autoridades de distintos niveles, con los pobladores y organizaciones de estos asentamientos, la mayoría de ellos reconoce que están en una situación de riesgo, e, incluso, existen grupos que presentan disposición a ser reubicados en zonas más seguras.

## **Vulnerabilidad social asociada a desastres**

Para esta sección se organizó la segunda etapa de la metodología; elaborada a nivel cualitativo; esta consistió en la aplicación dos cuestionarios, el primero se diseñó para conocer de manera general la capacidad de prevención y respuesta ante una emergencia por parte del municipio y está dirigido hacia los responsables de la unidad de protección civil municipal que se aplicó a las autoridades de cada localidad, como agencias municipales que son las que cumple una función de territorial relacionada con riesgos y peligros en caso de incendios, sismos, deslaves, desbordes de ríos e inundaciones. El segundo es un



cuestionario de percepción local, para la población en general, fue contestado por personas mayores de 18 años, de diversas comunidades de Santa María Huatulco.<sup>9</sup>

Lo anterior se desarrolló primero con recorridos previos en campo y una colaboración permanente de las autoridades del ayuntamiento de Santa María Huatulco; en particular la jefatura de gabinete y el área de protección civil. Posteriormente para la aplicación de los cuestionarios se realizaron tres recorridos de campo en diferentes períodos. El primero fue del 12 al 20 de julio del 2022. Ulteriormente se realizó el segundo recorrido del 26 de febrero al 05 de marzo del 2023, y el tercero del 3 al 8 de agosto de 2023, en donde se aplicaron 61 cuestionarios de Capacidad de Respuesta y 101 cuestionarios de Percepción Local a pobladores convocados en 5 Talleres, por las autoridades del municipio, en: Pueblo Viejo, Bajos del Arenal, Coyula, Cabecera Municipal y Santa Cruz Huatulco: en estos se reunieron personas de diversos pueblos del municipio para participar en los talleres.

Además se hicieron recorridos en estas mismas fechas por todo el equipo a lo largo del municipio, tanto en la región norte del municipio, como en la oeste, este y costa. Para esto se siguieron los lineamientos, tanto del Cenapred (2004) y 2021) y García Arróliga et al., (2004), como la Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (EMUGIRDE), donde están asentados los puntos a seguir para investigar, identificar, prever, prevenir, mitigar, preparar, auxiliar, recuperar y reconstruir de forma coherente las acciones y programas obligatorios de los gobiernos municipales en México; con base en las escalas políticas microsociales de los ayuntamientos.

En esta dirección, se construyeron los recorridos en campo, se generó la cartografía y croquis de riesgo producidos por los propios habitantes de los distintos territorios de Santa María Huatulco, para identificar los fenómenos hidrometeorológicos (ciclones, lluvias, inundaciones) y geológicos (sismos, tsunamis, deslizamientos), vulnerabilidades y los consecuentes riesgos en el territorio, además de caracterizarlos y analizarlos (ver sección de objetivos).

Con esto se constató, tanto el acendrado conocimiento sobre su territorio, además de las prácticas y acciones locales que organizan las mujeres y hombres de este municipio costero de Oaxaca, para enfrentar los riesgos de desastre. Lo cual resulta aleccionador, en la

---

<sup>9</sup> De esto resulta importante mencionar que los cuestionarios, tendrán que ser pensados y actualizados, con base en las realidades territoriales del país, dado que, en los municipios los problemas territoriales son complejos, en donde actúan diversos actores sociales y políticos como ejidatarios, comuneros o pequeños propietarios, que hacen parte de las relaciones político-territoriales de los municipios. Además de considerar el papel que tienen los sistemas normativos de los pueblos y la participación política de las mujeres, indígenas, afroamexicanas y campesinas. Lo anterior lo mencionamos, porque, tanto el lenguaje, como las preguntas de los cuestionarios (capacidad de respuesta, percepción local y social y económico) son confusas, con tecnicismo no explicados, y con un lenguaje racista (puesto que preguntan sobre los dialectos y no sobre las lenguas originarias). De esta manera, se sugiere pensar en cuestionarios al menos que consideren los temas de pueblos originarios, sistemas normativos y que se aboquen pienses los territorios como espacios diversos, no homogéneos y con base en los propios saberes de los pueblos que conforman y han construido los territorios municipales.

manera, de cómo desde situaciones concretas se enfrenta, con muchas dificultades, los riesgos y desastres. De estos talleres, se tomaron diversos registros fotográficos y video grabados, además de que se respondieron los mencionados cuestionarios y se realizaron diversas representaciones cartográficas, a través de croquis y dibujos de los peligros y riesgos en sus comunidades.

Para el análisis de los espacios que tienen invasiones de tierras (comunidades de reciente creación llamadas por sus habitantes), se aplicaron 14 cuestionarios: Sociales y Económicos para la Medición del Grado de Vulnerabilidad Social para Atender a la Emergencia a pobladores de Asentamientos Irregulares, dónde los habitantes de estos espacios manifestaron que esa denominación no la aceptan: dado que nadie y mucho, menos ellos, son irregulares. En particular, para poder realizar la aplicación de estos cuestionarios, fue por medio de la intervención de la autoridad municipal que los reunió en la agencia municipal de Santa Cruz, para poder dialogar y aplicar el cuestionario. Posterior a esto se desarrollaron los recorridos en campo en algunas invasiones/comunidades de reciente creación (ver sección invasiones/comunidades de reciente creación).

**Tabla 59. Cálculo de la vulnerabilidad social**

Concepto	VULNERABILIDAD SOCIAL			
	Puntaje	Porcentaje	Puntaje final	
Indicadores socioeconómicos	<b>0.23</b>	0.50	0.125	0.11458
Capacidad de respuesta	<b>0.75</b>	0.25	0.125	0.18750
Percepción local	<b>0.5</b>	0.25	0.125	0.125
<b>Grado de Vulnerabilidad Social</b>				<b>0.43</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 60. Grado de Vulnerabilidad Social asociado a desastres**

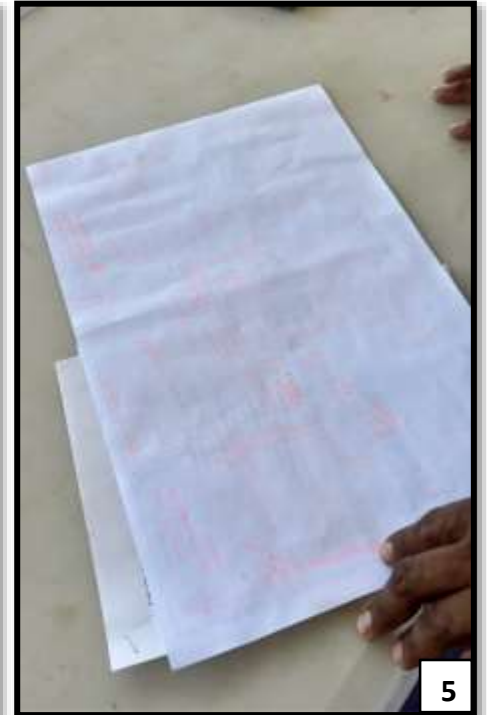
Valor Final	Grado de Vulnerabilidad Social asociado a desastres	Resultado Final
De 0 a 0.20 Muy Bajo	Muy Bajo	<b>0.43</b>
De 0.21 a 0.40 Bajo	Bajo	
<b>De 0.41 a 0.60 Medio</b>	<b>Medio</b>	
De 0.61 a 0.80 Alto	Alto	
Más de 0.80 Muy Alto	Muy Alto	

Fuente: Elaboración propia con base en CENAPRED

En el estudio de la primera y segunda parte de la vulnerabilidad social, el número que se obtiene de la operación anterior representa el grado de vulnerabilidad de una población el cual incluye tanto a las condiciones socio-económicas, la capacidad de prevención y respuesta de la misma ante un desastre y la percepción local del riesgo. De esta manera el

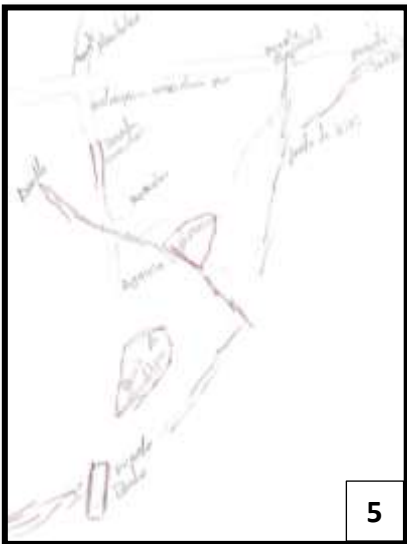
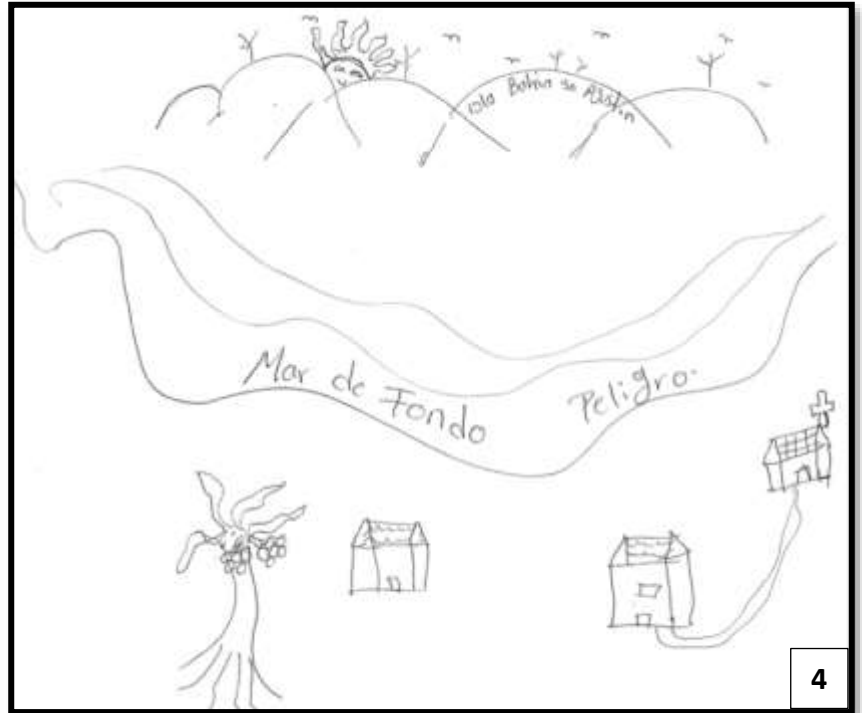
número obtenido es el rango de la medición de la vulnerabilidad social, el cual como se observa van de 0 a 1, donde 0 representa el grado más bajo de vulnerabilidad social y 1 representa el valor más alto de la misma (García Arróliga et al., 2004: 367). Para el caso de la vulnerabilidad social asociado a desastres de Santa María Huatulco, se obtuvo un resultado de: **0.43 medio**.

Sin embargo, además de todos estos cálculos, se desarrollaron, en particular la vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos y vientos, de este municipio de la costa de Oaxaca, es lo que se presenta en la siguiente sección, para determinar con mayor detalle, los peligros, riesgos y vulnerabilidades de las viviendas.



### Taller Pueblo Viejo

El 28 de febrero del 2023 a las 8:30 horas se llevó a cabo el primer taller que se realizó en la Cancha de Básquetbol de la Comunidad de San José Pueblo Viejo con Agentes y Representantes de San José Pueblo Viejo, Agencia de San José Cuajinicuil, Agua Hedionda, Hacienda Vieja, Agencia Arroyo Xuchilt, Cerro Chino, Piedra de Moros, Arroyo González y Fracc. Aguaje el Zapote (**Imagen 1**) con la finalidad de participar en la elaboración de cartografía social para identificar los riesgos, peligros y posibles refugios en de sus localidades (**Imagen 2**). Posteriormente, cada uno presentó y explicó su representación, tal es el caso de la Agencia de San José Cuajinicuil donde la principal afectación se da por la corriente de los ríos y arroyos en tiempos de lluvia (**Imagen 3**). En la comunidad de Piedra de Moros se quedan incomunicados por que el arroyo crece rápidamente, 30 minutos en tiempo de lluvias y no permite el paso por el material que trae y en una parte de la comunidad cerca de la carretera pudiera suscitarse derrumbe del cerro por todo el material que ya se movió y se ocupó para la construcción de viviendas, es panderón ya no es la pendiente normal que tienen los cerros. Cerca se localiza Arroyo González donde tienen identificados como albergues la primaria y secundaria (**Imagen 4**). En Aguaje el Zapote, los daños son los sismos y se tienen como refugio la telesecundaria, la primaria y la cancha de la comunidad, en cuanto a los huracanes al ser plano no tienen cerros que se deslaven y al estar a orilla de carretera nunca se han quedado incomunicados, además de la cercanía con el aeropuerto y la base militar que hay ahí (**Imagen 5**).



### Taller Bajos del Arenal

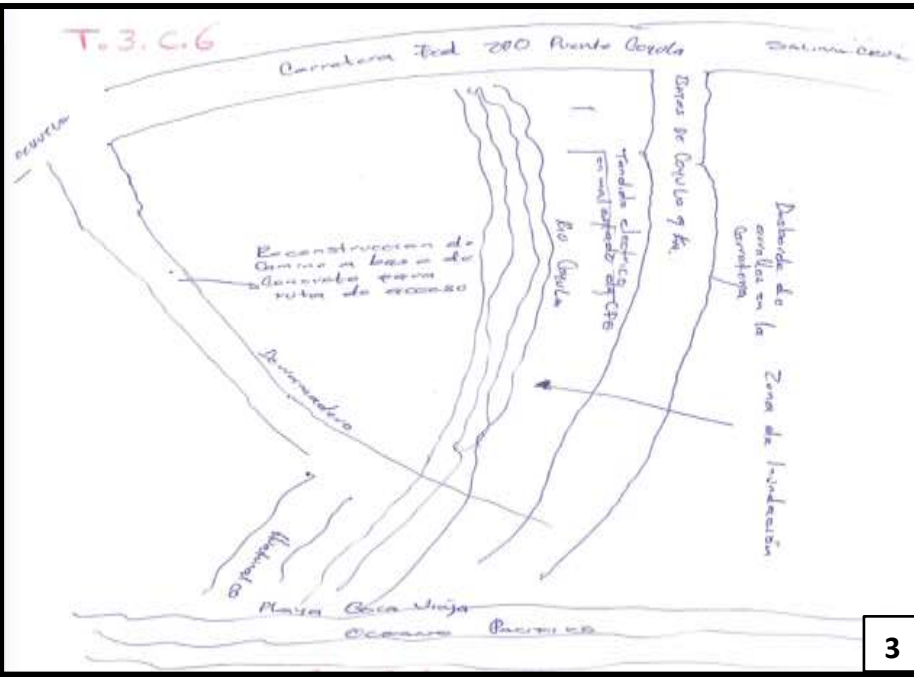
En la Agencia Municipal de Bajos del Arenal se llevó a cabo el segundo taller con Agentes, Representantes y pobladores de Bajos del Arenal y Bahía de San Agustín (Imagen 1). Se aplicaron cuestionarios de Percepción Local, Capacidad de Respuesta y se realizó cartografía social para identificar riesgos, peligros, rutas de evacuación y espacios que puedan funcionar como refugios y/o albergues (Imagen 2). En la Bahía de San Agustín los principales riesgos que se mencionaron fueron mar de fondo, tormentas y huracanes en donde se marca al campo de futbol y a la iglesia como espacios de refugio (Imagen 3 y 4). En la comunidad de Bajos del Arenal se identificó como riesgo la creciente del arroyo y ríos, además, se identificó a la primaria y el Barrio de la Guadalupe en zona de riesgo por la bajada de la corriente que termina en el puente donde se hace un vado (Imagen 5).



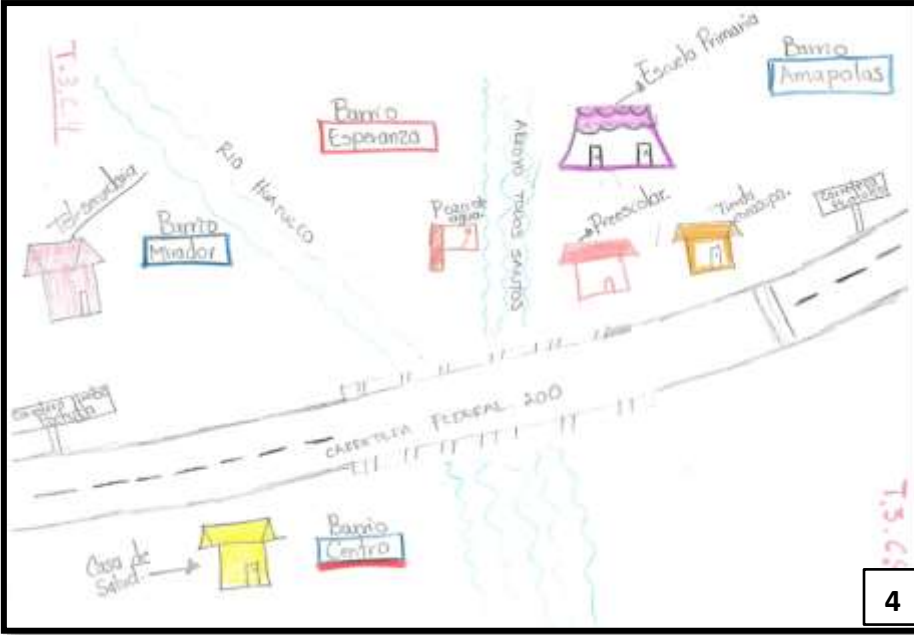
1



2



3



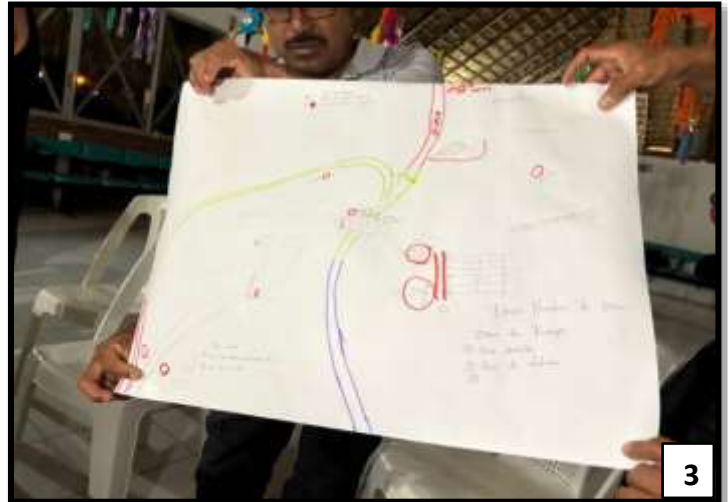
4

**Taller Coyula**

Agentes, representantes y pobladores de la Agencia Municipal de Bajos de Coyula, del Barrio la Unión, del Puente Coyula y el Fraccionamiento El Crucero acudieron al taller en la Agencia Municipal de Bajos de Coyula (**Imagen 1**). En el Barrio la Unión se identificaron como espacios de refugio o para instalación de un albergue la Cancha y la Representación Municipal (**Imagen 2**). En Bajos de Coyula se identificaron zonas de inundación, además del tendido eléctrico en mal estado en el Km 9 (**Imagen 3**). Como en las comunidades anteriores, las zonas de inundación son el principal riesgo que se identifica, y en el caso de la comunidad Puente de Coyula se genera por la corriente del Río Huatulco y el Arroyo Todos Santos que afecta a los Barrios de la Esperanza, Amapolas y Barrio Centro en donde se localiza la Primaria, la escuela Preescolar, la Tienda Conasupo, la Casa de Salud y el pozo de agua. Se identificó a la Telesecundaria en el Barrio Mirador como el punto más alto y en donde se resguardan (**Imagen 4**).



1



3



2

### Taller Cabecera Municipal

En la palapa del DIF municipal los representantes de Barrio Maguey, Nuevo, Techal Blanco, la Soledad, la Poza, Tamarindo, Cuapinolito, el Morro, Hondura de Toro, Paso Ancho, la Cruz, la Mina, Morelos, Río Laje, Corralito y Guarumbo; Colonia Deportiva, la Gradera, 8 de Diciembre y Vicente Guerrero; Erradura, Llano Ciruelo, Puente de Todo Santos, Puente de Todo Santos 1, Chacalmata, El Manantial y Paso Limón se dieron cita para participar en el taller donde se aplicaron los cuestionarios de Capacidad de Respuesta y Percepción Local (**Imagen 1**). Así como en para la elaboración de cartografía social, para lo cual se agruparon en comunidades que colindaban (**Imagen 2**). El resultado de las representaciones cartográficas se mostró y explicó a todas y todos los asistentes, tal es el caso de Hondura del Toro en donde se señaló como riesgo el deslave del cerro que causa daños a las casas. En Barrio Tamarindo la corriente del río afecta a las casas de la calle Moros y Reforma, para el caso de la Erradura el puente es la zona de mayor riesgo por la creciente del río y en Paso Limón hay una zona de derrumbe y la creciente en la corriente del río (**Imagen 3**). Otro equipo estaba integrado por Barrio la Soledad, Paso Ancho, la Mina, Barrio el Manantial y Chacalmata donde la corriente del río y los arroyos afecta a las casas y a los puentes (**Imagen 4**). El equipo más grande permitió agrupar a Barrio Guarumbo, Morelos, Col. La Deportiva, Vicente Guerrero entre otras, que se encuentran en la zona centro de la cabecera municipal (**Imagen 5**).



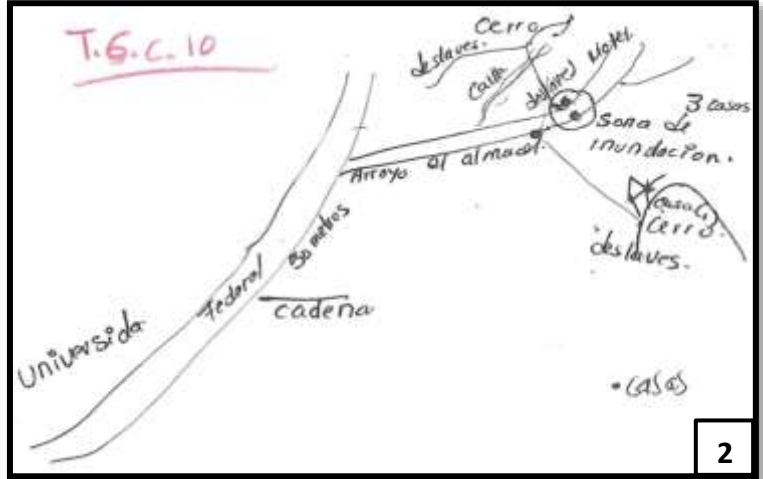
4



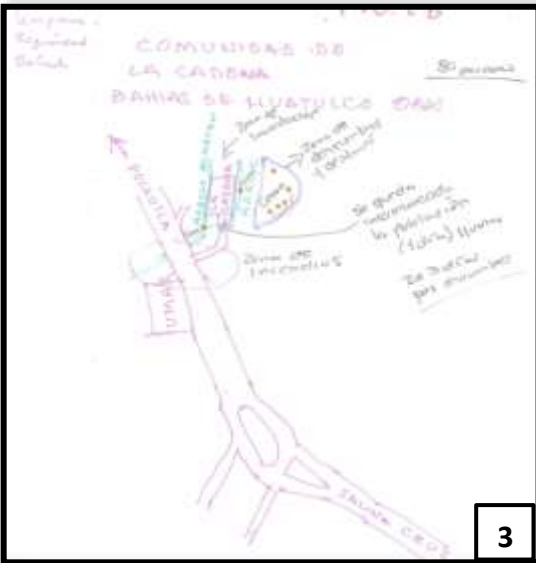
5



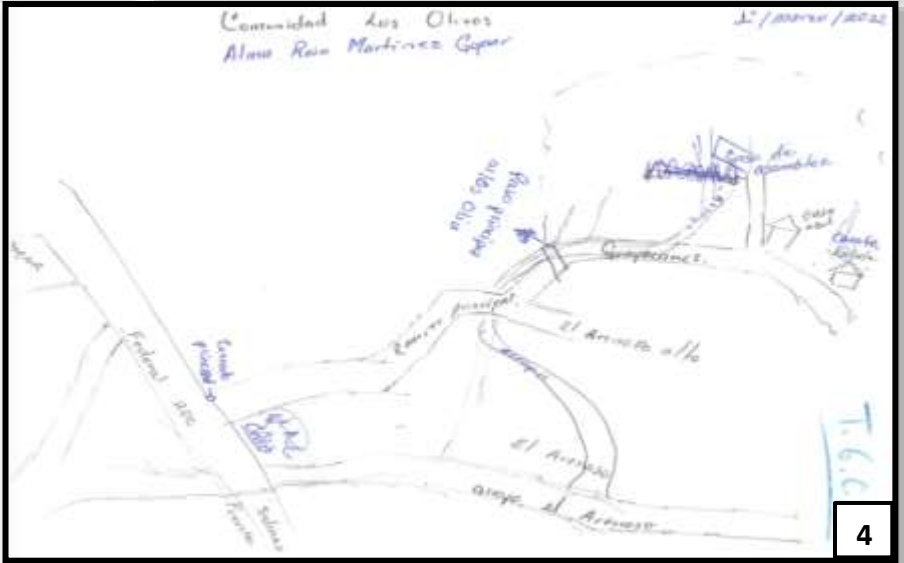
1



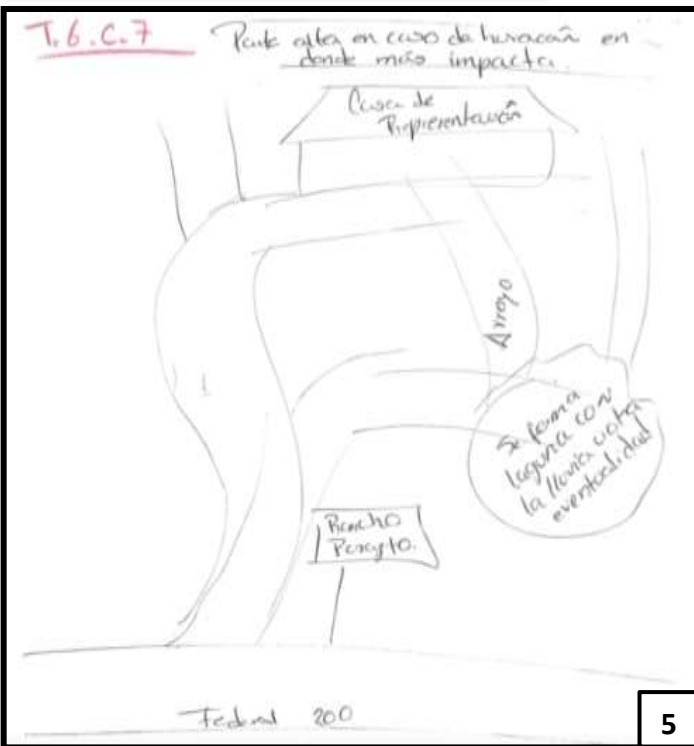
2



3



4



5

### Taller Santa Cruz Huatulco

A este taller se convocó a los representantes de las comunidades de Copalita, Laguna Seca, Parajito, Parajito 2, Rancho Parajito, Arroyo Chahue 1, Arroyo Chahue 2, Arroyo Almacén, El Arenoso, El Faisán, La Bocana, La Cadena, La Jabalina, Los Olivos y Vicente Guerrero (Imagen 1). Se siguió la misma dinámica: aplicación de cuestionarios de Capacidad de Respuesta y Percepción Local, así como la identificación de riesgos y posibles espacios de refugio plasmados en un croquis. En la comunidad de Arroyo el Almacén se señalaron zonas de inundación y deslave (Imagen 2). La comunidad de la Cadena se identificaron zonas de incendios, deslave e inundación, esto último provoca que se queden incomunicados (Imagen 3). La comunidad de los Olivos se queda incomunicada por la creciente del Arroyo el Arenoso y se señaló la zona de inundación y deslaves que afectan a las casas (Imagen 4). En Rancho el Parajito se marcó la zona donde se forma un tipo laguna por las lluvias, así como la afectación a la casa de representación y la zona arriba de esta por ser la parte más alta es en donde impactan los huracanes (Imagen 5).



## Vulnerabilidad Física

### Estimación del índice que tiene en cuenta la vulnerabilidad física

Para tener en cuenta la vulnerabilidad física de la vivienda, primero se explica el índice que integra las características físicas de la vivienda que la hacen susceptible al daño y el nivel de peligro asociado a sismo o viento. El índice tiene la forma de:

$$I_{vf} = \frac{V_i P_i}{P_M}$$

#### $V_p P_m$

- **$I_{vf}$**  = representa el índice que mide la vulnerabilidad física de la vivienda
  - **$V_i$**  = representa la calificación según el tipo de vivienda de acuerdo con los valores de las columnas dos y tres de la tabla de *Tipos de vivienda según información de INEGI*, que se encuentra en: Cenapred (2004), Reyes Salinas et al., (2004: 317 y 318), en donde se muestra la calificación de vivienda para sismo y viento.
  - **$V_p$**  = es la vivienda con el peor desempeño en relación a su vulnerabilidad (para sismo y para viento según sea el caso de análisis) (la cual se toma de la tabla de *Tipos de vivienda según información de INEGI*, Cenapred, (2004) ), Reyes Salinas et al., (2004: 317 y 318 )
  - **$P_i$**  = es el nivel de peligro por sismo o viento en la zona en estudio: esto valores se toman de los niveles de peligro por sismo de: Reyes Salinas et al., (2004: 328), y para viento de: Reyes Salinas et al., (2004: 329)
  - **$P_M$**  = es el nivel de peligro máximo por sismo o viento, de acuerdo con: Reyes Salinas et al., (2004: 328 y 329)

Para realizar los cálculos del índice de vulnerabilidad física ( **$I_{vf}$** ) primero se efectuó el análisis relacionado con los sismos para el municipio de Santa María Huatulco, y posteriormente se lleva a cabo el de los vientos; con base en la ecuación planteada en Reyes Salinas et al., (2004, pág. 3327 y 328).

Resulta importante mencionar que es indispensable elaborar este índice, para posteriormente poder obtener el índice de riesgo físico ( **$I_{rf}$** ): para sismos y vientos en Santa María Huatulco. Lo cual permitió confeccionar el índice de riesgo para el municipio ( **$I_{mun}$** ), en donde se observa el nivel de riesgo para sismos o vientos en el municipio. De esta manera, primero se organizaron los cálculos del índice de vulnerabilidad física ( **$I_{vf}$** ), de ahí pasamos al índice de riesgo físico ( **$I_{rf}$** ) y por último al índice de riesgo para el municipio ( **$I_{mun}$** ).

En todo esto, dos puntos son importantes mencionar; primero que el índice de vulnerabilidad social ante desastres ( **$I_m$** ) toma el valor de 3: con un grado de vulnerabilidad social ante desastres medio, para el caso de Santa María Huatulco, esto se elaboró con base

en Reyes Salinas et al., (2004, pág. 367), y se detalla en la sección precedente de este ARVCCSMH. Los Valores del grado de vulnerabilidad social ante desastres, se pueden ver en la Tabla Valores del grado de vulnerabilidad social ante desastres.

Por otro lado, para el cálculo del índice municipal de riesgo (**Imun**), se tomaron los datos del INEGI. *Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015: Estimadores de las viviendas particulares habitadas y su distribución porcentual según resistencia de los materiales en paredes por municipio para sismo*. Para el caso de los vientos de la misma Encuesta Intercensal (2015), se ocuparon los estimadores de las viviendas particulares habitadas y su distribución porcentual, según resistencia de los materiales en techos por municipio para el análisis de viento: esto se erigió así, dado que los datos necesario para organizar este índice municipal de riesgo (**Imun**). En esta encuesta intercensal del 2015, Santa María Huatulco tenía **12,737 viviendas particulares habitadas**. A continuación se presenta toda la construcción de estos índices que permiten observar las vulnerabilidades físicas de las viviendas en Santa María Huatulco, ante sismos y viento.

### Vulnerabilidad física de la vivienda en Santa María Huatulco ante sismos

$$I_{vf} = \frac{1(0.80)}{4(0.80)} = 0.8 = 0.30$$

$$4(0.80) \quad 3.2$$

$$I_{vf} = \frac{2.3(0.80)}{4(0.80)} = 1.84 = 0.5$$

$$4(0.80) \quad 3.2$$

$$I_{vf} = \frac{3.6(0.80)}{4(0.80)} = 2.88 = 0.9$$

$$4(0.80) \quad 3.2$$

$$I_{vf} = \frac{4(0.80)}{4(0.80)} = 3.2 = 1$$

$$4(0.80) \quad 3.2$$

$$I_{vf} = \frac{3.3(0.80)}{4(0.80)} = 2.64 = 0.8$$

$$4(0.80) \quad 3.2$$

**Tabla 61. Índice de vulnerabilidad física ante sismos en Santa María Huatulco**

Vi	Vp	Pi	Pm	Ivf
1	4	0.8	0.8	0.3
2.3	4	0.8	0.8	0.5
3.6	4	0.8	0.8	0.9
4	4	0.8	0.8	1
3.3	4	0.8	0.8	0.8

**Fuente:** Elaboración propia con base en Cenapred (2004, pp. 317, 318, 327, 328)

## Vulnerabilidad física de la vivienda en Santa María Huatulco ante vientos

$$lvf = \frac{1(175)}{7.6(125)} = 0.1$$

$$7.6(125) \quad 950$$

$$lvf = \frac{2.5(175)}{7.6(125)} = 0.4$$

$$7.6(125) \quad 950$$

$$lvf = \frac{2.0(175)}{7.6(125)} = 0.3$$

$$7.6(125) \quad 950$$

$$lvf = \frac{5.5(175)}{7.6(125)} = 1$$

$$7.6(125) \quad 950$$

$$lvf = \frac{7.6(175)}{7.6(125)} = 1.4$$

$$7.6(125) \quad 950$$

**Tabla 62. Índice de vulnerabilidad física por viento en Santa María Huatulco**

Vi	Vp	Pi	Pm	lvf
1	7.6	175	215	0.1
2.5	7.6	175	215	0.4
2	7.6	175	215	0.3
5.5	7.6	175	215	1
7.6	7.6	175	215	1.4

Fuente: Elaboración propia con base en Cenapred (2004, pp. 317, 318, 327, 328)

**Tabla 63. Valores del grado de vulnerabilidad social ante desastres**

Valor de IM	Grado de vulnerabilidad social ante desastres
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy alto

Fuente: Cenapred (2004, p. 330)

## Evaluación del índice de riesgo, IRF para una vivienda, tanto para sismo como viento, en el municipio de Santa María Huatulco

Esta sección aplica tanto para la clasificación de INEGI como la formal. Para el cálculo de Irf se siguieron los siguientes pasos, de acuerdo con Reyes Salinas et al., (2004, pág. 330):

1. Localizar el municipio correspondiente en los mapas de peligro por sismo y viento (CENAPRED, "Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastre en México", 2001). Para el caso de Santa María Huatulco los valores para sismos son: 0.8, y para viento: 175.

2. Determinar el valor del nivel de peligro asociado al municipio en estudio y el máximo que se puede presentar en la República Mexicana, es decir los valores de  $P_i$  y  $P_m$ ;
3. Evaluar el índice relacionado con la vulnerabilidad física,  $I_{vf}$ ;
4. Evaluar el índice relacionado con la vulnerabilidad social,  $I_m$ ;
5. Finalmente evalúe el índice de riesgo,  $I_{rf}$ ;

#### Evaluación del índice de riesgo, IRF para una vivienda para sismo

$$I_{rf} = I_{vf} \frac{(0.8 + I_m)}{25}$$

$$I_{rf} = 0.3 \frac{[0.8 + 3]}{25} = \underline{0.28}$$

$$I_{rf} = 0.5 \frac{[0.8 + 3]}{25} = \underline{0.46}$$

$$I_{rf} = 0.9 \frac{[0.8 + 3]}{25} = \underline{0.83}$$

$$I_{rf} = 1 \frac{[0.8 + 3]}{25} = \underline{0.92}$$

$$I_{rf} = 0.8 \frac{[0.8 + 3]}{25} = \underline{0.74}$$

#### Evaluación del índice de riesgo, IRF para una vivienda para viento

$$I_{rf} = I_{vf} \frac{(0.8 + I_m)}{25}$$

$$I_{rf} = 0.1 \frac{(175 + I_m)}{25} = 0.092$$

$$I_{rf} = 0.4 \frac{(175 + I_m)}{25} = 0.368$$

$$I_{rf} = 0.3 \frac{(175 + I_m)}{25} = 0.276$$

$$I_{rf} = 1 \frac{(175 + I_m)}{25} = 0.92$$

$$I_{rf} = 1.4 \frac{(175 + I_m)}{25} = 43.12$$

## Evaluación del índice de riesgo para el municipio (IMun) de Santa María Huatulco

Por lo que toca a este índice (**Imun**), primero se calcularon todos los índices anteriores (**Ivf**, **Im** y **Irf**). Con estos cálculos realizados, se organizó el siguiente procedimiento. En primera instancia se tomaron los Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015, del INEGI. De ahí se tomaron los datos de paredes para sismos y techos para vientos.

En segunda instancia se clasificaron las viviendas según *Tipos de vivienda según información de INEGI*, que se encuentra en: Reyes Salinas et al., (2004, p. 317 y 318). Para el caso de Santa María Huatulco, dados los datos y porcentajes que tiene la Encuesta Intercensal 2015, se realizó una clasificación para el caso de tres tipos de vivienda de tipo paredes para sismos, como de techos para viento; en donde se relaciona con la calificación de la tabla *Tipos de vivienda según información de INEGI*. Como se nota en las siguientes tablas, la clasificación de los tipos de paredes y techos, así como sus porcentajes y clasificación que se confeccionó para este caso específico.

**Tabla 64. Resistencias de los materiales en paredes**

Entidad federativa	Municipio	Estimador	Viviendas particulares habitadas <sup>1</sup>	Resistencia de los materiales en paredes				
				Material de desecho o lámina de cartón	Embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	Madera o adobe	Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	Material no especificado
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Valor	12,737	1.11	5.78	14.08	78.10	0.92
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Error estándar	1,102	0.18	0.62	1.20	1.49	0.17
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Límite inferior de confianza	10,912	0.85	4.84	12.21	75.53	0.68
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Límite superior de confianza	14,562	1.46	6.89	16.20	80.47	1.25
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Coefficiente de variación	8.65	16.27	10.69	8.55	1.91	18.46
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	DEFF	1.09	1.05	2.48	4.23	4.59	1.12

Fuente: INEGI. Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015

Clasificación de paredes para el caso de Santa María Huatulco	
	7.81
	14.08
	78.10

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 65. Índices de riesgo Municipal de Santa María Huatulco, viviendas ante sismos**

Vi	Vp	Pi	Pm	Ivf	Im	(0.8+Im) 25	Irf	(%) Resistencia de paredes	Imunicipal (Imun)
1	4	0.8	0.8	0.3	3	0.92	0.28		
2.3	4	0.8	0.8	0.5	3	0.92	0.46	78.1	35.926
3.6	4	0.8	0.8	0.9	3	0.92	0.83		
4	4	0.8	0.8	1	3	0.92	0.92	14.8	13.616
3.3	4	0.8	0.8	0.8	3	0.92	0.74	7.81	5.74816
								Suma	55.29016
								<b>Imun=</b>	<b>0.6</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Reyes Salinas et al., (2004: 331)

**Tabla 66. Resistencia de los materiales en techos**

Entidad federativa	Municipio	Estimador	Viviendas particulares habitadas <sup>1</sup>	Resistencia de los materiales en techos				
				Material de desecho o lámina de cartón	Lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil	Teja o terrado con vigería	Losa de concreto o viguetas con bovedilla	Material no especificado
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Valor	12,737	1.43	40.81	1.37	55.51	0.88
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Error estándar	1,102	0.30	1.86	0.41	2.05	0.18
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Límite inferior de confianza	10,912	1.01	37.77	0.84	52.09	0.63
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Límite superior de confianza	14,562	2.01	43.92	2.24	58.87	1.22
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	Coefficiente de variación	8.65	20.69	4.56	29.54	3.69	20.04
20 Oaxaca	413 Santa María Huatulco	DEFF	1.09	2.19	5.06	4.29	6.01	1.26

Fuente: INEGI. Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015

Clasificación de paredes para el caso de Santa María Huatulco	
	43.12
	1.37
	55.51

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 67. Índices de riesgo Municipal de Santa María Huatulco, viviendas ante vientos**

Vi	Vp	Pi	Pm	Ivf	Im	(0.8+Im) 25	Irf	(%) Resistencia de techos	Imunicipal (Imun)
1	7.6	175	215	0.1	3	0.92	0.092		
2.5	7.6	175	215	0.4	3	0.92	0.368	55.51	20.42768
2	7.6	175	215	0.3	3	0.92	0.276		
5.5	7.6	175	215	1	3	0.92	0.92	1.37	1.2604
7.6	7.6	175	215	1.4	3	0.92	1.288	43.12	55.53856
								Suma	77.2266
								<b>Imun</b>	<b>0.8</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Reyes Salinas et al., (2004: 331)

De esta manera los porcentajes se multiplicaron con los datos obtenidos previamente del **Irf** y los resultados obtenidos por cada valoración se sumaron y con ello se obtuvo el **Imun**: para el caso de paredes para sismos, como para techos para viento. Con esto podemos sostener que el nivel de riesgo para los dos casos es muy alto, dado que en el caso de sismos es de 0.6 y de vientos 0.8, que son rangos, muy altos, según la Tabla 68 de niveles de riesgo.

Lo que lleva a contemplar que el municipio por las condiciones de las viviendas, como por la magnitud de los sismos y velocidades que alcanzan los vientos en este municipio costero de Oaxaca, presenta altos niveles de riesgo. Asimismo, como se puede ver en las secciones de sismos y vientos de esta Atlas, estos fenómenos son recurrentes y fuertes, lo cual, como se ha visto en la historia de los desastres de este municipio (ver sección de Antecedentes), que han afectado a las poblaciones de pescadores, campesinas de este territorio y tienen consecuencias que hasta ahora se ven en los pueblos. Por esto, es necesario tener presente todo el análisis que se hizo en este Atlas de Riesgo, Vulnerabilidad y Cambio Climático de Santa María Huatulco.

**Tabla 68. Niveles de riesgo**

Valor de IRF y IM	Nivel de riesgo
0.0 < IRF , IMun < 0.2	Muy bajo
0.21_ IRF , IMun < 0.4	Bajo
0.41_ IRF , IMun < 0.5	Medio
0.51_ IRF , IMun < 0.6	Alto
0.61_ IRF , IMun < 1.0	Muy alto

## Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

La actualización del Atlas de Riesgo implicó un amplio ejercicio de recopilación y análisis de información de fuentes indirectas y directas, esto permite emitir recomendaciones tanto de orden general, como algunas más particulares. Queremos hacer énfasis en que las recomendaciones son elementos situados y concretos, resultado fundamental del trabajo de campo, en donde se desarrolló un enriquecedor intercambio con distintos pueblos y comunidades, así como autoridades de distintos niveles, lo que permitió conocer en el terreno la diversidad de riesgos a los que están expuestos, así como la propia percepción que tienen sobre los mismos, así como los mecanismos de respuesta socialmente contruidos.

Uno de los principales problemas son los indicadores sociales, en este sentido, se recomienda a los tres niveles de gobierno, con la necesaria participación y compromiso del sector privado y social. Tomando, entonces, como punto de partida estas consideraciones, emitimos las siguientes recomendaciones:

1. Reforzar la atención social, en el corto y mediano plazo, a comunidades y población de Santa María Huatulco, para mitigar el impacto social de alta vulnerabilidad en todas aquellas familias que viven en hacinamiento, las que representan cerca del 30% de las viviendas habitadas que cuentan con un solo cuarto en el municipio de Santa María Huatulco. Lo anterior repercute de manera negativa en el buen desarrollo emocional, social, de salud y educativo de todos los integrantes de la familia. Ante un evento de desastre, las condiciones de hacinamiento elevan exponencialmente el impacto destructivo y mortífero en las viviendas y las familias respectivamente. Las principales localidades con mayor porcentaje de familias viviendo en hacinamiento son las siguientes: La Crucecita, Santa María Huatulco, Sector H Tres, La Erradura, El Crucero (Fraccionamiento) y Aguaje el Zapote.
2. Empezar acciones para equilibrar el desarrollo espacial y territorial del municipio, que en el mediano plazo, permita a los diferentes sectores sociales, empresariales y gubernamentales una mejor distribución y disfrute de los recursos económicos, naturales, culturales y sociales con los que cuenta Santa María Huatulco. El objetivo es abatir las enormes desigualdades y disparidades actuales (Tangolunda vs Sector H Tres) en el acceso a recursos básicos como agua, vivienda y salud, así como un salario digno para los trabajadores del sector turístico, que en su gran mayoría (58%) vive en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Ante un evento de desastre, las poblaciones más vulnerables siempre resultan las más afectadas.
3. Desarrollar una estrategia que impulse salarios dignos para los trabajadores empleados en el sector servicios (hotelería, restaurantes, agencias de viajes, entre otras). Si bien, la casi totalidad de la PEA municipal se encuentra ocupada, la inmensa mayoría de las personas ocupadas en el sector servicios no rebasa los dos salarios mínimos de ingreso, lo que profundiza la desigualdad de ingresos; como ya se mencionó, el 58% de la población del municipio vive con un ingreso mensual inferior al nivel de pobreza y pobreza extrema. Resulta importante destacar que Oaxaca



ocupa el segundo lugar a nivel nacional con la mayor desigualdad de ingreso en los hogares según ENIGH-INEGI 2023, cuando el decil X gana 17.15 veces más que el decil I en promedio de ingresos trimestral. En Huatulco, esta pobreza de ingresos se observa en los principales núcleos urbanos como La Crucecita, Santa María Huatulco, Sector H Tres, donde, además, se concentra la mayor población de afrodescendientes y población indígena lo que profundiza y genera otro tipo de desigualdades. Ante un evento de desastre, las familias con menores ingresos siempre resultan las más afectadas al residir en hacinamiento, pobreza y asentamientos de nueva creación.

4. Impulsar acciones para prevenir, evitar y eliminar la discriminación, exclusión y racismo prevaleciente que sufren las minorías étnicas (población indígena y afrodescendiente) que habitan el municipio. Resulta preocupante señalar que según el censo INEGI 2020, en seis localidades (La Crucecita, Santa María Huatulco, Sector H. Tres, El Crucero, Todos Santos y Cuapinolito) se concentran las carencias sociales más importantes del municipio de Santa María Huatulco: viviendas con piso de tierra, población sin acceso a servicios de salud, niños de entre 6 a 11 años que no asisten a la escuela, hacinamiento en viviendas con un solo cuarto, pobreza de ingresos y habitantes en pobreza extrema. Dichas localidades, además aglutinan al mayor porcentaje de población afrodescendiente e indígena de todo el municipio, hablamos de grupos poblacionales en México históricamente marginados, invisibilizados y discriminados. Por todo lo anterior, las localidades arriba mencionadas se enfrentan a un mayor riesgo y vulnerabilidad ante efectos meteorológicos y desastres como los huracanes y terremotos, por lo que es fundamental y prioritario atender y resolver las condiciones mínimas de seguridad social de dichas poblaciones y localidades.
5. Se recomienda fomentar una política de producción de viviendas sociales adecuadas y asequibles para la población ubicada en sitios de riesgo esto es, márgenes de ríos, zonas de deslave, sobre todo en la periferia de las dos principales zonas urbanas. En este sentido, se recomienda priorizar la atención de viviendas con un solo cuarto fomentar una política del mejoramiento de viviendas con un solo cuarto, habitadas por más de una familia, construidas con materiales no permanentes, suelos de tierra, así como la falta de los servicios básicos como agua, electricidad y drenaje, ya que esta situación dificulta el poder enfrentar las amenazas y situaciones de riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos, geológicos y químicos.
6. Se recomienda el fomento a la creación de nuevas clínicas y casas de salud, así como el reforzamiento y mejoramiento de las ya existentes en las áreas más pobladas, así como en localidades rurales, estas tienen que mantener un buen estado y botiquines básicos de primeros auxilios para enfrentar en casos de una emergencia, las situaciones concretas.
7. Para cerrar el apartado social, se recomienda contribuir en el fortalecimiento de los vínculos vecinales, así como redes de intercambio comunitarias que ofrecen apoyo en situaciones de peligro o de riesgo.

8. De igual manera, presentar a la población los resultados de la investigación del Atlas de Riesgo y hacer accesible el Sistema de Información Geográfica en una computadora exclusiva para este uso en las oficinas municipales donde cualquier ciudadano pueda, con asesoría de personal especializado, identificar los riesgos en su barrio, colonia o comunidad. De conformidad con el derecho de petición y de acceso a la información pública que reconocen los artículos 6 y 8 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
9. Que las autoridades responsables de la gestión de riesgos hagan una priorización de la cartografía, incluida en este Atlas, que le resulte más significativa para sus procesos y que los impriman en tamaños grandes para su uso durante los procesos que lo requieran.
10. Realizar un registro propio de los datos de mediciones meteorológicas de la estación automática a cargo de la Secretaría de Marina localizada en el municipio. Esta información está en línea solo para los últimos 90 días, por lo que se requiere una actualización constante del registro por parte de las autoridades municipales.
11. Hacer una bitácora de los avisos del Servicio Meteorológico Nacional relativos a ciclones tropicales, sequías y avisos marítimos de oleaje y mar de fondo.
12. Iniciar las gestiones para el desarrollo de una red de monitoreo de estaciones hidrometeorológicas, las que pueden encontrar un buen aliado en las escuelas del municipio, en donde se pueda realizar registros de precipitación, vientos, evaporación, para ir formando bases de datos más sólidas y específicas del municipio sobre estas condiciones.

## **Recomendaciones Generales de Prevención y Mitigación en Comunidades en Riesgo**

1. Fortalecer los mecanismos de autogestión del riesgo con los que cuentan los pueblos y comunidades. Muchos de los pueblos cuentan ya con mecanismos de autogestión del riesgo, que van desde la alerta de voz en voz, hasta el uso de celulares con información de primera mano emitida por la marina. En ese sentido, si bien la tecnología juega un rol fundamental, la fragilidad de las redes de telecomunicaciones ante los cambios meteorológicos, apremia a impulsar o fortalecer los sistemas de radios comunitarias, lo que no solo sirve para este tipo de procesos, sino para la gestión integral de la seguridad comunitaria.
2. Fortalecer la capacitación ante el riesgo de las autoridades comunitarias. La mayoría de las autoridades, así como buena parte de la población, conoce qué hacer ante las eventualidades de sus comunidades en particular. Sin embargo, es necesario fortalecer este proceso a través de un programa de capacitación continua, que

incluya el repaso de qué hacer al menos una vez al año, así como la revisión de los espacios seguros y destinados como albergues.

3. Reforzamiento de los simulacros. Se documentó que se realizan simulacros en septiembre, sin embargo, en la medida de lo posible se recomienda que se realicen en al menos otros dos, especialmente en las escuelas primarias, secundarias y de bachillerato.
4. En este mismo sentido es necesario elaborar material de información y sensibilización en torno a los distintos riesgos, tales como como cápsulas informativas para radios, campañas en redes sociales; así como perifoneo, talleres y anuncios oficiales de los periodos de lluvias, huracanes, sequías e incendios.
5. Fortalecer a las autoridades municipales y los mecanismos de comunicación. Si bien las autoridades municipales encargadas de la gestión del riesgo mostraron un amplio conocimiento de sus procesos, es necesario que se mantengan capacitados. Por un lado, uno de los grandes problemas es que las eventualidades que generan riesgo los tomen por sorpresa por lo que mantenerse informados de eventos meteorológicos (quemados, derrumbes, crecimiento y desborde de ríos), resulta esencial, así como transmitir de manera oportuna este tipo de información a la población tanto urbana, como rural. Por otro lado, también resulta fundamental dotar de las herramientas necesarias para la prevención y gestión del riesgo.
6. Al mismo tiempo, es apremiante tener un censo de las viviendas por localidad, con las condiciones que presentan los techos y paredes, dado que con estos datos, se tendrá una información para los mapas de riesgo por viento y sismos por localidad. Igualmente llevara atender esta condición de las viviendas, que en el caso de este territorio de Santa María Huatulco, es altamente riesgoso, como se ve en los índices construidos.
7. Se recomienda atender y vigilar cada uno de los siguientes deslizamientos, caídas de rocas y flujos de escombros que se encuentran en esta tabla dado el riesgo que representa para las comunidades donde se ubican, esto tiene que ser atendido antes del periodo de lluvia.

Ubicación	Riesgo	Descripción	Coordenada X	Coordenada Y
Bahía de Santa Cruz Huatulco	Caída de rocas	Zona sobre carretera con caída de rocas	3130808	432040
Barrio La Unión 2	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3113609	430068
Camino a La Entrega	Caída de rocas	Caída de rocas	3130423	431238
Camino a La Entrega	Caída de rocas	Caída de rocas	3130835	431169
Carretera 200 cerca de Arroyo González	Caída de rocas	Zona de caídas de rocas	3121998	434262
Carretera 200 cerca de Puente de Coyula	Flujo de escombros	Alta incidencia de derrumbes	3113893	431143
Cerca de Alemania	Flujo de escombros	Múltiples flujos de tierra	3117002	451638
Cerca de Alemania	Caída de rocas	Caída de rocas	3117572	452229
Cerca de Arroyo Chahué	Deslizamiento	Casa instalada en pendiente de 45°	3129770	436022
Cerca de Arroyo González	Caída de rocas	Caída de rocas	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Deslizamiento	Zona de flujos de tierra y deslizamientos de asentamiento profundo	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Flujo de escombros	Flujo de escombros	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Deslizamiento	Deslizamiento con caída de árboles	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Deslizamiento	Deslizamiento y caída de rocas	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Flujo de escombros	Flujo de tierra	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Flujo de escombros	Flujo de tierra en suelo arcilloso rojo	3121546	434277
Cerca de Arroyo González	Caída de rocas	Caída de rocas cae sobre máquina de construcción	3121546	434277
Cerca de Bajos de Coyula	Caída de rocas	Caída de rocas	3112325	424891
Cerca de La Unión 1	Deslizamiento	Ladera con presencia de cárcavas	3113392	428888
Cerca de La Unión 1	Flujo de escombros	Flujo de tierra	3113400	429562
Cerca de Manantial	Deslizamiento	Deslizamiento anterior en Atlas 2012	3110975	443136
Cerca de Paso Limón	Deslizamiento	Asentamiento profundo	3106791	439994
Cerca de Paso Limón	Deslizamiento	Asentamiento profundo	3106989	439838
Cerca de Paso Limón	Deslizamiento	Zona de deslizamientos en ladera derecha río arriba	3107317	440852
Cerca de Rancho La Luna El Faisán	Deslizamiento	Presencia de erosión en camino por reciente expansión	3126053	435165

Cerca de Rancho Laguna Seca	Flujo de escombros	Depósitos de graba en zona de cultivo y viviendas	3130948	437188
Cerca de San Pablo Huatulco	Deslizamiento	Comienza zona de deslizamientos	3115625	447771
Cerca de San Pablo Huatulco	Deslizamiento	Deslizamiento	3116387	449120
Cerca de San Pablo Huatulco	Flujo de escombros	Flujo de tierra en suelo arcilloso rojo	3116481	449805
Cerca de Sector H Tres	Deslizamiento	Casas con instalación de infraestructura manual hecha con piedras	3129520	432819
Cerca de Sector H Tres	Caída de rocas	Caída de rocas y presencia de muro de contención	3129545	432882
Cerca de Sector H3	Deslizamiento	Corte de ladera para construcción de casa	3129000	433711
Cerca de Sector H3	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional por cárcavas	3129002	433722
Cerca de Sector H3	Deslizamiento	Casa en riesgo a deslizamiento	3129238	433784
Cerca de Sector H3	Deslizamiento	Casa en pendiente 30°	3129335	433617
Cerca de UMAR	Caída de rocas	Viviendas de reciente creación en ladera con depósitos deleznable	3128470	434407
Cerca de UMAR	Flujo de escombros	Arroyo con bajada de rocas	3128497	434335
Cerca de Vicente Guerrero	Deslizamiento	Cortes de carretera con deslizamientos	3128544	435342
El Parajito 1	Deslizamiento	Deslizamiento de asentamiento profundo	3130004	435793
La Entrega	Caída de rocas	Caída de rocas	3131027	430831
La Entrega	Caída de rocas	Caída de rocas	3131064	430565
La Erradura	Deslizamiento	Antiguo deslizamiento	3108564	439585
Límites con San Pedro Pochutla	Flujo de escombros	Flujo de escombros	3105716	441466
Límites con San Pedro Pochutla	Caída de rocas	Caída de rocas	3105859	441332
Llano Ciruelo	Caída de rocas	Caída de rocas	3112398	435804
Puente de Coyula	Flujo de escombros	Arroyo con bajada de rocas y escombros	3112908	430762
Puente de Coyula	Deslizamiento	Zona de derrumbes en zona de carretera	3112990	430766
Puente de Coyula	Caída de rocas	Caída de rocas	3113008	430710
Puente de Coyula	Caída de rocas	Caída de rocas	3113041	430760
Puente de Coyula	Deslizamiento	Zona de derrumbes en acceso a Bajos de Coyula	3113159	430758
Puente de Coyula	Caída de rocas	Caída de rocas y escombros	3113186	430708
Puente de Coyula	Caída de rocas	Caída de rocas y escombros	3113194	430639
Puente de Coyula	Flujo de escombros	Flujo de tierra y escombros	3113293	430494
Puente de Coyula	Caída de rocas	Volcaduras de rocas	3113355	430448

Puente de Coyula	Flujo de escombros	Flujo de tierra	3113375	430903
Puente de Coyula	Flujo de escombros	Flujos de escombros	3113403	430584
Puente de Coyula	Flujo de escombros	Flujos de escombros	3113445	430882
Puente de Coyula	Caída de rocas	Caída de barandal de puente y presencia de casa con evidencia de 70 cm de inundación durante huracán Agatha	3113568	431110
Puente de Coyula	Flujo de escombros	Flujos de tierra	3113685	431290
Puente de Coyula	Flujo de escombros	Flujo de tierra	3113752	431278
Rancho Laguna Seca	Deslizamiento	Casa en terreno muy deleznable	3131083	436545
Santa María Huatulco	Deslizamiento	Deslizamiento	3110159	440088
Sector H Tres	Caída de rocas	Casa con daños por caída de rocas y escombros	3129495	433258
Sector H Tres	Caída de rocas	Caída de rocas	3129497	433250
Sector H Tres	Deslizamiento	Deslizamientos y flujos de escombros con presencia de basura, vegetación y tierra. Zona propensa a inundaciones	3129525	433148
Sector H Tres	Caída de rocas	Colonia H3 con techal muy fracturado	3129574	433293
Sector H Tres	Caída de rocas	Techal con fracturas múltiples	3129581	433280
Sector H Tres	Deslizamiento	Deslizamiento cerca de preescolar junto a Techal	3129598	433187
Sector U	Deslizamiento	Casas en cerro Colonia Los Maestros	3129840	434046
Sector U	Deslizamiento	Deslizamiento de asentamiento profundo junto a preescolar	3129904	434108
Sector U	Caída de rocas	Caída de rocas y flujo de escombros	3129910	434062
Sector U-Dos	Caída de rocas	Caída de rocas	3129890	434188

## Recomendaciones para la Preparación Ante Emergencias

1. Establecer planes o protocolos de contingencia y respuesta ante cada uno de los principales riesgos. El análisis del municipio muestra que existe diversidad de riesgos. No son los mismos riesgos que enfrentan quienes están en las vegas de los ríos, que los que están en una cañada; los que están en cerros degradados o los que están en la costa, en las microrregión de los Bajos o de Bahías de Huatulco. Cada proceso se atiende de manera diferente, pero debe contarse con planes o protocolos para cada uno de estos, mismos que son ampliamente factibles dado el conocimiento tanto de las autoridades municipales como de las comunitarias, en los que, además, se priorice a aquellos que enfrentan mayor riesgo de desastre.
2. Realizar campañas entre los escolares para que, con base al conocimiento de sus barrios y comunidades, identifiquen las zonas de riesgo y los lugares de refugio, además de idear un plan de emergencia con su familia.
3. Uno de los escenarios más preocupantes han sido las proyecciones que realizamos sobre las crecidas y desbordamiento de los ríos. Ante este tipo de procesos normalmente se recomiendan dos puntos: encauzar el río para su control, así como reubicar a la población. Sin embargo, no coincidimos con ambos principios, dado que, por un lado, incluso con estos encauzamientos son desbordados cuando el agua busca sus cauces naturales. Por otro lado, las implicaciones socioemocionales de las reubicaciones, además de los altos costos que implican. Consideramos necesario que lo que hay que fortalecer son los mecanismos de alerta temprana; es decir que la población conozca oportunamente de los riesgos, así como de a dónde acudir en estos casos, especialmente en las llanuras de inundación. Preferentemente deberán señalar las zonas de peligro y riesgo, como las de inundación fluvial, principalmente en las llanuras de inundación. Bajo esta misma lógica, se apremia a las autoridades municipales a ser especialmente cuidadosos con emitir los permisos de construcción de nuevas viviendas en las zonas en que se proyectan las mayores afectaciones por inundaciones.
4. El impulso de una reglamentación para las construcciones de vivienda, como de desarrollo inmobiliarios, en la que se consideren elementos mínimos necesarios para que estas puedan hacer frente a los sismos. En los análisis de sismos, así como en el trabajo de campo, se observó una alta sismicidad de la región y de los grados de aceleración de los sismos. A su vez el análisis de la vulnerabilidad de vivienda por sismos y por vientos arrojó muy altos índices de riesgos que pueden convertirse en desastres. Estos pueden evitarse con una sólida reglamentación que considere estos elementos.
5. Toda nueva construcción de nuevas zonas urbanas debe ser planificada, especialmente considerando los elementos anteriores, así como los mecanismos para evitar la pérdida de cobertura vegetal que propicia la erosión y el aumento de la velocidad de los escurrimientos.

6. Impulsar y reforzar procesos de reforestación, pensados tanto para la cuenca alta como la baja, como mecanismo de prevención de deslaves. De igual manera, no omitimos mencionar la importancia de conservar los humedales que son zonas de amortiguamiento ante crecidas.
7. En este mismo tenor, pero en lo general, resulta fundamental correlacionar y vincular la política de cambio de uso de suelo, con los resultados y peligros que se exponen en el Atlas de Riesgo. Sería irresponsable e injusto hacer caso omiso de los potenciales riesgos que hay sobre el territorio.



## Bibliografía

- Alanís-Anaya, R. M., Legorreta-Paulín, G., Mas, J. F., & Granados Ramírez, G. R. (2017). Susceptibility to gravitational processes due to land cover change in the Río Chiquito-Barranca del Muerto subbasin (Pico De Orizaba Volcano, México). *Journal of Mountain Science*, 14, 2511–2526. <https://doi.org/10.1007/s11629-016-4268-9>
- Alanís-Anaya, R. M. (2022). Modelo de susceptibilidad a inestabilidad de laderas para la identificación de municipios con difícil acceso a servicios de emergencia. *Subcuenca Copalita, Oaxaca, México. Geographicalia*, 74, 59-82. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.2022746082](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2022746082)
- Alcántara Ayala, I., & Garnica Peña, R. (2016). Impacto social de los desastres por procesos de remoción en masa. En J. O. Moncada Maya & Á. López López (Eds.), *Geografía de México: una reflexión espacial contemporánea* (pp. 56-70). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Alcocer-Yamanaka, V. H., Rodríguez-Varela, J. M., Bourguett-Ortiz, V. J., Llaguno-Guilberto, O. J., Albornoz-Góngora, P. M., Alcocer-Yamanaka, V. H., Rodríguez-Varela, J. M., Bourguett-Ortiz, V. J., Llaguno-Guilberto, O. J., & Albornoz-Góngora, P. M. (2016). Metodología para la generación de mapas de riesgo por inundación en zonas urbanas. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(5), 33–55.
- Alonso Serna, L., & García Flores, G. (2017). La vivienda popular en el H3 del CIP Huatulco entre la exclusión económica y el clientelismo político. En E. Talledos Sánchez (Ed.), *Huatulco: espacio y tiempo* (pp. 197-224). El Colegio de San Luis.
- Ayuntamiento de Santa María Huatulco, 2019-2021. (2020). Actualización del programa de desarrollo urbano del centro de población de Santa María Huatulco, Oaxaca, 2020. Fonatur-CDUA.
- Barabas, A. (2008). Cosmovisiones y etnoterritorialidad en las culturas indígenas de Oaxaca. *Antípoda*(7), 119-139.
- BBC News Mundo. (2022, June 1). Agatha deja al menos 10 muertos y 20 desaparecidos tras tocar tierra en México como el huracán más intenso en afectar el país en el mes de mayo. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-61640555>
- Bedient, P. B. (2012). *Hydrology and Floodplain Analysis*. <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/hydrology-and-floodplain-analysis/P200000003180/9780137561391>

- Bitrán Bitrán, D. (2001). *Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-99*. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- Calderón, G. (2011). Lo ideológico de los términos en los desastres. *Revista Geográfica de América Central*, 2(47), 1-16.
- Campos Aranda, D. F. (2015). *Introducción a la Hidrología Urbana*. [https://agua.org.mx/wp-content/uploads/filespdf/doc\\_pdf\\_43127.pdf](https://agua.org.mx/wp-content/uploads/filespdf/doc_pdf_43127.pdf)
- CENAPRED. (2004). *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. Ciudad de México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- CENAPRED. (2018). *Mar de fondo ¿Qué es? y ¿Cómo protegernos?* Ciudad de México: Gobierno de México. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/mar-de-fondo-que-es-y-como-protegernos>
- CENAPRED. (2023). *Mar de fondo cuidado que el mar se sale*. CVOED. Ciudad de México: Gobierno de México <https://cvoed.imss.gob.mx/wp-content/uploads/2017/06/322-INFOGRAFAMARDEFONDO.pdf>
- CONAGUA. (2023). *Servicio Meteorológico Nacional. Estaciones Climatológicas por Estado*. Obtenido del Servicio Meteorológico Nacional. Estaciones Climatológicas por Estado: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>
- CENAPRED. (2023). *Sistema de Consulta de Declaratorias 2000—2023 [Geoportal]*. Atlas de Nacional de Riesgos. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/>
- Chen, C. (1983). Rainfall intensity-duration-frequency formulas. *Journal of Hydraulic Engineering*, 109(12), 1603–1621.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., Mays, L. W., Saldarriaga, J. G., & others. (1994). *Hidrología aplicada*. McGraw Hill.
- CNN. (1997). Southern Mexico facing perils of Pauline. *CNN*. <http://edition.cnn.com/WEATHER/9710/08/pauline.update/index.html>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2003). *Programa de Manejo Parque Nacional Huatulco*. Instituto Nacional de Ecología.
- CONANP. (2003). *Programa de Manejo Parque Nacional Huatulco*. México, D. F: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- Corporación OSSO & LA RED. (1994). *Sistema de Inventario de Desastres. DesInventar*. [Base de datos]. <https://www.desinventar.org/es/>
- Dávila Ortiz, R. (2019). *Respuesta hidrológica en zonas urbanas ante eventos severos de tormenta aplicando modelación numérica e información SAR: Caso Los Mochis* [MasterThesis]. <https://repositorio.ipicyt.edu.mx///handle/11627/5259>
- De Miguel, T. (2022, June 1). "Oaxaca está de luto": Al menos 11 muertos y 33 desaparecidos tras el paso del huracán 'Agatha.' *El País*. <https://elpais.com/mexico/2022-06-01/oaxaca-esta-de-luto-al-menos-11-muertos-y-33-desaparecidos-tras-el-paso-del-huracan-agatha.html>
- Diario Oficial. (2014). *REGLAS de Operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos, para el ejercicio fiscal 2015 y subsecuentes*. Ciudad de México: Diario Oficial.
- Diario Oficial de la Federación. (2016). *ACUERDO por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*. Ciudad de México: Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- Domínguez-Licona, J. M. (2008). *Diagnóstico de los Recursos Naturales de la Bahía y micro-cuenca de Cacaluta* (1era ed.). Juan Manuel Domínguez-Licona.
- El Universal Oaxaca. (20 de octubre de 2018). Inundaciones por lluvias alcanzan Bahías de Huatulco, Oaxaca. *El Universal Oaxaca*, págs. <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/municipios/20-10-2018/inundaciones-por-lluvias-alcanzan-bahias-de-huatulco-oaxaca>.
- Estrategias GIS S.C. (2012). *Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca* (PP12/20413/AE/1/0002; p. 116). H. Ayuntamiento Constitucional de Santa María Huatulco. chrome-
- Expansión. (18 de junio de 2012). El huracán 'Carlotta' provoca daños en 12,500 viviendas de Oaxaca. *Expansión*, págs. <https://expansion.mx/nacional/2012/06/18/el-huracan-carlotta-provoca-danos-en-12500-viviendas-de-oaxaca>
- Ferrari, L., Moran-Zenteno, D., González-Torres, E., & Luna-González, L. (1990). Geología (NA II). En A. (. Coll-Hurtado, *Nuevo Atlas Nacional de México* (pág. [https://www.geografia.unam.mx/Geodig/nvo\\_atlas/index.html/5\\_naturaleza\\_ambiente/2\\_geologia/NA\\_II.pdf](https://www.geografia.unam.mx/Geodig/nvo_atlas/index.html/5_naturaleza_ambiente/2_geologia/NA_II.pdf)). Ciudad Universitaria : Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- García Acosta, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desastros*, 11-24.

- García Arróliga, N., Marín Cambranis, R., & Méndez Estrada, K. (2004). Estimación de la vulnerabilidad social. En *Guía básica para la elaboración de Atlas estatales y municipales de peligros y riesgo* (pp. 339-381). Cenapred.
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- GEOLMEX - Geología y Servicios de Ingeniería. (2020). *Sistema de atlas de peligros y/o riesgos del municipio de Culiacán, Sinaloa* (CLN-LIR-021-2020; p. 330). SINAPROC. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apps.culiacan.gob.mx/transparencia/archivos/42\\_exp18180\\_atlas\\_de\\_riesgos\\_2020.pdf](https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apps.culiacan.gob.mx/transparencia/archivos/42_exp18180_atlas_de_riesgos_2020.pdf)
- Gobierno de México. (2022). *Instituto Mexicano de Transporte*. Red Nacional de Caminos 2022. Ciudad de México: Gobierno de México. <http://rnc.imt.mx/>
- Gómez-Rojo, V. R., & Lugo López, E. J. (2019). Bahías de Huatulco: consideraciones de los “logros” turísticos, las transiciones socioeconómicas y ambientales. En E. Talledos Sánchez, R. Enríquez Valencia, & J. M. Filgueiras Nodar (Eds.), *Turismo, territorio y política en Bahías de Huatulco, Oaxaca* (pp. 65-96). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- González Dávila, S., & Sánchez Salazar, M. T. (1991). Uso de la Tierra. En *Atlas Nacional de México* (VI.2.1). IG-UNAM.
- Graizbord, B. (2002). Elementos para el ordenamiento territorial: uso del suelo y recursos. *Estudios Demográficos y Urbanos, mayo-agosto*(50), 411-423.
- Guevara Ortiz, E., Quaas Weppen, R., & Fernández Villagomez, G. (2004). Lineamientos generales para la elaboración de Atlas de Riesgos. En S. N. Civil, & Cenapred, *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos* (págs. 15-30). México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- Gutiérrez García, J. V., Rubiños Panta, J. E., Fernández Reynoso, D. S., Ramírez Ayala, C., Roblero Hidalgo, R., Gutiérrez García, F. G., Romero Sánchez, M. E., Gutiérrez García, J. V., Rubiños Panta, J. E., Fernández Reynoso, D. S., Ramírez Ayala, C., Roblero Hidalgo, R., Gutiérrez García, F. G., & Romero Sánchez, M. E. (2022). Modelación hidráulica en Iber para prevención de inundaciones en la cuenca Tesechoacán. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 13(71), 159–181. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v13i71.1238>
- Héau-Lambert, C. (2013). Bahías de Huatulco: las múltiples facetas sociales de un desarrollo turístico. En C. Oehmichen Bazán (Ed.), *Enfoques antropológicos sobre el turismo contemporáneo* (pp. 111-139). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas.

- Hernández Santana, J. R., Ortiz Pérez, M. A., & Figueroa Mah Eng, M. (2007). Análisis morfoestructural del estado de Oaxaca, México: un enfoque de clasificación tipológica del relieve. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 7-24.
- Huatulco Gobierno Municipal. (2022). *Huracán Agatha deja decenas de familias afectadas en Huatulco*. Santa María Huatulco: Huatulco Gobierno Municipal.
- Huatulco, H. A.-2. (2012). *Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Santa María Huatulco*. Santa María Huatulco, Oaxaca: Número de expediente: PP12/20413/AE/1/0002.
- INEGI. (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010. Santa María Huatulco, Oaxaca*. INEGI.
- INEGI. (2010a). *Red Hidrográfica escala 1:50 000 (2° Edición)* [[Formato Shapefile]]. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/hidrografia/>
- INEGI. (2013). *Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0)* [[Modelo Digital de Elevación]]. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>
- INEGI. (2016). *Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca*. INEGI.
- INEGI. (2017a). *Modelo digital de elevación de alta resolución Lidar (1°)* [[Modelo Digital de Elevación]]. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. <http://www.inegi.org.mx/>
- INEGI. (2017b). *Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI (continuo nacional)* [[Formato Shapefile]]. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598459>
- INEGI. (2018). *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1:250 000, serie I*. Obtenido de Aspectos geográficos. Superficie estatal por tipo de geología, (Oaxaca): [https://www.inegi.org.mx/500.html?aspxerrorpath=/app/cuadroentidad/Oax/2018/01/1\\_5](https://www.inegi.org.mx/500.html?aspxerrorpath=/app/cuadroentidad/Oax/2018/01/1_5)
- INEGI. (2019, mayo 13). *Uso de suelo y vegetación*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>
- INEGI. (2020). *Censo de población y vivienda*. INEGI.

- INEGI. (2020). *Biblioteca digital de mapas. Climas 1902-2011*. Obtenido de Biblioteca digital de mapas. Climas 1902-2011: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463769361>
- INEGI. (2020). *Principales resultados por localidad (ITER) del Censo de Población y Vivienda 2020*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2021). *413. Santa María Huatulco. Panorama sociodemográfico de Oaxaca 2020*. Ciudad de México: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. SNIEG. Información de Interés Nacional.
- INEGI. (14 de febrero de 2023). *Fisiografía*. Obtenido de Fisiografía: <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/>
- infobae. (2022, May 29). Minuto a Minuto: Huracán Agatha categoría 2 impactaría las costas de Oaxaca durante las próximas 12 horas. *infobae*. <https://www.infobae.com/america/mexico/2022/05/29/minuto-a-minuto-huracan-agatha-cancelan-vuelos-y-alistan-albergues-en-oaxaca/>
- Instituto Estatal de Protección Civil. (2010). *Actualización del Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca en los Fenómenos Geológicos e Hidrometeorológicos*. Oaxaca: Gobierno del Estado de Oaxaca.
- Jiménez Baños, P. (2019). El centro turístico integralmente planeado Bahías de Huatulco: espacio y planificación. En E. Talledos Sánchez, E. V. Raúl, & J. M. Filgueiras Nodar, *Turismo territorio y política en Bahías de Huatulco, Oaxaca* (págs. 41-64). Oaxaca: Clacso, Pez en el Árbol.
- Laguna, R. (03 de junio de 2022). Huatulco, en estado de emergencia y desastre. *El Imparcial*, págs. <https://imparcialoaxaca.mx/costa/661525/huatulco-en-estado-de-emergencia-y-desastre-2/>
- Lavell, A. (1994). Comunidades urbanas, vulnerabilidad a desastres y opciones de prevención y mitigación: una propuesta de investigación acción para Centroamérica. En A. Lavell, *Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de desastres* (págs. 59-82). Colombia: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina; Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. .
- Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Desastres para el Estado de Oaxaca*. (2015). Oaxaca: CNDH.
- Leyte Morales, G. E. (2001). *Estructura de la comunidad de Corales y características geomorfológicas de los arrecifes coralinos de Bahías de Huatulco*. Puerto Ángel, Oaxaca: Universidad del Mar.

- López García, J., Melo Gallegos, C., Manzo Delgado, L. d., & Hernández Corzo, G. (1991). Unidades Taxonómicas de suelos . En IG-UNAM, *Atlas Nacional de México* (pág. IV.7.1). Ciudad Universitaria : Instituto de Geografía, UNAM.
- López Guevara, V. M. (2008). Entre el turismo, el medio rural y la conservación ambiental. Intereses y conflictos en la Micro-Cuenca del río Cacaluta, Huatulco. En *Diagnóstico de los Recursos Naturales de la Bahía y Micro-Cuenca de Cacaluta, Municipio de Santa María Huatulco* (1era ed., pp. 381-405). Universidad del Mar- Conacyt.
- Lugo-Hubb, J. (1990). El relieve de la república mexicana. *Revista del Instituto de Geología*, 9(1), 82-111.
- Lugo Hubp, J., & Cordova Fernández de Arteaga, C. (1991). Geomorfología 1. En A. n. México, *IG-UNAM* (pág. IV.3.3). Ciudad Universitaria: IG-UNAM.
- Lugo Hubp, J. (2011). *Diccionario geomorfológico*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; Instituto de Geografía.
- Macías, J. M. (1999). *Desastres y protección civil: problemas sociales, políticos y organizacionales*. México: Dirección General de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal.
- Magaña, V., Amador, J. A., & Medina, S. (1999). The midsummer drought over Mexico and Central America. *Journal of Climate*, 12(16), 1577-1588.
- Manzo Delgado, L. d. L. (2016). Incendios forestales de gran relevancia: algoritmos y sensores para su detección y monitoreo. En J. O. Moncada Maya & Á. López López (Eds.), *Geografía de México: una reflexión espacial contemporánea* (pp. 310-322). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Manzo, D. (04 de junio de 2017). Recorre Murat zonas de Oaxaca afectadas por la tormenta Beatriz. *La Jornada*, pág. 28.
- Manzo, D. (12 de septiembre de 2022). Tormenta tropical 'Lester' deja incomunicada carretera a Pluma Hidalgo, Oaxaca. *Aristegui Noticias* , págs. <https://aristeguinoticias.com/1809/mexico/tormenta-tropical-lester-deja-incomunicada-carretera-a-pluma-hi>
- Matías Ramírez, L. G., & Ramírez González, N. D. (2022). *Catálogo de Inundaciones 2021*. Coordinación Nacional de Protección Civil. CENAPRED. Subdirección de Riesgos por Inundación. Dirección de Investigación. chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/[https://www1.cenapred.unam.mx/DIR\\_INVESTIGACION/2022/XLI/RI/220221\\_RIAct23\\_Catalogoinundaciones2021.pdf](https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/2022/XLI/RI/220221_RIAct23_Catalogoinundaciones2021.pdf)

- MINISTERIO DE FOMENTO. (2016). *Tabla 2.3 Norma 5.2-IC drenaje superficial*.
- Moroyoqui, O. (2022, May 31). ¡Más estragos de Agatha! Colapsa en Oaxaca el puente “La Herradura” inaugurado en 2021. *El Debate*. <https://www.debate.com.mx/estados/Mas-estragos-de-Agatha-Colapsa-en-Oaxaca-el-puente-La-Herradura-inaugurado-en-2021-20220531-0410.html>
- Municipio de Santa María Huatulco (2022). LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO DE LAS RIBERAS DE RÍOS, ARROYOS Y ZONAS BAJAS DEL MUNICIPIO SANTA MARÍA HUATULCO (SMH), OAXACA TRAS EL PASO DEL HURACÁN AGATHA EN JUNIO DE 2022.
- ONU-Habitat. (2019). *Gestión metodológica. Estrategia municipal de gestión integral de riesgos de desastres. Un paso a paso desde la identificación de riesgos hasta la reconstrucción*. México: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat).
- Ortiz Pérez, M. A. (2016). La zona costera: estructura, dinámica, amenazas y conflictos futuros. En J. O. Moncada Maya, & Á. López López, *Geografía de México. Una reflexión espacial contemporánea. Tomo I* (págs. 71-85). Ciudad Universitaria: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Ortiz Pérez, M. A., & Espinoza Rodríguez, L. M. (1992). Geomorfología 2. Tipos de costas. En IG-UNAM, *Atlas Nacional del México* (pág. IV.3.4). Ciudad Universitaria: Instituto de Geografía, UNAM.
- Ortiz Pérez, M. A., & Figueroa Mah Eng, J. M. (1990). Diferenciación geomorfológica de las costas de Oaxaca. En A. Coll-Hurtado, *Nuevo atlas nacional de México*. Ciudad Universitaria: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Palacios-Prieto, J. L., Luna-González, L., & Macías-Morales, L. (1999). Detección de incendios en México utilizando imágenes AVHRR (temporada 1998). *Investigaciones Geográficas*, (38), 7.14.
- Peña, F. (2019). *Aguas turbulentas y prácticas locales y comunitarias en la Huasteca. Riesgos hídricos y organización social*. San Luis Potosí: El Colegio de San Luis.
- Protección Civil. (s.f.). *Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca*. Obtenido de Coordinación Estatal de Protección Civil y Gestión de Riesgos: <https://www.oaxaca.gob.mx/proteccioncivil/atlas-de-riesgo/>
- Ramírez Herrera, M. T., & Castillo-Aja, R. (2016). Terremotos y Tsunamis. En O. Moncada Maya, & Á. López López, *Geografía de México. Una reflexión*



*espacial contemporánea. Tomo I* (págs. 102-114). México: UNAM, Instituto de Geografía.

Ramírez Herrera, M. T., & Castillo-Aja, R. (2016). Terremotos y Tsunamis. En J. O. Moncada Maya & Á. López López (Eds.), *Geografía de México: una reflexión espacial contemporánea* (pp. 86-101). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.

Reyes Salinas, C., Flores Corona, L., Pacheco Martínez, M. Á., López Bátiz, O., Valerio Zárate, L. Á., & Zepeda Ramos, O. (2004). Evaluación simplificada de la vulnerabilidad de la vivienda unifamiliar ante sismo y viento. En *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos* (pp. 311-337). Cenapred.

Rivera Balboa, R. D., Arcos Serrano, M. E., Izcapa Treviño, C., & Bravo Medina, E. (2004). Identificación de peligros y riesgos químicos. En *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y municipales de peligros y riesgos* (pp. 351-307). Cenapred.

Rodríguez Torres, D. (2012). *Disponibilidad del agua y riesgo hidrológico en los escurrimientos de la cuenca del Río Copalita, con un modelo estocástico*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ingeniería Civil: Politécnico Nacional.

Rodríguez Velázquez, D. (2008). La Política pública frente a desastres en el contexto de la reforma del estado. Opciones desde la Sociedad Civil. En D. L. Rodríguez Velázquez, & M. Garza Salinas, *Políticas públicas y desastres* (págs. 39-62). México: Instituto Mora: Red Mexicana de Estudios Interdisciplinarios para la Prevención de Desastres.

Santiago Ramírez, J. (2014). Transformación del Espacio Comunal de Bajos de Coyula y el Arenal del Núcleo Agrario de Santa María Huatulco a partir de la implantación del Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco, 1984-2014. [Tesis de Licenciatura]. Huatulco, México: Universidad del Mar, Campus Huatulco.

Santiago Ramírez, J. (2019). Reorganización espacial por la actividad turística en Santa María Huatulco, Oaxaca, de 1984 a 2017. [Tesis de Maestría]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Central.

SCT. (2015). *Isoyetas de Intensidad—Duración—Periodo de Retorno para Oaxaca*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes Dirección General de Servicios Técnicos. <http://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/isoyetas/>

SEDATU. (2021). *Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

- SEDATU. (2016). *Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2016*. Subsecretaría de Ordenamiento Territorial. Dirección General de Ordenamiento Territorial y de Atención a Zonas de Riesgo. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/135433/TR\\_AR\\_231016\\_Publico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/135433/TR_AR_231016_Publico.pdf)
- Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2014, diciembre 28). *REGLAS de Operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos, para el ejercicio fiscal 2015 y subsecuentes*. [Que la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, dispone que la Cámara de Diputados en el Presupuesto de Egresos, señala los programas, a través de los cuales se otorgan subsidios, que deben apegarse a las Reglas de Operación, a fin de asegurar]. Diario Oficial.
- SECTUR. (2019). *Indicadores de la actividad turística enero-octubre*. Secretaría de Turismo.
- SEMAR. (2023b). *Oficio de respuesta al gobierno municipal de Huatulco sobre eventos de mar de fondo* [Descripción de qué es el mar de fondo, sus características en Huatulco].
- SEMARNAT. (2009). *Plan de manejo integral de la cuenca hidrológica del río Copalita, Oaxaca*. Obtenido de Plan de manejo integral de la cuenca hidrológica del río Copalita, Oaxaca: [https://remexcu.org/documentos/conagua/bcc/pg/ctc/2009\\_PG\\_Copalita.pdf](https://remexcu.org/documentos/conagua/bcc/pg/ctc/2009_PG_Copalita.pdf)
- SIATL-INEGI. (2016). *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas*. [Software Online]. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/SIATL/#](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#)
- SINA. (2022). *Sistema Nacional de información del Agua*. Obtenido de Sistema Nacional de información del Agua: <http://sina.conagua.gob.mx/sina>
- SSN. (2023). *Reporte especial: Sismo del 14 de julio de 2023, Chiapas (M6.5)*. Servicio Sismológico Nacional. <http://www.ssn.unam.mx>
- Talledos Sánchez, E. (2017 ). Huatulco. Reflexiones finales. En E. Talledos Sánchez, *Huatulco. Espacio y tiempo* (págs. 225-232). San Luis Potosí: El Colegio de San Luis.
- Talledos Sánchez, E., Enríquez Valencia, R., & Filgueiras Nodar, J. M. (Eds.). (2019). *Turismo, territorio y política en Bahías de Huatulco, Oaxaca*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- Tolson, G. (2005). La falla Chacalapa en el sur de Oaxaca. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, LVII(1), 111-122.

- unoTV. (2018, October 20). Huatulco, bajo el agua; así quedó por tormenta Vicente. *unoTV*. <https://www.unotv.com/noticias/estados/oaxaca/detalle/siguen-las-afectaciones-en-huatulco-por-tormenta-tropical-vicente-512433/>
- U.S. Army Corps of Engineers. (1981). Chapter 3. Rainfall –runoff simulation. In *HEC-1 Flood Hydrograph Package* (pp. 8–42). Hydrologic Engineering Center.
- Vázquez Mendoza, N. O. (2013). *Pueblo a orilla del mar: Huatulco en el siglo XVI (1522-1616), Oaxaca*. Oaxaca: Secretaria de Cultura y Artes, Gobierno de Oaxaca / Fundación Alfredo Harp Helú.
- Villaseñor Gallegos, A. (28 de marzo de 2019). 150 hectáreas afectadas por incendio en Copalita Huatulco. *Meganoticias*, págs. <https://www.meganoticias.mx/salina-cruz/noticia/150-hectareas-afectadas-por-incendio-en-copalita-huatulco/65939>
- Wanielista, M. P., & Yousef, Y. A. (1992). *Stormwater management*. Wiley-Interscience.
- Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. *Los desastres no son naturales*, 1144, 1.31.
- Yoo, C., Jun, C., & Park, C. (2015). Effect of Rainfall Temporal Distribution on the Conversion Factor to Convert the Fixed-Interval into True-Interval Rainfall. *Journal of Hydrologic Engineering*, 20(10), 04015018. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HE.1943-5584.0001178](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001178)
- Zamorano Orozco, J. J., Lugo Hubp, J., Figueroa García, J. E., & Quijada Mendoza, I. (2016). El relieve mexicano: una superficie en contrastes. En J. O. Moncada Maya, & Á. López López, *Geografía de México: Una reflexión espacial contemporánea* (págs. 37-55). México: UNAM, Instituto de Geografía.
- Zavala, J. C. (2017, October 28). Lluvias provocan inundación en el sector H3 de Huatulco. *El Universal*. <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/municipios/28-10-2017/lluvias-provocan-inundacion-en-el-sector-h3-de-huatulco>

## Equipo de investigación

**Rocío Marisol Alanís Anaya.** Doctora en Geografía y Maestra en Geografía Ambiental. Profesora de tiempo completo en la UNAM. Especialista en cartografía y modelado de susceptibilidad a procesos de remoción en masa para la mitigación de riesgos. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores.

**Adela Calderón Franco.** Maestra en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico por el TecNM / ITO. Actualmente es doctorante en ciencias en desarrollo regional y tecnológico por el mismo instituto. Especialista en cartografía y Sistemas de Información Geográfica y cartografía temática.

**Rosalía Camacho Lomelí.** Estudió la licenciatura, maestría y doctorado en geografía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Actualmente es Investigadora por México del CONAHCYT, comisionada al Instituto Tecnológico de Oaxaca en el proyecto Patrimonio biocultural y mercados tradicionales de Oaxaca. Es coordinadora del Laboratorio de Investigación Geográfica, Análisis Regional y Territorial del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Integrante del Grupo de Trabajo “Fronteras, regionalización y globalización” del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CALCSO). Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores.

**Ramsés Arturo Cruz Arenas.** Licenciado en Historia por la Universidad Autónoma de Chiapas. Maestro en estudios Regionales por el instituto José María Luís Mora, y Doctor en Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM-X). Actualmente forma parte del programa de Investigadoras e Investigadores por México del Conahcyt, comisionado a la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México. Forma parte de la Red temática de Conacyt Patrimonio Biocultural de México, y es miembro de los grupos de Trabajo “Estudios Críticos del Desarrollo Rural” y “Fronteras, regionalización y globalización” de CLACSO. Sus principales líneas de investigación son: a) Desarrollo rural; b) praxis autonómica y pueblos originarios y c) mercados tradicionales y patrimonio biocultural. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores.

**Rodrigo Dávila Ortiz.** Ingeniero ambiental por parte de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Maestro en Geociencias Aplicadas por el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica donde actualmente realiza su Doctorado en Geociencias Aplicadas con el tema de tesis: Sistema de monitoreo y alerta temprana de inundaciones empleando GOES-R y datos meteorológicos multifuente. Sus principales líneas de investigación son la evaluación de riesgo por eventos hidrometeorológicos extremos y la implementación de sistemas de alerta temprana.

**Ariana Eleuterio López.** Licenciada en Administración Turística por la Universidad del Mar, campus Huatulco y Maestra en Gestión Sustentable del Agua por El Colegio de San Luis A.C. Actualmente doctoranda en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el posgrado de Geografía con orientación en Geografía Política. Especialista en los usos sociales del agua en el turismo y estudios del territorio.

**Raúl Enríquez Valencia.** Doctor en Ciencias Antropológicas por la UAM. Investigador por México, en el Posgrado de Ciencias y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Especialista en los usos socio-simbólicos de la tradición y Sistemas Tradicional de Mercados en Oaxaca. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores.

**Ignacio González Gutiérrez.** Doctor en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Experto en Sistemas de Información Geográfica, Percepción Remota y Drones. Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Investigación y aplicación de tecnologías geoespaciales y análisis geoespaciales para la toma de decisiones informadas. Ha impartido cursos y talleres sobre el uso de tecnologías geoespaciales y drones para mejorar la eficiencia en la recopilación y análisis de datos geográficos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias.

**Natalia Martínez de León.** Ingeniera en Ciencias Ambientales de la Facultad de ingeniería y Ciencias en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Líneas de investigación Sistemas de Información Geográfica y la Percepción Remota. Actualmente es maestrante en Ciencias, Sistemas Agropecuarios y Medio Ambiente posgrado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias.

**Elizabeth Medina Gordo.** Licenciada en Geografía por la UASLP. Actualmente cursa la maestría en Sociedades Sustentables en la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco. Especialista en cartografía, imágenes de satélite y Sistemas de Información Geográfica.

**Jacqueline Moreno Acosta.** Ingeniera ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente es becaria de investigación en el Programa Agua y Sociedad en El Colegio de San Luis, A.C., donde realiza cartografía de variables climáticas y manejo de datos simulación hidrológica. Tiene experiencia en el manejo de sistemas de información geográfica, elaboración de inventarios de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y simulación de distribución potencial de especies endémicas utilizando modelos de nicho ecológico.

**Xóchitl Celeste Ramírez Campanur.** Egresada de la Facultad de Arquitectura en licenciatura y maestría de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Ha impartido cursos de Sistemas de Información Geográfica para estudios urbanos en la Licenciatura de Arquitectura, y laborado en diferentes proyectos de iniciativa privada y en instancias gubernamentales como INEGI, SEDRU e IMPLAN.

**Gabriel Reyes Ortiz.** Ingeniero Industrial y maestro en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico por el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Actualmente es doctorante en el Posgrado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico en el Instituto Tecnológico de Oaxaca.

**Jhoadany Santiago Ramírez.** Defensor del campesino y de origen Coyuleño. Licenciado en Administración Turística por la Universidad del Mar, campus Huatulco y Maestro en Geografía por la UNAM, con línea de investigación en temas agrarios, luchas por el territorio, transformación socio espacial y producción de espacios litorales de funcionalidad turística. Colabora como investigador independiente desde 2019 con el Grupo de Trabajo: Fronteras, regionalización y globalización del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) desde su casa Huatulco, México.

**Edgar Talledos Sánchez.** Doctor en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Especialización en Enseñanza de las Ciencias Sociales, por la Sede Académica en Brasil de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y por el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). Investigador por México (IxM) comisionada a El Colegio de San Luis A.C. Líneas de investigación: Geografía Política e histórica, estudios del territorio, turismo, políticas y cultura del agua. Integrante del Grupo de Trabajo “Fronteras, regionalización y globalización” del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CALCSO). Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores.

**Juan Alberto Velázquez Zapata.** Doctor en ingeniería Civil por la Universidad Laval de Quebec Canadá. Investigador por México (IxM) comisionado a El Colegio de San Luis A.C. Líneas de investigación Riesgos hidrometeorológicos, Cambio Climático y gestión del agua. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores.

**Tania Villegas Vildals.** Licenciada en Geografía por la UNAM. Actualmente cursa la Maestría en Ciencias y Desarrollo Regional. Especialista en cartografía, imágenes de satélite y Sistemas de Información Geográfica.

**Miguel Ángel Villalva García.** Licenciatura en Geografía UNAM, Facultad de Filosofía y Letras (en curso). Líneas de investigación, riesgos y desastres.