GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO | ESTADO DE MÉXICO ¡El poder de servir! | GOBIERNO SECRETARÍA GENERAL DE GOBIERNO | COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO | COATEPEC HARINAS | AYUNTAMIENTO 2025-2027 | PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS

ATLAS DE RIESGOS
MUNICIPAL
COATEPEC HARINAS
ESTADO DE MÉXICO

MAYO 2025

DISPOSICIONES GENERALES

Directorio Institucional

Gobierno del Estado de México
Mtra. Delfina Gómez Álvarez
Gobernadora Constitucional del Estado de México

Secretaría General de Gobierno
Mtro. Horacio Duarte Olivares
Secretario General de Gobierno

Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo
Lic. Adrián Hernández Romero
Coordinador General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo

Ing. Gilberto Ernesto Suárez Pacheco
Director General de Gestión de Riesgos

Lic. Alejandro Galicia González
Subdirector de Atlas de Riesgos

Mtro. Ricardo Méndez Palacios
Jefe del Departamento de Geoprocesamiento y Base de Datos

Consejo Municipal de Protección Civil
Lic. Marco Antonio Díaz Juárez
Presidente Municipal Constitucional de Coatepec Harinas
Presidente del Consejo Municipal de Protección Civil

Mtro. Jorge Alejandro Méndez Rubí
Secretario del Ayuntamiento
Secretario Ejecutivo del Consejo Municipal de Protección Civil

Lic. Víctor Flores Hernández
Director de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas
Secretario Técnico del Consejo Municipal de Protección Civil

Ing. Juan Christian Martínez Arias
Primer Regidor
Vocal

Dra. Alejandra Hernández Guadarrama
Quinta Regidora
Vocal

C. Sergio Chávez Hernández
Sexto Regidor
Vocal

Comisario Emmanuel Vásquez Morales
Director de Seguridad Pública y Tránsito Municipal
Vocal

C. Blanca Estela Juárez Nava
Presidenta del Sistema Municipal DIF
Vocal

Dr. Oscar Eduardo Guadarrama Hernández
Director del Sistema Municipal DIF
Vocal

Lic. J. Jesús Miranda Rodríguez
Director de Desarrollo Económico
Vocal

Arq. Marlon Jesús Lagunas González
Director de Obras Públicas
Vocal

Mtro. Marlom Iván Granados Arellano
Director de Desarrollo Urbano
Vocal

L.C. Patricia Castañeda Esquivel
Tesorera Municipal
Vocal

Mtro. Otoniel Huerta Olivares
Director de Administración
Vocal

Lic. María del Carmen Heras Pedroza
Contralora Municipal
Vocal

TEC. Belem Hernández Tapia
Directora de Salud
Vocal

Lic. Teódulo Barón Arias
Director del Campo
Vocal

C.P. Sergio Albarrán Manjarrez
Director de Gobernación
Vocal

C. José Luis Gutiérrez Lagunas
Director de Ecología y Medio Ambiente
Vocal

Lic. María del Rosario Aguirre Jaimes
Director de Educación
Vocal

Lic. Arturo Hernández Albarrán
Directora de Servicios Públicos
Vocal

Lic. Selene Flores Campos
Coordinadora de Comunicación Social
Vocal

Arq. José Francisco Calvo Macías
Director de OPDAPAS
Vocal

Mensaje de Autoridades Municipales

Nuestro país, históricamente ha padecido daños y pérdidas socioeconómicas por diversos desastres, lo que ha permitido el desarrollo de nuevas estrategias para hacer frente a dichos estragos, el municipio de Coatepec Harinas no ha sido la excepción, razón por la que el presente Atlas de Riesgos, se considera como una herramienta útil para que el personal de la Dirección de Protección Civil y Bomberos de esta demarcación, se encuentre en la capacidad de una oportuna toma de decisiones en caso de alguna emergencia generada por los distintos fenómenos perturbadores.

Este documento, demuestra ser una medida no estructural para la mitigación del riesgo de desastres, ya que permite el análisis de peligros, vulnerabilidades y riesgos que se encuentran presentes en el territorio, por ello, para su correcta actualización fue necesario involucrar áreas sustanciales de la administración pública municipal como son: Desarrollo Urbano, Obras Públicas, Ecología, Medio Ambiente, OPDAPAS, Servicios Públicos, Desarrollo Social y DIF.

Ante todo ello, es evidente el nivel de coordinación y capacidad de respuesta con la que se debe contar para salvaguardar la integridad física y material de los coatepequenses, por último, Las y Los invito a sumarse a una cultura de autoprotección mediante la adopción de medidas preventivas que hagan de sus habitantes una comunidad resiliente y lista para enfrentar los retos y desafíos que implica el correcto desarrollo de nuestro municipio.



LIC. MARCO ANTONIO DÍAZ JUÁREZ
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL
DE COATEPEC HARINAS, ESTADO DE MÉXICO

Resumen Ejecutivo

Gracias a la orientación de la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México, a través de la Subdirección de Atlas de Riesgos, fue posible la actualización del Atlas de Riesgos Municipal de Coatepec Harinas 2025, dicho instrumento se encuentra estructurado de manera general con los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Introducción y presencia de fenómenos naturales y antropogénicos.

Capítulo 2: Determinación de la zona de estudio.

Capítulo 3: Elementos físico geográficos del municipio.

Capítulo 4: Características sociodemográficas y económicas del municipio.

Capítulo 5: Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos por fenómenos perturbadores.

Capítulo 6: Escenarios de riesgo y las estrategias en las diferentes etapas de la GIR.

Capítulo 7: Resiliencia y gestión integral del riesgo.

Aunado a ello, se anexa un reporte de actividades aplicando la información del Atlas de Riesgos Municipal; cabe destacar que, cada apartado arriba citado, contiene cartografía actualizada y generada por personal que integra la Dirección de Protección Civil y Bomberos municipal, esto con base en capas de información de tipo vectorial elaboradas por fuentes de información oficiales, así como producto de recorridos en campo realizados durante el proceso de actualización.

ÍNDICE

DISPOSICIONES GENERALES

Directorio Institucional I

Mensaje de Autoridades Municipales II

Resumen Ejecutivo III

Capítulo 1. Introducción y presencia de fenómenos naturales y antropogénicos. 19

a) Introducción 19

b) Características generales del municipio 20

c) Descripción breve de los fenómenos que ocurren o impactan en el municipio 21

d) Objetivo General y Objetivos Específicos 23

e) Alcances 24

f) Metodología 25

g) Marco Jurídico 27

h) Marco Conceptual 29

Capítulo 2. Determinación de la zona de estudio. 36

a) Localización 36

b) Tabla de catálogo de localidades 39

c) Mapa topográfico 41

Capítulo 3. Elementos físico geográficos del municipio. 44

Descripción general del medio natural que predomina en el municipio 44

a) Fisiografía 44

b) Geomorfología 48

c) Geología 51

d) Edafología 53

e) Hidrología 55

f) Cuencas y Subcuencas 58

g) Clima 62

h) Uso de suelo 67

i) Vegetación 69

j) Áreas Naturales Protegidas 71

Capítulo 4. Características sociodemográficas y económicas del municipio. 74

a) Densidad y distribución de la población, dinámica demográfica, pirámides de edades, natalidad y mortalidad 74

b) Características sociales 80

c) Principales actividades económicas 93

d) Instalaciones de servicios vitales y sistemas estratégicos 96

e) Refugios temporales 117

f) Áreas de conservación patrimonial 119

Capítulo 5. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos por fenómenos perturbadores. . 129

Introducción a los fenómenos que ocurren en el municipio 129

1. Fenómenos Geológicos 129
   - Inestabilidad de laderas 130
   - Sismos 151
   - Erupciones Volcánicas 180
   - Hundimientos y agrietamientos 189
2. Fenómenos Hidrometeorológicos 192
   - Vientos 193
   - Lluvias 201
   - Inundaciones pluviales 219
   - Inundaciones fluviales 222
   - Tormentas de nieve 233
   - Tormentas de granizo 236
   - Tormentas eléctricas 238
   - Sequías 241
   - Ondas cálidas 247
   - Ondas Gélidas 256
   - Heladas 263
3. Fenómenos Químico-Tecnológicos 267
   - Almacenamiento de sustancias peligrosas 269
   - Pirotecnia 284
   - Incendios forestales 286
4. Fenómenos Sanitario-Ecológicos 293
   - Contaminación del suelo, aire y agua 294

- Epidemias y plagas 303

5. Fenómenos Socio-Organizativos 309

- Accidentes terrestres 311
- Concentración masiva de población 317

Determinación de la vulnerabilidad social asociada a desastres 319

Indicadores socioeconómicos 319

Capacidad de prevención y respuesta 327

Percepción local del riesgo 335

Cálculo de resultados para determinar el grado de vulnerabilidad social asociado a desastres 342

Capítulo 6. Escenarios de riesgo y las estrategias en las diferentes etapas de la GIR. 345

a) Integración de escenarios de riesgo en el municipio 345

b) Acciones preventivas y de mitigación para los escenarios de riesgo identificados 360

Capítulo 7. Resiliencia y Gestión Integral del Riesgo. 369

a) Acuerdos internacionales, planes, programas, estrategias y acciones para incrementar la resiliencia y privilegiando a la Gestión Integral del Riesgo 369

b) Programas especiales de Protección Civil de acuerdo al peligro, actualizados al 2024-2025 375

c) Planeación y proyección de Obras Públicas de mitigación de acuerdo a la identificación en Zonas de Alto Riesgo del municipio 376

d) Comités Comunitarios, académicos y/o empresariales 383

e) Plan de intervención para Grupos Vulnerables 384

f) Plan de comunicación del riesgo 385

g) Programa municipal de protección civil 388

h) Sistemas de monitoreo y sistemas de alertamiento temprano 389

Reporte de actividades aplicando la información del Atlas de Riesgos Municipal. 392

Bibliografía 400

Colaboradores 402

Mapas

Mapa 1. Localización 38
Mapa 2. Topografía 42
Mapa 3. Provincia fisiográfica 45
Mapa 4. Subprovincia fisiográfica 46
Mapa 5. Sistema de topoformas 47

Mapa 6. Hipsometría 49
Mapa 7. Geomorfología 50
Mapa 8. Geología 52
Mapa 9. Edafología 54
Mapa 10. Región hidrológica 56
Mapa 11. Hidrología 57
Mapa 12. Cuenca hidrológica 59
Mapa 13. Subcuenca hidrológica 60
Mapa 14. Microcuencas hidrológicas 61
Mapa 15. Estaciones climatológicas aledañas al municipio 63
Mapa 16. Unidades climáticas 64
Mapa 17. Temperatura media anual 65
Mapa 18. Precipitación media anual 66
Mapa 19. Uso de suelo 68
Mapa 20. Vegetación 70
Mapa 21. Áreas naturales protegidas 72
Mapa 22. Densidad de habitantes 75
Mapa 23. Infraestructura de servicios vitales y servicios estratégicos 116
Mapa 24. Ubicación de refugios temporales 118
Mapa 25. Áreas de conservación patrimonial 127
Mapa 26. Zonas con procesos de remoción en masa 133
Mapa 27. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología 137
Mapa 28. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo 139
Mapa 29. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por grado de inclinación de la pendiente en laderas 141
Mapa 30. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas en Coatepec Harinas 143
Mapa 31. Inventario de procesos de remoción en masa con relación a la susceptibilidad a inestabilidad de laderas 144
Mapa 32. Vulnerabilidad física de la vivienda ante la inestabilidad de laderas 148
Mapa 33. Riesgo por inestabilidad de laderas 150
Mapa 34. Sismicidad 157
Mapa 35. Global de intensidades 158
Mapa 36. Peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 0s 160
Mapa 37. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 1s 161
Mapa 38. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 0.5s 162
Mapa 39. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 0.15s 163
Mapa 40. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 0s 164
Mapa 41. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 1s 165
Mapa 42. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 0.5s 166
Mapa 43. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 0.15s 167
Mapa 44. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 0s 168
Mapa 45. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 1s 169
Mapa 46. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 0.5s 170
Mapa 47. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 0.15s 171
Mapa 48. Regionalización sísmica 172
Mapa 49. Zonificación sísmica 173
Mapa 50. Vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos 177
Mapa 51. Riesgo ante sismos 179
Mapa 52. Vulcanismo 184
Mapa 53. Peligro por caída de ceniza del Nevado de Toluca 186
Mapa 54. Peligro por lahares del Nevado de Toluca 187
Mapa 55. Peligro por flujos piroclásticos del Nevado de Toluca 188
Mapa 56. Peligro por viento 196
Mapa 57. Vulnerabilidad de la vivienda ante vientos fuertes 199

Mapa 58. Riesgo por vientos fuertes 200
Mapa 59. Lluvias máximas registradas en 24 horas 203
Mapa 60. Acumulación mensual de lluvias 205
Mapa 61. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 2 años....213
Mapa 62. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 5 años....214
Mapa 63. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 10 años....215
Mapa 64. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 20 años....216
Mapa 65. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 50 años....217
Mapa 66. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 100 años....218
Mapa 67. Peligro por inundaciones 221
Mapa 68. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 2 años 223
Mapa 69. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 5 años 224
Mapa 70. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 10 años 225
Mapa 71. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 50 años 226
Mapa 72. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 100 años 227
Mapa 73. Viviendas vulnerables ante inundaciones 230
Mapa 74. Riesgo ante inundaciones fluviales....232
Mapa 75. Peligro por nevadas 235
Mapa 76. Peligro por tormentas de granizo 237
Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas....240
Mapa 78. Peligro por sequías....246
Mapa 79. Ubicación de estaciones climatológicas analizadas para ondas cálidas 249
Mapa 80. Total de ondas cálidas 1993 - 2023 251
Mapa 81. Días con ondas cálidas 1993 - 2023....252
Mapa 82. Máxima duración de ondas cálidas 1993 - 2023....253
Mapa 83. Peligro por temperaturas máximas registradas 254
Mapa 84. Total de ondas gélidas 1993 - 2023 258
Mapa 85. Días con ondas gélidas 259
Mapa 86. Máxima duración de ondas gélidas....260
Mapa 87. Peligro por temperaturas mínimas registradas....261
Mapa 88. Peligro por heladas 266
Mapa 89. Ubicación de estaciones de servicio 270
Mapa 90. Peligro por radios de afectación en estaciones de servicio 273
Mapa 91. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio “Booster Gas” 274
Mapa 92. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio PEMEX....275
Mapa 93. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio G-500....276
Mapa 94. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio PEMEX Llano Grande 277
Mapa 95. Ubicación de estaciones de carburación 278
Mapa 96. Peligro por área inflamable de la nube de vapor en estaciones de carburación 280
Mapa 97. Peligro por área tóxica de la nube de vapor en estaciones de carburación 281
Mapa 98. Peligro por área inflamable de la nube de vapor en estaciones de carburación (mayor escala)....282
Mapa 99. Peligro por área tóxica de la nube de vapor en estaciones de carburación (mayor escala) 283
Mapa 100. Ubicación de actividad pirotécnica....285
Mapa 101, Ubicación de incendios forestales registrados 290
Mapa 102. Recurrencia de incendios forestales....291
Mapa 103. Peligro por incendios forestales....292
Mapa 104. Ubicación del relleno sanitario 296
Mapa 105. Peligro por contaminación del suelo....297
Mapa 106. Peligro por contaminación del agua....302
Mapa 107. Riesgo por insectos defoliadores 306
Mapa 108. Riesgo por insectos descortezadores....307

Mapa 109. Riesgo por plantas parásitas....308
Mapa 110. Ubicación de emergencias registradas....313
Mapa 111. Ubicación de accidentes automovilísticos registrados....314
Mapa 112. Ubicación de accidentes en motocicleta registrados....315
Mapa 113. Recurrencia de accidentes en motocicleta....316
Mapa 114. Ubicación del sistema expuesto ante fenómenos perturbadores....347
Mapa 115. Escenarios de riesgo alto y muy alto por inestabilidad de laderas....349
Mapa 116. Escenarios de riesgo alto y muy alto por sismos....352
Mapa 117. Escenarios de riesgo por incendios forestales....357
Mapa 118. Ubicación de obras públicas para la mitigación del riesgo de desastres....382
Mapa 119. Actividades de prevención y mitigación del riesgo de desastres....399

Tablas

Tabla 1. Catálogo de localidades del municipio....39
Tabla 2. Distribución de la geomorfología en el municipio....48
Tabla 3. Distribución de la geología en el municipio....51
Tabla 4. Distribución de la edafología en el municipio....53
Tabla 5. Microcuencas hidrológicas en el municipio....58
Tabla 6. Distribución de climas en el municipio....62
Tabla 7. Distribución de los usos de suelo en el municipio....67
Tabla 8. Distribución de la vegetación en el municipio....69
Tabla 9. Áreas naturales protegidas en el municipio....71
Tabla 10. Densidad de la población en el municipio....74
Tabla 11. Tasa de crecimiento de la población en el municipio....77
Tabla 12. Población total por rangos de edad en el municipio....78
Tabla 13. Natalidad y mortalidad en el municipio....79
Tabla 14. Niveles de analfabetismo y escolaridad en el municipio....80
Tabla 15. Características religiosas en el municipio....81
Tabla 16. Clasificación de la vivienda de acuerdo a los servicios con los que cuenta....82
Tabla 17. Clasificación de la vivienda por su tipología de construcción....83
Tabla 18. Hacinamiento en el municipio....84
Tabla 19. Población con acceso a los servicios de salud en el municipio....85
Tabla 20. Cobertura del personal médico en el municipio....86
Tabla 21. Población con discapacidad en el municipio....87
Tabla 22. Grupos étnicos en el municipio....87
Tabla 23. Grado de marginación por localidad en el municipio....89
Tabla 24. Índice de rezago social por localidad....91
Tabla 25. Producto interno bruto por año según sector de actividad económica....93
Tabla 26. Cobertura de la infraestructura hidráulica en el municipio....97
Tabla 27. Cobertura de la infraestructura eléctrica en el municipio....99
Tabla 28. Cobertura de la infraestructura sanitaria en el municipio....102
Tabla 29. Distribución de las plantas tratadoras de aguas residuales....104
Tabla 30. Distribución de bases de trasporte público en el municipio....104
Tabla 31. Movilidad en el municipio....105
Tabla 32. Cobertura de la infraestructura hospitalaria clasificada por año en el municipio....106
Tabla 33. Déficit de camas censables en el municipio....106
Tabla 34. Dependencias de auxilio a la población ubicadas en el municipio....107
Tabla 35. Infraestructura educativa registrada en el municipio....108
Tabla 36. Cobertura de la infraestructura educativa en el municipio....108

Tabla 37. Infraestructura educativa privada en el municipio 110
Tabla 38. Distribución de panteones en el municipio 112
Tabla 39. Distribución de la infraestructura recreativa en el municipio 113
Tabla 40. Distribución de sitios de convivencia familiar en el municipio 115
Tabla 41. Refugios temporales en el municipio 117
Tabla 42. Inventario de monumentos históricos en el municipio 119
Tabla 43. Nivel de análisis de fenómenos geológicos. 129
Tabla 44. Inventario de Procesos de Remoción en Masa 131
Tabla 45. Pesos de criterios para la elaboración del mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas en Coatepec Harinas. 135
Tabla 46. Ponderación cualitativa y cuantitativa del mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas. 135
Tabla 47. Porcentajes de susceptibilidad relativa normalizada al 40% por litología. 136
Tabla 48. Porcentajes de susceptibilidad relativa normalizada al 30% por uso de suelo y cubierta vegetal. 138
Tabla 49. Porcentajes de susceptibilidad relativa normalizada al 30% por inclinación de las pendientes del terreno. 140
Tabla 50. Suma de pesos específicos relativos para la determinación del mapa final de susceptibilidad a inestabilidad de laderas. 142
Tabla 51. Umbrales de lluvia que detonan la inestabilidad de laderas 145
Tabla 52. Peligro por inestabilidad de laderas, asociado a umbrales de lluvia. 146
Tabla 53. Clasificación de la vivienda según sus características usadas por el INEGI 147
Tabla 54. Identificación de localidades en riesgo por inestabilidad de laderas. 149
Tabla 55. Escala modificada de Mercalli. 153
Tabla 56. Escala macrosísmica. 155
Tabla 57. Registro de epicentros en Coatepec Harinas, México. 156
Tabla 58. Aceleración máxima del terreno para distintos periodos de retorno. 159
Tabla 59. Clasificación de la vivienda según sus características usadas por el INEGI. 174
Tabla 60. Tipología y total de viviendas en Coatepec Harinas de acuerdo a INEGI. 175
Tabla 61. Cálculo del índice de vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos. 176
Tabla 62. Identificación de localidades en riesgo por sismos. 178
Tabla 63. Imágenes satelitales empleadas para el cálculo del ambiente 191
Tabla 64. Nivel de análisis de fenómenos hidrometeorológicos 192
Tabla 65. Regionalización eólica para la República Mexicana. 195
Tabla 66. Susceptibilidad a daños por vientos fuertes. 197
Tabla 67. Cálculo del índice de vulnerabilidad física de la vivienda ante vientos fuertes. 198
Tabla 68. Estadística de lluvia máxima en 24 hrs. por estación climatológica 202
Tabla 69. Estadística de acumulación de lluvias mensuales por estación climatológica 204
Tabla 70. Lluvia máxima esperada por periodos de retorno 206
Tabla 71. Cuantificación de daños por inundaciones fluviales 231
Tabla 72. Índice de frecuencia de nevadas a escala municipal 234
Tabla 73. Días con registro de tormentas de granizo al año 236
Tabla 74. Localidades ubicadas en zonas con mayor registro de días con granizo al año 238
Tabla 75. Días con registro de tormentas eléctricas al año 239
Tabla 76. Localidades ubicadas en zonas con mayor registro de tormentas eléctricas al año 239
Tabla 77. Clasificación de la sequía de acuerdo al monitor de sequía 243
Tabla 78. Afectación por sequía en Coatepec Harinas 2003 - 2025 244
Tabla 79. Sequía predominante por año en el municipio 244
Tabla 80. Niveles de severidad de temperaturas máximas 248
Tabla 81. Estaciones climatológicas utilizadas para el análisis de ondas cálidas 248
Tabla 82. Características de las ondas cálidas registradas de 1993 - 2023 250
Tabla 83. Localidades afectadas por ondas cálidas 255
Tabla 84. Estaciones climatológicas utilizadas para el cálculo de peligro por ondas gélidas 256
Tabla 85. Características de las ondas gélidas registradas del año 1993 al 2023 257

Tabla 86. Localidades afectadas por ondas gélidas 262
Tabla 87. Clasificación de las heladas 264
Tabla 88. Localidades afectadas por heladas 265
Tabla 89. Nivel de análisis de fenómenos químico - tecnológicos 267
Tabla 90. Inventario de emergencias registradas de origen químico - tecnológico 268
Tabla 91. Registro de estaciones de servicios en el municipio 269
Tabla 92. Grado de riesgo de acuerdo a la clasificación de la NFPA 271
Tabla 93. Estaciones de carburación en el municipio 278
Tabla 94. Radios de afectación originados por emergencias en estaciones de carburación 279
Tabla 95. Registro de polvorines en el municipio 284
Tabla 96. Localidades asentadas en zonas de peligro por incendios forestales 289
Tabla 97. Nivel de análisis de fenómenos sanitario - ecológicos 293
Tabla 98. Inventario de emergencias registradas de origen sanitario - ecológico 294
Tabla 99. Intoxicación por plaguicidas en el municipio 294
Tabla 100. Características generales del relleno sanitario Coatepec Harinas 295
Tabla 101. índice de calidad del aire y riesgos a la salud en la zona metropolitana del valle de Toluca 299
Tabla 102. Índice de peligro por contaminación del agua por municipio 301
Tabla 103. Principales enfermedades transmitidas por vectores 303
Tabla 104. Comportamiento de la enfermedad COVID-19 en el municipio 304
Tabla 105. Estatus zoosanitario en el municipio 305
Tabla 106. Nivel de análisis de fenómenos socio - organizativos 309
Tabla 107. Registro de emergencias atendidas en el municipio 310
Tabla 108. Relación de festividades en el municipio 317
Tabla 109. Cobertura de servicios de salud 320
Tabla 110. Tasa de mortalidad infantil 320
Tabla 111. Porcentaje de la población no derechohabiente 320
Tabla 112. Porcentaje de analfabetismo 321
Tabla 113. Porcentaje de demanda de educación básica 321
Tabla 114. Grado promedio de escolaridad 322
Tabla 115. Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada 323
Tabla 116. Porcentaje de viviendas sin drenaje 323
Tabla 117. Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad 323
Tabla 118. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón 324
Tabla 119. Porcentaje de viviendas con piso de tierra 324
Tabla 120. Déficit de vivienda 324
Tabla 121. Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe menos de dos salarios mínimos .325
Tabla 122. Razón de dependencia 325
Tabla 123. Tasa de desempleo abierto 326
Tabla 124. Densidad de la población 326
Tabla 125. Porcentaje de la población de habla indígena 327
Tabla 126. Dispersión poblacional 327
Tabla 127. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 1 328
Tabla 128. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 2 328
Tabla 129. Prevención y capacidad de respuesta; indicador 3 328
Tabla 130. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 4 329
Tabla 131. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 5 329
Tabla 132. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 6 330
Tabla 133. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 7 330
Tabla 134. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 8 330
Tabla 135. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 9 331
Tabla 136. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 10 331
Tabla 137. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 11 331

Tabla 138. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 12 332
Tabla 139. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 13 332
Tabla 140. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 14 333
Tabla 141. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 15 333
Tabla 142. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 16 333
Tabla 143. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 17 334
Tabla 144. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 18 334
Tabla 145. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 19 334
Tabla 146. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 20 335
Tabla 147. Percepción local del riesgo, indicador 1 335
Tabla 148. Percepción local del riesgo, indicador 2 336
Tabla 149. Percepción local del riesgo, indicador 3 336
Tabla 150. Percepción local del riesgo, indicador 4 337
Tabla 151. Percepción local del riesgo, indicador 5 337
Tabla 152. Percepción local del riesgo, indicador 6 337
Tabla 153. Percepción local del riesgo, indicador 7 338
Tabla 154. Percepción local del riesgo, indicador 8 338
Tabla 155. Percepción local del riesgo, indicador 9 339
Tabla 156. Percepción local del riesgo, indicador 10 339
Tabla 157. Percepción local del riesgo, indicador 11 339
Tabla 158. Percepción local del riesgo, indicador 12 340
Tabla 159. Percepción local del riesgo, indicador 13 340
Tabla 160. Percepción local del riesgo, indicador 14 340
Tabla 161. Percepción local del riesgo, indicador 15 341
Tabla 162. Percepción local del riesgo, indicador 16 341
Tabla 163. Percepción local del riesgo, indicador 17 341
Tabla 164. Cálculo de la vulnerabilidad social de acuerdo a los indicadores socioeconómicos....342
Tabla 165. Cálculo de la vulnerabilidad social de acuerdo a la capacidad de prevención y respuesta 342
Tabla 166. Cálculo de la vulnerabilidad social de acuerdo a la percepción local del riesgo 343
Tabla 167. Determinación del grado de vulnerabilidad social asociado a desastres en Coatepec Harinas, México..343
Tabla 168. Superficie afectada de acuerdo a escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas 348
Tabla 169. Identificación de población e infraestructura en riesgo por inestabilidad de laderas....350
Tabla 170. Superficie afectada de acuerdo a escenarios de riesgo por sismos 351
Tabla 171. Identificación de infraestructura en riesgo por sismos....353
Tabla 172. Superficie afectada de acuerdo a escenarios de riesgo por incendios forestales....356
Tabla 173. Identificación de infraestructura en riesgo por incendios forestales 358
Tabla 174. Acciones dentro de la gestión integral del riesgo en escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas ..361
Tabla 175. Acciones en el marco de la gestión integral del riesgo en escenarios de riesgo por sismos 363
Tabla 176. Acciones en el marco de la gestión integral del riesgo en escenarios de riesgo por incendios forestales 365
Tabla 177. Obra pública necesaria para la mitigación del riesgo de desastres 381
Tabla 178. Comités comunitarios de protección civil en el municipio....383
Tabla 179. Pasos básicos para la creación de una estrategia de comunicación del riesgo 385
Tabla 180. Sistemas de alerta temprana utilizadas por el municipio 390
Tabla 181. Acciones enfocadas a la gestión integral del riesgo de desastres en Coatepec Harinas....392
Tabla 182. Identificación de información a actualizar de manera permanente y recursos utilizados para ello 396

Gráficas

Gráfica 1. Distribución de la población por categoría administrativa....76
Gráfica 2. Crecimiento poblacional en el municipio 77
Gráfica 3. Pirámide poblacional en el municipio....79
Gráfica 4. Clasificación de la vivienda de acuerdo a los servicios con los que cuenta....83

Gráfica 5. Hacinamiento en el municipio 84
Gráfica 6. Población de 5 años y más hablante de lengua indígena 88
Gráfica 7. Población total de hablante de lengua indígena 88
Gráfica 8. Índice de marginación en el municipio 90
Gráfica 9. Principales actividades económicas 94
Gráfica 10. Camas censables existentes en el municipio 107
Gráfica 11. Hietograma Tr= 5 años 219
Gráfica 12. Hietograma Tr= 2 años 219
Gráfica 13. Hietograma Tr= 20 años 220
Gráfica 14. Hietograma Tr= 10 años 220
Gráfica 15. Hietograma Tr= 50 años 220
Gráfica 16. Hietograma Tr= 100 años 220
Gráfica 17. Hietograma Tr= 200 años 220
Gráfica 18. Hietograma Tr= 500 años 220
Gráfica 19. Porcentaje de sequía en Coatepec Harinas 2003 - 2025 245
Gráfica 20. Histograma de casos confirmados del virus COVID-19 en el municipio 304
Gráfica 21. Datos estadísticos de servicios atendidos del 1 de enero al 8 de septiembre de 2025....312
Gráfica 22. Comparación estadística de accidentes terrestres (automovilísticos y en motocicleta). 312

Ilustraciones

Ilustración 1. Camino hacía Huayanalco 21
Ilustración 2. Camino Zacatones a Capulín Redondo 21
Ilustración 3. Daños generados por tormenta de granizo en Potrero Redondo 22
Ilustración 4. Censo de daños ocasionados durante granizada en Potrero Redondo 22
Ilustración 5. Esquema conceptual de la metodología empleada 25
Ilustración 6. Glifo del municipio 37
Ilustración 7. Distribución general de la población 74
Ilustración 8. Tipos de procesos de remoción en masa 131
Ilustración 9. Metodología empleada para el análisis de susceptibilidad a inestabilidad de laderas 134
Ilustración 10. Placas tectónicas en la república mexicana 151
Ilustración 11. Metodología para el análisis de sismos 152
Ilustración 12. Efectos de un sismo en una vivienda 174
Ilustración 13. Estructura de un volcán 180
Ilustración 14. Metodología para el análisis de peligros volcánicos 183
Ilustración 15. Causas de los procesos de subsidencia 189
Ilustración 16. Geometría básica de un par interferométrico 190
Ilustración 17. Interferograma regional para la identificación de hundimientos en el municipio 191
Ilustración 18. Variación de la velocidad del viento con la altura sobre terrenos de distintas rugosidades 193
Ilustración 19. Efectos del viento en una vivienda 194
Ilustración 20. Temporada de ciclones tropicales 2025 201
Ilustración 21. Vulnerabilidad ante inundaciones (función de vivienda tipo III) 229
Ilustración 22. Ejemplo modelo rombo NFA (National Fire Protection Association). 271
Ilustración 23. Triangulo del fuego 287
Ilustración 24. Recolección de lixiviados del relleno sanitario Coatepec Harinas 295
Ilustración 25. Relleno sanitario Coatepec Harinas 295
Ilustración 26. Tipos de partículas suspendidas 298
Ilustración 27. Accidente en motocicleta atendido en cabecera municipal 311
Ilustración 28. Volcadura registrada en carretera Coatepec - Chiltepec 311
Ilustración 29. Riesgo ante sismos en Coatepec Harinas 346
Ilustración 30. Canales de corona 376
Ilustración 31. Canales colectoras en espina de pescado 377

Ilustración 32. Canales interceptores a mitad de talud....377
Ilustración 33. Drenes horizontales o de penetración....378
Ilustración 34. Trincheras estabilizadores....379
Ilustración 35. Pantallas de drenaje....380
Ilustración 36. Galerías de drenaje....380
Ilustración 37. Pozos verticales de drenaje....381
Ilustración 38. Atención a reportes de emergencia....394
Ilustración 39. Análisis de riesgo por deslizamiento en el Barrio Primera de Zacanguillo....394
Ilustración 40. Capacitación a comités comunitarios de protección civil....394
Ilustración 41. Capacitación al personal operativo en el Instituto de Adiestramiento Tecámac....394
Ilustración 42. Verificación de medidas de seguridad básicas en caso de emergencia....395
Ilustración 43. Capacitación a las unidades internas de protección civil de los sectores público, social y privado....395
Ilustración 44. Realización de traslados a pacientes clínicos a distintos hospitales de la región según su necesidad395
Ilustración 45. Elaboración de los programas internos de protección civil en edificios gubernamentales....395
Ilustración 46. Coordinación interinstitucional para combate de incendios....395
Ilustración 47. Combate de incendios forestales....395
Ilustración 48. Participación en el segundo simulacro nacional 2025 por parte de los sectores público, privado y social....396
Ilustración 49. Participación en el primer simulacro nacional 2025....396
Ilustración 50. Flujo de lodo sobre carretera Coatepec - Chiltepec....398
Ilustración 51. Deslizamiento de tierra sobre carretera Coatepec - Porfirio Díaz....398
Ilustración 53. Deslizamiento de tierra en "Los Chorritos"....398
Ilustración 54. Deslizamiento de tierra en "Los Chorritos"....398
Ilustración 52. Remoción de vegetación producto del deslizamiento de tierra en "Los Chorritos"....398

Capítulo 1



Capítulo 1. Introducción y presencia de fenómenos naturales y antropogénicos.

a) Introducción

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, define al Atlas Nacional de Riesgos como un sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables; razón por la que el presente Atlas de Riesgos desarrollado por el Municipio de Coatepec Harinas, es un instrumento que brindará al gobierno municipal el insumo básico para diseñar y definir las estrategias y proyectos pertinentes en el territorio ante posibles contingencias; también coadyuvará a la planeación, elaboración e implementación de acciones dirigidas a reducir la vulnerabilidad de la población frente a amenazas de diversos orígenes y mejorar la calidad de vida en zonas específicas del municipio, permitiendo identificar a la población en condición de riesgo.

Para ello, el Atlas incorpora información geográfica de los peligros de origen natural que se presentan en el municipio, para identificar zonas expuestas a peligro y definir las características de la población y sus viviendas ubicadas en dichos sitios. Asimismo, se identifican las áreas que representan peligros potenciales de tipo químico – tecnológicos, sanitarios ecológicos y socio - organizativos. En primera instancia, se presenta el universo de los fenómenos que integran al peligro (agente perturbador), entendiéndose como el sistema capaz de originar calamidades que pueden impactar a la comunidad y su entorno.

Los agentes perturbadores considerados en el estudio incluyen los fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico y químico - tecnológicos. Los fenómenos geológicos consideran: la sismicidad; el deslizamiento; el colapso de suelos; los hundimientos y agrietamientos. Dentro de los fenómenos hidrometeorológicos se incluyen: las lluvias torrenciales; las granizadas y nevadas; las inundaciones y flujos de lodo; las tormentas eléctricas; las temperaturas extremas y la erosión. Por su parte, los fenómenos químico–tecnológicos comprenden a los agentes perturbadores que eventualmente pueden originar fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.

Asimismo, se vinculan los peligros con las repercusiones que éstos tendrían en el Municipio de Coatepec Harinas, que puede ser siniestrado por diversos peligros en más de un sentido, por lo que este trabajo aborda a la población afectada como un todo, denominado como el sistema afectable (éste comprende a la población, sus bienes y el ecosistema). El contenido del presente documento se enmarca en las disposiciones emanadas del Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México y su reglamento.

b) Características generales del municipio

El municipio de Coatepec Harinas se encuentra situado entre los paralelos 18° 48’ y 19° 04’ de latitud norte; los meridianos 99° 44’ y 99° 54’ de longitud oeste, cuya altitud oscila entre los 1,600 y 3,900 msnm; de acuerdo con el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México IGECEM, tiene una superficie de 286.2 kilómetros cuadrados, el cual para su organización territorial se divide en una cabecera municipal conformada por diez barrios, siete pueblos, catorce rancherías, veintitrés caseríos y seis sectores; adicional a ello y considerando los datos generados y publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, para el año 2020 registró una población total de 38,643 personas, así como 9,286 viviendas particulares habitadas. Por su ubicación geográfica, el municipio en estudio cuenta con una diversidad de microclimas y una amplia riqueza natural que le permite el desarrollo de las actividades que corresponden al sector primario.

Con relación a su clima y como se detallará a lo largo del capítulo 3 “Elementos físico geográficos del municipio”, esta demarcación registra una temperatura que va de los 8º a los 20ºC, además de un rango de precipitación comprendido de los 1,200 a 1,500 mm; con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (79.53%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (14.68%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (5.79%).

Por último, cabe destacar su geología (roca) distribuida de la siguiente manera: Ígnea extrusiva: basalto-brecha volcánica básica (13.26%), toba básica (4.29%), toba ácida (4.01%) y andesita (3.49%); Sedimentaria: brecha sedimentaria (36%) y arenisca-conglomerado (34.69%); Metamórfica: metasedimentaria (2.96%) y metavolcánica (0.43%). (INEGI, 2010)

c) Descripción breve de los fenómenos que ocurren o impactan en el municipio

El territorio de Coatepec Harinas, ha sido el escenario del impacto de distintos fenómenos perturbadores, entre los que destacan los de origen geológico, hidrometeorológico y químicos tecnológicos; en ese orden y por los daños socioeconómicos que estos ocasionan, sobresalen los deslizamientos de ladera, flujos, caídos y/o derrumbes, granizadas, heladas, así como los incendios de tipo forestal; de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, en el apartado de indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad, esta municipalidad cuenta históricamente con 2 declaratorias de emergencia, una por tema geológico mientras que otra obedece al hidrometeorológico.

Fenómenos Geológicos

En base al trabajo de campo realizado para actualizar el presente Atlas de Riesgos Municipal, se han identificado 18 sitios que presentan algún tipo de proceso de remoción en masa, de manera precisa 13 de ellos se trata de deslizamientos de tierra, 2 por asentamiento, 2 por caídos y/o derrumbes, así como una zona más por flujo de lodo; todas ellas distribuidas en las comunidades de Agua Amarga, Chiltepec de Hidalgo, El Cerrito, Huayanalco, La Javiela, Las Vueltas, Meyuca de Morelos, Primera de San Miguel, Primera del Monte y Zacatones; en su mayoría, ante la ocurrencia de este fenómeno perturbador, afectan principalmente las vías de comunicación, sin embargo, particularmente en las localidades del Cerrito, Primera de San Miguel y Zacatones se mantiene especial monitoreo por parte de la Dirección de Protección Civil y Bomberos municipal, ya que los daños generados amenazan directamente la integridad física de casas habitación; razón por la que, se muestra a continuación, un mapa de ubicación de zonas con registro de procesos de remoción en masa.

Ilustración 2. Camino Zacatones a Capulín Redondo



Fuente: Fotografía de la Dirección de Protección Civil y Bomberos Municipal 2025.

Ilustración 1. Camino hacía Huayanalco



Fuente: Fotografía de la Dirección de Protección Civil y Bomberos Municipal 2025.

Fenómenos Hidrometeorológicos

En relación al impacto de estos, Coatepec Harinas ha sido el escenario del registro de daños económicos a las viviendas que por su tipología de construcción presentan cierto grado de vulnerabilidad física; sin embargo, es importante destacar también las pérdidas en campos cuyo uso de suelo es destinado a la agricultura; como ejemplo de ello, en julio de 2022 la comunidad del Potrero Redondo fue una zona en la que una fuerte tormenta de granizo dejó afectaciones en más de 70 viviendas, es decir, cerca de 400 personas; mediante el trabajo de campo fue posible apreciar que el tamaño del granizo alcanzó los 3cm de diámetro aproximadamente.

Ilustración 4. Censo de daños ocasionados durante granizada en Potrero Redondo



Fuente: Fotografía de la Dirección de Protección Civil y Bomberos Municipal 2022.

Ilustración 3. Daños generados por tormenta de granizo en Potrero Redondo



Fuente: Fotografía de la Dirección de Protección Civil y Bomberos Municipal 2022.

Fenómenos Químico - Tecnológicos

Por último, el tercer fenómeno perturbador que anualmente representa un considerable impacto en el territorio que comprende esta municipalidad, son los incendios; de acuerdo con el sistema de información geográfica diseñado como soporte para el presente Atlas de Riesgos, para el año 2024 se registraron un total de 156 incendios de pastizal, mientras que los registrados de tipo forestal, causaron un gran impacto ambiental, lo anterior conllevó a la participación conjunta de los tres órdenes de gobierno para su combate, destacan las dependencias de Guardia Nacional, SEDENA, Comisión Nacional Forestal, Protectora de Bosques del Estado de México, Dirección Municipal de Ecología, Brigadas ejidales de combate contra incendios, así como las Coordinaciones Municipales de Protección Civil y Bomberos de Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal y Coatepec Harinas.

d) Objetivo General y Objetivos Específicos

Objetivo General

Contar con un instrumento actualizado que diagnostique, pondere y detecte los peligros, las vulnerabilidades y los distintos escenarios de riesgo presentes en el municipio de Coatepec Harinas, que sirva de base para la adopción de estrategias territoriales y el diseño de medidas y acciones de prevención de desastres y reducción de riesgos para contribuir a mejorar la seguridad de los habitantes del municipio y sus bienes ante los peligros de tipo natural y antrópico.

Objetivos Específicos

- Identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el municipio de Coatepec Harinas.
- Determinar los distintos escenarios de riesgo ante los fenómenos perturbadores, con el objeto de crear planes y programas de atención a la población en caso de emergencia.
- Identificar las zonas de mayor vulnerabilidad por sus características físicas y socioeconómicas de las edificaciones y sus habitantes.
- Identificar las medidas preventivas y acciones de mitigación por tipo de peligro.
- Integrar la información resultante en un documento con su información cartográfica, a través de criterios estandarizados, catálogos y bases de datos homologadas, compatibles y complementarias para generar zonificaciones y cartografía de riesgos para el conocimiento de la comunidad.
- Consolidar un sistema de información geográfica, útil para el correcto funcionamiento de la Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos.
- Incrementar la resiliencia del municipio, al fortalecer las capacidades institucionales en materia de comprensión del riesgo de desastres, coadyuvando en las funciones del Sistema de Protección Civil y al Sistema de Planeación del Desarrollo.

e) Alcances

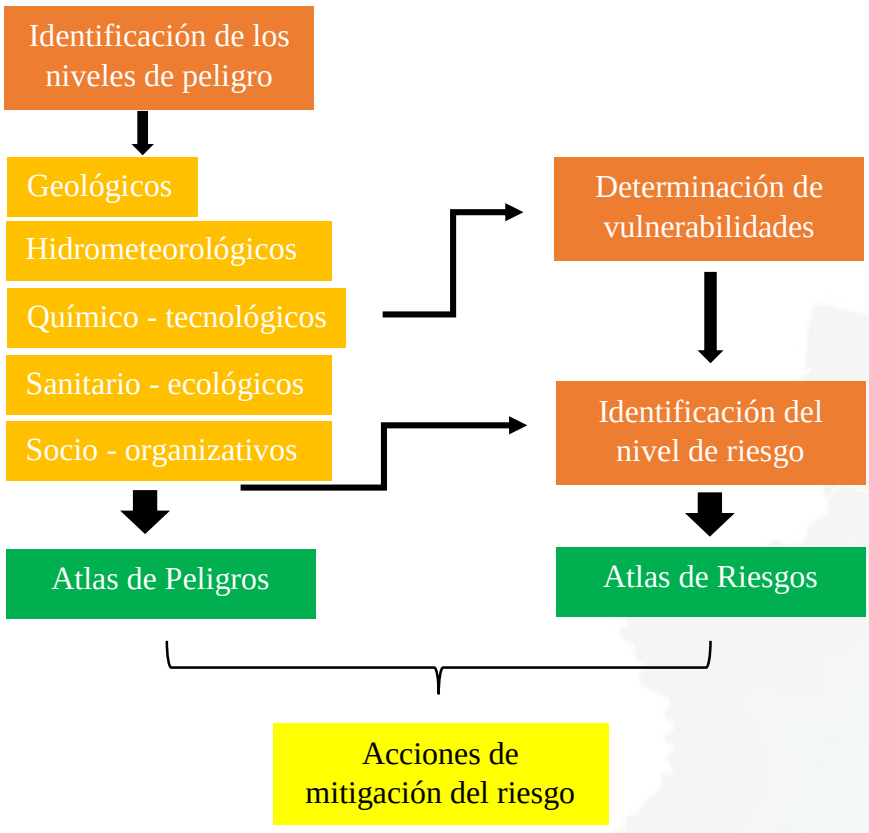
Coatepec Harinas es un municipio con características geográficas de superficie y forma que hacen posible el estudiarlo integralmente con una escala que permite representaciones cartográficas impresas sin perder detalle; en áreas que son potencialmente susceptibles a ser afectadas por algún tipo de evento o fenómeno natural, lo cual las hace vulnerables, se orientará la zonificación hacia áreas susceptibles y a la evaluación de niveles de vulnerabilidad por fenómenos naturales, por lo que a partir del mapa base municipal se analizarán las características propias del territorio en relación con sus condiciones y propensión a ser impactado por alguno de los fenómenos naturales que se especificarán más adelante; con base en este nivel de análisis, la representación cartográfica será adecuada a cada una de las condiciones mencionadas para visualizar los fenómenos desde una perspectiva a mayor detalle que será expresada gráficamente en el espacio con mapas a nivel urbano. En lo referente a la profundidad del estudio, se le dará mayor detalle en las temáticas que representan mayor riesgo para la población; aunado a lo anterior resulta de importancia mencionar que, dicha herramienta se actualiza de manera permanente con el objeto de garantizar a la ciudadanía un actuar eficaz y eficiente de las autoridades municipales en materia de protección civil a través de las etapas que involucra la Gestión Integral del Riesgo de Desastres.

Dicho alcance de análisis de la información que sirvió para la elaboración y actualización de este atlas de riesgos, permite proponer obras de mitigación del riesgo en los sitos mencionados a lo largo del capítulo número 5, así como promover la creación de comités comunitarios de protección civil en las localidades que resultan mayormente vulnerables ante las afectaciones por la ocurrencia de los diversos fenómenos perturbadores.

f) Metodología

Para el desarrollo del Atlas de Riesgos del municipio de Coatepec Harinas, Estado de México; se consideró lo dispuesto en la "Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos", publicado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2016); así como en los "Lineamientos para la elaboración y actualización de Atlas de Riesgos municipales del Estado de México", emitidos por la Subdirección de Atlas de Riesgos de la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México. Para ello, a continuación, se muestra un esquema conceptual que muestra la forma en que se realizó cada análisis descrito principalmente a lo largo del capítulo 5 que corresponde a la identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos por fenómenos perturbadores:

Ilustración 5. Esquema conceptual de la metodología empleada



Fuente: Elaboración propia con base en la "Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos", 2016.

Aunado a ello, y con el objeto de desarrollar una correcta Gestión Integral del Riesgo de Desastres, también se utilizó como base el "Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres", el cuál expresa la necesidad de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, la vulnerabilidad y características de las amenazas; el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres, incluidas las plataformas nacionales; la rendición de cuentas en la gestión del riesgo de desastres; la necesidad de prepararse para "reconstruir mejor"; el reconocimiento de las partes interesadas y sus funciones; la movilización de inversiones que tengan en cuenta los riesgos a fin de impedir la aparición de nuevos riesgos; la resiliencia de la infraestructura sanitaria, del patrimonio cultural y de los lugares de trabajo; el fortalecimiento de la cooperación internacional y las alianzas de trabajo mundiales y la elaboración de políticas de los donantes y programas que tengan en cuenta los riesgos, incluidos los préstamos y el apoyo financiero brindados por las instituciones financieras internacionales. (UNDRR, 2015)

Dicho instrumento, se basa en las siguientes cuatro prioridades de acción, mismas que son mencionadas a detalle a lo largo de los capítulos posteriores:

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

g) Marco Jurídico

Legislación Federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Promulgada el día 05 de febrero de 1917, Última Reforma Publicada en el DOF el día 28 de mayo de 2021 (Art.36 sec I, Art.73, sec XXIX, X).
- Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el día 06 de junio de 2012, Última Reforma Publicada en el DOF el día 20 de mayo de 2021 (Art. 19 Sec XXII,86).
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, publicado el 12 de Julio de 2019 (Programa Nacional de Reconstrucción).
- Ley General de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el día 06 de junio de 2012, Última Reforma Publicada en el DOF el día 11 de mayo de 2022
- Ley general de la Población publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 1974, Última Reforma DOF 12-07-2018 (Art.3, sec II, III, IX, XIII).
- Ley de Planeación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983 (Art. 3).
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el día 28 de noviembre de 2016, Última Reforma Publicada en el DOF el día 01 de junio de 2021.
- Marco de Sendai para la Reducción del riesgo de Desastres 2015-2030, adoptado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo del 2015.

Legislación Estatal

- El 1 de febrero de 1994 se aprobó la Ley de Protección Civil del Estado de México, misma que actualmente está derogada y es suplida por el libro sexto del Código Administrativo del Estado de México, publicada en la gaceta de gobierno el 13 de diciembre del 2001 y que entró en vigor el 13 de marzo del 2002; la cual tiene por objeto regular las acciones de Protección Civil en el Estado de México.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 31 de octubre de 1917, Última Reforma Publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 22 de junio de 2021 (Art. 8, Art. 9).
- Ley Orgánica Municipal del Estado de México, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 02 de marzo de 1993; Última Reforma Publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 03 de septiembre de 2021 (Art.9, Art. 11, Art. 12, Art, 31 Sec XXI Ter, XXIII, XXIV).

- Ley de Planeación del Estado de México y Municipios, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 21 de diciembre de 2001; Última Reforma Publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 13 de septiembre de 2017.
- Ley de Cambio Climático del Estado de México, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de diciembre de 2013, Última Reforma Publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 29 de septiembre de 2020.
- Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 13 de diciembre de 2001; Última Reforma Publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 21 de junio de 2022.
- Reglamento del Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 08 de enero de 2016; Sin reforma.

Legislación Municipal

- Bando Municipal de Gobierno 2025 de Coatepec Harinas, Estado de México, publicado el 5 de febrero de 2025.
- Manual de Organización de la Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.
- Manual de Procedimientos de la Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.
- Reglamento de Protección Civil de la Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.

h) Marco Conceptual

Con base en la Ley General de Protección Civil, se integró el siguiente marco conceptual:

Agente regulador: Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y en general todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente, a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un agente perturbador.

Albergado: Persona que en forma temporal recibe asilo, amparo, alojamiento y resguardo ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un agente perturbador.

Albergue: Instalación que se establece para brindar resguardo a las personas que se han visto afectadas en sus viviendas por los efectos de fenómenos perturbadores y en donde permanecen hasta que se da la recuperación o reconstrucción de sus viviendas.

Atlas Nacional de Riesgos: Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables.

Auxilio: respuesta de ayuda a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre, por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades internas de protección civil, así como las acciones para salvaguardar los demás agentes afectables.

Brigada: Grupo de personas que se organizan dentro de un inmueble, capacitadas y adiestradas en funciones básicas de respuesta a emergencias tales como: primeros auxilios, combate a conatos de incendio, evacuación, búsqueda y rescate; designados en la Unidad Interna de Protección Civil como encargados del desarrollo y ejecución de acciones de prevención, auxilio y recuperación, con base en lo estipulado en el Programa Interno de Protección Civil del inmueble.

Cambio Climático: Cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables.

Centro Nacional: El Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Comité Nacional: Al Comité Nacional de Emergencias y Desastres de Protección Civil.

Consejo Consultivo: Al Consejo Consultivo Permanente de Protección Civil, como órgano asesor del Consejo Nacional.

Consejo Nacional: Al Consejo Nacional de Protección Civil.

Continuidad de operaciones: Al proceso de planeación, documentación y actuación que garantiza que las actividades sustantivas de las instituciones públicas, privadas y sociales, afectadas por un agente perturbador, puedan recuperarse y regresar a la normalidad en un tiempo mínimo. Esta

planeación deberá estar contenida en un documento o serie de documentos cuyo contenido se dirija hacia la prevención, respuesta inmediata, recuperación y restauración, todas ellas avaladas por sesiones de capacitación continua y realización de simulacros.

Coordinación Nacional: A la Coordinación Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana.

Damnificado: Persona afectada por un agente perturbador, ya sea que haya sufrido daños en su integridad física o un perjuicio en sus bienes de tal manera que requiere asistencia externa para su subsistencia; considerándose con esa condición en tanto no se concluya la emergencia o se restablezca la situación de normalidad previa al desastre.

Demarcaciones territoriales: Los órganos político-administrativos de la Ciudad de México.

Desastre: Al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Donativo: La aportación en dinero o en especie que realizan las diversas personas físicas o morales, nacionales o internacionales, a través de los centros de acopio autorizados o en las instituciones de crédito, para ayudar a las entidades federativas, municipios o comunidades en emergencia o desastre.

Emergencia: Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general, generada o asociada con la inminencia, alta probabilidad o presencia de un agente perturbador.

Evacuado: Persona que, con carácter preventivo y provisional ante la posibilidad o certeza de una emergencia o desastre, se retira o es retirado de su lugar de alojamiento usual, para garantizar su seguridad y supervivencia.

Fenómeno Antropogénico: Agente perturbador producido por la actividad humana.

Fenómeno Astronómico: Eventos, procesos o propiedades a los que están sometidos los objetos del espacio exterior incluidos estrellas, planetas, cometas y meteoros. Algunos de éstos fenómenos interactúan con la tierra, ocasionándole situaciones que generan perturbaciones que pueden ser destructivas tanto en la atmósfera como en la superficie terrestre, entre ellas se cuentan las tormentas magnéticas y el impacto de meteoritos.

Fenómeno Natural Perturbador: Agente perturbador producido por la naturaleza.

Fenómeno Geológico: Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.

Fenómeno Hidrometeorológico: Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

Fenómeno Químico-Tecnológico: Agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.

Fenómeno Sanitario-Ecológico: Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

Fenómeno Socio-Organizativo: Agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

Gestión Integral de Riesgos: El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

Grupos Voluntarios: Las personas morales o las personas físicas, que se han acreditado ante las autoridades competentes, y que cuentan con personal, conocimientos, experiencia y equipo necesarios, para prestar de manera altruista y comprometida, sus servicios en acciones de protección civil.

Hospital Seguro: Establecimiento de servicios de salud que debe permanecer accesible y funcionando a su máxima capacidad, con la misma estructura, bajo una situación de emergencia o de desastre.

Identificación de Riesgos: Reconocer y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros y la vulnerabilidad.

Infraestructura Estratégica: Aquella que es indispensable para la provisión de bienes y servicios públicos, y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional y ocasionaría una afectación a la población, sus bienes o entorno. La unidad mínima de dicha Infraestructura Estratégica es la Instalación vital.

Instrumentos Financieros de Gestión de Riesgos: Son aquellos programas y mecanismos de financiamiento y cofinanciamiento con el que cuenta el gobierno federal para apoyar a las instancias públicas federales y entidades federativas, en la ejecución de proyectos y acciones derivadas de la gestión integral de riesgos, para la prevención y atención de situaciones de emergencia y/o desastre de origen natural.

Instrumentos de administración y transferencia de riesgos: Son aquellos programas o mecanismos financieros que permiten a las entidades públicas de los diversos órdenes de gobierno, compartir o cubrir sus riesgos catastróficos, transfiriendo el costo total o parcial a instituciones financieras nacionales o internacionales.

Inventario Nacional de Necesidades de Infraestructura: Inventario integrado por las obras de infraestructura que son consideradas estratégicas para disminuir el riesgo de la población y su patrimonio.

Mitigación: Es toda acción orientada a disminuir el impacto o daños ante la presencia de un agente perturbador sobre un agente afectable.

Peligro: Probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado.

Preparación: Actividades y medidas tomadas anticipadamente para asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de un fenómeno perturbador en el corto, mediano y largo plazo.

Prevención: Conjunto de acciones y mecanismos implementados con antelación a la ocurrencia de los agentes perturbadores, con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; evitar o mitigar su impacto destructivo sobre las personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos.

Previsión: Tomar conciencia de los riesgos que pueden causarse y las necesidades para enfrentarlos a través de las etapas de identificación de riesgos, prevención, mitigación, preparación, atención de emergencias, recuperación y reconstrucción.

Programa Interno de Protección Civil: Es un instrumento de planeación y operación, circunscrito al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo del sector público, privado o social; que se compone por el plan operativo para la Unidad Interna de Protección Civil, el plan para la continuidad de operaciones y el plan de contingencias, y tiene como propósito mitigar los riesgos previamente identificados y definir acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atender la eventualidad de alguna emergencia o desastre.

Programa Nacional: Al Programa Nacional de Protección Civil.

Protección Civil: Es la acción solidaria y participativa, que en consideración tanto de los riesgos de origen natural o antrópico como de los efectos adversos de los agentes perturbadores, prevé la coordinación y concertación de los sectores público, privado y social en el marco del Sistema Nacional, con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de manera corresponsable, y privilegiando la Gestión Integral de Riesgos y la Continuidad de Operaciones, se apliquen las medidas y acciones que sean necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente.

Reconstrucción: La acción transitoria orientada a alcanzar el entorno de normalidad social y económica que prevalecía entre la población antes de sufrir los efectos producidos por un agente perturbador en un determinado espacio o jurisdicción. Este proceso debe buscar en la medida de lo posible la reducción de los riesgos existentes, asegurando la no generación de nuevos riesgos y mejorando para ello las condiciones preexistentes.

Recuperación: Proceso que inicia durante la emergencia, consistente en acciones encaminadas al retorno a la normalidad de la comunidad afectada.

Reducción de Riesgos: Intervención preventiva de individuos, instituciones y comunidades que nos permite eliminar o reducir, mediante acciones de preparación y mitigación, el impacto adverso de los desastres. Contempla la identificación de riesgos y el análisis de vulnerabilidades, resiliencia y capacidades de respuesta, el desarrollo de una cultura de la protección civil, el compromiso público y el desarrollo de un marco institucional, la implementación de medidas de protección del medio ambiente, uso del suelo y planeación urbana, protección de la infraestructura crítica, generación de alianzas y desarrollo de instrumentos financieros y transferencia de riesgos, y el desarrollo de sistemas de alertamiento.

Refugio Temporal: La instalación física habilitada para brindar temporalmente protección y bienestar a las personas que no tienen posibilidades inmediatas de acceso a una habitación segura en caso de un riesgo inminente, una emergencia, siniestro o desastre.

Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos.

Riesgo: Daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.

Riesgo Inminente: Aquel riesgo que, según la opinión de una instancia técnica especializada, debe considerar la realización de acciones inmediatas en virtud de existir condiciones o altas probabilidades de que se produzcan los efectos adversos sobre un agente afectable.

Secretaría: La Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana.

Seguro: Instrumento de Administración y Transferencia de Riesgos.

Simulacro: Representación mediante una simulación de las acciones de respuesta previamente planeadas con el fin de observar, probar y corregir una respuesta eficaz ante posibles situaciones reales de emergencia o desastre. Implica el montaje de un escenario en terreno específico, diseñado a partir de la identificación y análisis de riesgos y la vulnerabilidad de los sistemas afectables.

Sistema Nacional: El Sistema Nacional de Protección Civil.

Siniestro: Situación crítica y dañina generada por la incidencia de uno o más fenómenos perturbadores en un inmueble o instalación afectando a su población y equipo, con posible afectación a instalaciones circundantes.

Unidad Interna de Protección Civil: El órgano normativo y operativo responsable de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil, así como elaborar, actualizar, operar y vigilar el Programa Interno de Protección Civil en los inmuebles e instalaciones fijas y móviles de una dependencia, institución o entidad perteneciente a los sectores público, privado y social; también conocidas como Brigadas Institucionales de Protección Civil.

Unidades de Protección Civil: Los organismos de la administración pública de las entidades federativas, municipales o de las delegaciones, encargados de la organización, coordinación y operación del Sistema Nacional, en su demarcación territorial.

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales.

Zona de Desastre: Espacio territorial determinado en el tiempo por la declaración formal de la autoridad competente, en virtud del desajuste que sufre en su estructura social, impidiéndose el cumplimiento normal de las actividades de la comunidad.

Zona de Riesgo: Espacio territorial determinado en el que existe la probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador.

Zona de Riesgo Grave: Asentamiento humano que se encuentra dentro de una zona de grave riesgo, originado por un posible fenómeno perturbador.

Capítulo 2

Capítulo 2. Determinación de la zona de estudio.

El presente apartado describe los datos correspondientes a la ubicación geográfica del municipio, así como información relacionada a cada una de las localidades que conforman a Coatepec Harinas, Estado de México; de acuerdo con el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, IGECEM, esta municipalidad tiene una superficie de 286.2 kilómetros cuadrados, organizados territorialmente de la siguiente manera: una cabecera municipal dividida en 10 barrios (Primera de San Miguel, Segunda de San Miguel, Primera de Santa Ana, Segunda de Santa Ana, Primera de Analco, Segunda de Analco, Primera de Zacanguillo, Segunda de Zacanguillo, Primera del Monte y Segunda del Monte); 7 pueblos (Acuitlapilco, Meyuca de Morelos, Ixtlahuaca de Villada, Chiltepec de Hidalgo, Llano Grande de la Libertad, Las Vueltas y Cochisquila); 14 rancherías (Agua Amarga, Agua Bendita, Cruz de Piedra, El Telar, El Picacho, El Potrerito, Loma de Acuitlapilco, Plan de San Francisco, Puerta del Carmen, San Fernando, San José del Progreso, San Luis, Tecolotepec y Colonia Guadalupe Hidalgo); 23 caseríos (Alta de Laja Azul, Baja de Laja Azul, Capulín Redondo, Cuentla, Colonia Adolfo López Mateos, Colonia El Potrero, El Cedrito, El Reynoso, Huayanalco, La Cercada, La Conchita, La Galera, Las Mesas de Arriba, Las Mesas de Abajo, Los Fresnos, Monte de las Vueltas, Piedras Anchas, Potrero Redondo, Santo Niño, San Martín el Salto, San Pedro, Teocotitla y Zacatones); por último 6 sectores (Las Jaras: Sector de Teocotitla, La Javiela: Sector del Potrerito, La Providencia: Sector del Picacho, Las Trojes: Sector de Agua Bendita, Huizcatepec: Sector de las Vueltas y Primer Sector de San José: Sector de San José del Progreso).

a) Localización

El nombre de Coatepec Harinas está compuesto de dos vocablos: “Coatepec” que proviene del náhuatl, “Coatl” que significa Serpiente y “Tepetl” que significa Cerro, (Coatepetl) cuyo significado es “Cerro de la Serpiente”; y “Harinas”, debido a la elaboración de este producto en el territorio municipal, principalmente en los siglos XVIII, XIX y XX.

El glifo representativo del Municipio de Coatepec Harinas, está conformado del siguiente modo: Un cerro donde al centro se encuentra una serpiente de cascabel de color amarillo, cuyo cuerpo tiene una vuelta o giro, la cabeza levantada mirando al oriente con sus fauces abiertas y la lengua de fuera de color rojo; la cola tiene tres cascabeles de color blanco que señalan al sur. El cerro de color verde, distinto de color al de la guía que casi lo envuelve y en la base tiene dos semicírculos; el de la parte superior color rojo y el del inferior color amarillo. El fondo del glifo es un campo blanco que representa la producción de harina, con la cual designa al municipio para su complementación; 13 cuatro magueyes en aparente perspectiva de color verde azuloso, debajo de estos, cuatro malacates del mismo color de la serpiente que representan puntos cardinales,

poblados de Coatepec Harinas o zonas donde había casas; tres frutos de tuna en floración coloreadas de verde, blanco y rojo y a los extremos de estas figuras, dos panes de color café tenue.

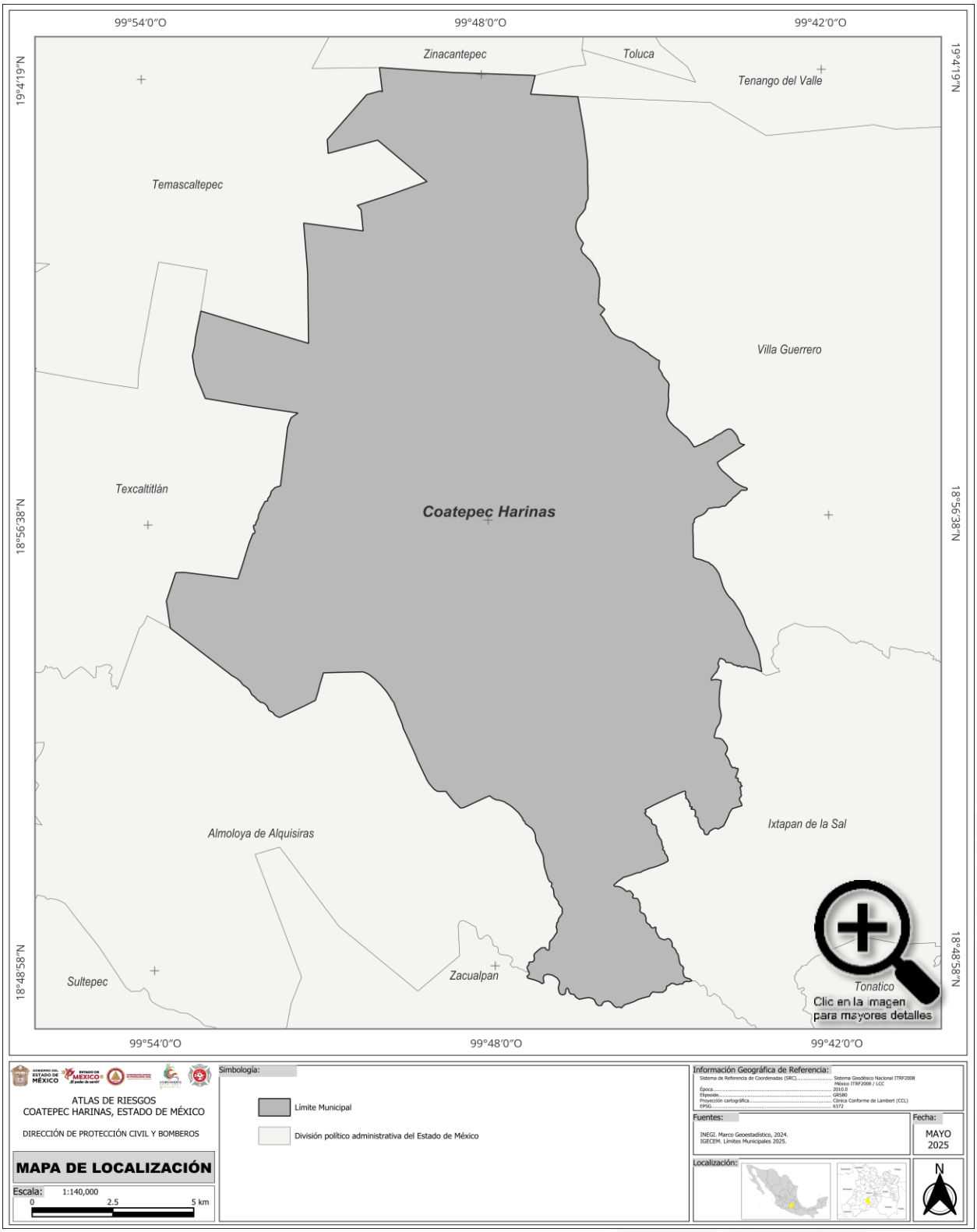
Ilustración 6. Glifo del municipio



Fuente: Secretaría del Ayuntamiento de Coatepec Harinas, 2025.

El municipio de Coatepec Harinas, se encuentra al sur del Estado de México, al norte colinda con Zinacantepec, al Noreste con Tenango del Valle, al este con Villa Guerrero, al Sureste con Ixtapan de la Sal, al sur con Zacualpan, al Suroeste con Almoloya de Alquisiras, al Oeste con Texcaltitlan, mientras que al Noroeste con el municipio de Temascaltepec; situado entre los paralelos 18° 48’ y 19° 04’ de latitud norte; los meridianos 99° 44’ y 99° 54’ de longitud oeste, con una altitud comprendida entre los 1,600 y 3,900 msnm; todo ello como se representa en el siguiente mapa elaborado por la Dirección de Protección Civil y Bomberos municipal.

Mapa 1. Localización



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de división política administrativa, IGECEM 2025.

b) Tabla de catálogo de localidades

La siguiente tabla descrita a continuación, muestra la división territorial del municipio, determinada en el Título Primero, Capítulo III de la Integración Territorial y División Política, artículo 14 del Bando Municipal de Gobierno 2025 de Coatepec Harinas, Estado de México; aunado a ello, con relación a la población total por localidad y datos entorno a su marginación, se mostrará la que está disponible y publicada mediante consulta de la página del Consejo Nacional de Población CONAPO, 2025.

Tabla 1. Catálogo de localidades del municipio

N/P	Clave		Localidad	Categoría Administrativa	Ámbito	Coordenadas		Población Total	Índice de Marginación	Grado de Marginación
	INEGI	IGECEM				Latitud (N)	Longitud (O)			
1	15021	059	Primera de San Miguel	Barrio	Urbano	18.910251	-99.769392	106	.85	Bajo
2	15021	059	Segunda de San Miguel	Barrio	Urbano	18.906730	-99.766136	692	.86	Bajo
3	15021	059	Primera de Santa Ana	Barrio	Urbano	18.938369	-99.768327	750	.86	Bajo
4	15021	059	Segunda de Santa Ana	Barrio	Urbano	18.934730	-99.772260	319	.81	Bajo
5	15021	059	Primera de Analco	Barrio	Urbano	18.902346	-99.775637	1,688	.83	Bajo
6	15021	059	Segunda de Analco	Barrio	Urbano	18.925908	-99.775395	1,037	.80	Medio
7	15021	059	Primera de Zacanguillo	Barrio	Urbano	18.918091	-99.760066	413	.79	Medio
8	15021	059	Segunda de Zacanguillo	Barrio	Urbano	18.949193	-99.776392	714	.79	Medio
9	15021	059	Primera del Monte	Barrio	Urbano	18.955846	-99.776672	757	.83	Bajo
10	15021	059	Segunda del Monte	Barrio	Urbano	18.956405	-99.777777	414	.84	Bajo
11	15021	059	Acuitlapilco	Pueblo	Rural	18.905563	-99.786951	1,684	.84	Bajo
12	15021	059	Meyuca de Morelos	Pueblo	Rural	18.851458	-99.781465	642	.87	Bajo
13	15021	059	Ixtlahuaca de Villada	Pueblo	Rural	18.920008	-99.807218	855	.90	Muy Bajo
14	15021	059	Chiltepec de Hidalgo	Pueblo	Rural	18.912425	-99.834272	1,076	.89	Muy Bajo
15	15021	059	Llano Grande de la Libertad	Pueblo	Rural	18.830277	-99.768336	1,418	.87	Bajo
16	15021	059	Las Vueltas	Pueblo	Rural	18.905002	-99.854168	374	.85	Bajo
17	15021	059	Cochisquilla	Pueblo	Rural	18.914453	-99.751119	732	.91	Muy Bajo
18	15021	059	Agua Amarga	Ranchería	Rural	18.963898	-99.751948	758	.73	Medio
19	15021	059	Agua Bendita	Ranchería	Rural	18.985020	-99.858610	921	.77	Medio
20	15021	059	Cruz de Piedra	Ranchería	Rural	18.939847	-99.814098	238	.80	Medio
21	15021	059	El Telar	Ranchería	Rural	19.000288	-99.827286	603	.65	Alto
22	15021	059	El Picacho	Ranchería	Rural	18.969666	-99.851704	252	.80	Medio
23	15021	059	El Potrerito	Ranchería	Rural	18.971991	-99.772487	690	.74	Medio
24	15021	059	Loma de Acuitlapilco	Ranchería	Rural	18.941963	-99.786106	418	.84	Bajo
25	15021	059	Plan de San Francisco	Ranchería	Rural	18.902797	-99.724741	441	.83	Bajo
26	15021	059	Puerta del Carmen	Ranchería	Rural	18.836671	-99.773332	429	.84	Bajo
27	15021	059	San Fernando	Ranchería	Rural	18.962508	-99.760830	959	.78	Medio

28	15021	059	San José del Progreso	Ranchería	Rural	18.935004	-99.788336	937	.82	Bajo
29	15021	059	San Luis	Ranchería	Rural	18.875024	-99.756107	697	.88	Bajo
30	15021	059	Tecolotepec	Ranchería	Rural	18.982775	-99.791669	1,077	.76	Medio
31	15021	059	Colonia Guadalupe Hidalgo	Ranchería	Rural	18.897227	-99.771945	942	.85	Bajo
32	15021	059	Alta de Laja Azul	Caserío	Rural	18.891853	-99.808254	197	.84	Bajo
33	15021	059	Baja de Laja Azul	Caserío	Rural	18.870555	-99.793611	164	.78	Medio
34	15021	059	Capulín Redondo	Caserío	Rural	18.970882	-99.802509	378	.72	Medio
35	15021	059	Cuentla	Caserío	Rural	18.917502	-99.744446	200	.81	Bajo
36	15021	059	Colonia Adolfo López Mateos	Caserío	Rural	18.846966	-99.753320	48	.89	Muy Bajo
37	15021	059	Colonia el Potrero	Caserío	Rural	18.893908	-99.796119	325	.88	Bajo
38	15021	059	El Cedrito	Caserío	Rural	18.854455	-99.742507	531	.86	Bajo
39	15021	059	El Reynoso	Caserío	Rural	18.884130	-99.741809	280	.74	Medio
40	15021	059	Huayanalco	Caserío	Rural	18.998508	-99.805917	173	.67	Alto
41	15021	059	La Cercada	Caserío	Rural	18.879358	-99.783037	101	.87	Bajo
42	15021	059	La Conchita	Caserío	Rural	18.994406	-99.837824	158	.72	Medio
43	15021	059	La Galera	Caserío	Rural	18.931117	-99.868609	176	.76	Medio
44	15021	059	Las Mesas de Arriba	Caserío	Rural	18.930333	-99.832689	232	.78	Medio
45	15021	059	Las Mesas de Abajo	Caserío	Rural	18.925599	-99.827908	-	-	-
46	15021	059	Los Fresnos	Caserío	Rural	18.983958	-99.754576	253	.65	Alto
47	15021	059	Monte de las Vueltas	Caserío	Rural	18.919636	-99.871720	241	.81	Medio
48	15021	059	Piedras Anchas	Caserío	Rural	18.979828	-99.782323	1,154	.77	Medio
49	15021	059	Potrero Redondo	Caserío	Rural	19.020795	-99.814212	570	.81	Bajo
50	15021	059	Santo Niño	Caserío	Rural	18.921957	-99.783068	412	.89	Muy Bajo
51	15021	059	San Martín el Salto	Caserío	Rural	18.949085	-99.802761	485	.67	Alto
52	15021	059	San Pedro	Caserío	Rural	18.936275	-99.818705	226	.79	Medio
53	15021	059	Teocotitla	Caserío	Rural	19.007769	-99.786147	961	.70	Alto
54	15021	059	Zacatones	Caserío	Rural	18.965863	-99.785037	1,159	.77	Medio
55	15021	059	Las Jaras: Sector de Teocotitla	Sector	Rural	19.049018	-99.800986	60	.68	Alto
56	15021	059	La Javiela: Sector del Potrerito	Sector	Rural	18.977454	-99.770221	-	-	-
57	15021	059	La Providencia: Sector del Picacho	Sector	Rural	18.965172	-99.833092	117	.81	Medio
58	15021	059	Las Trojes: Sector de Agua Bendita	Sector	Rural	18.974193	-99.834977	203	.60	Alto
59	15021	059	Huizcatepec: Sector de las Vueltas	Sector	Rural	18.900502	-99.858471	-	-	-
60	15021	059	Primer Sector de San José: Sector de San José del Progreso.	Sector	Rural	18.936728	-99.796783	-	-	-

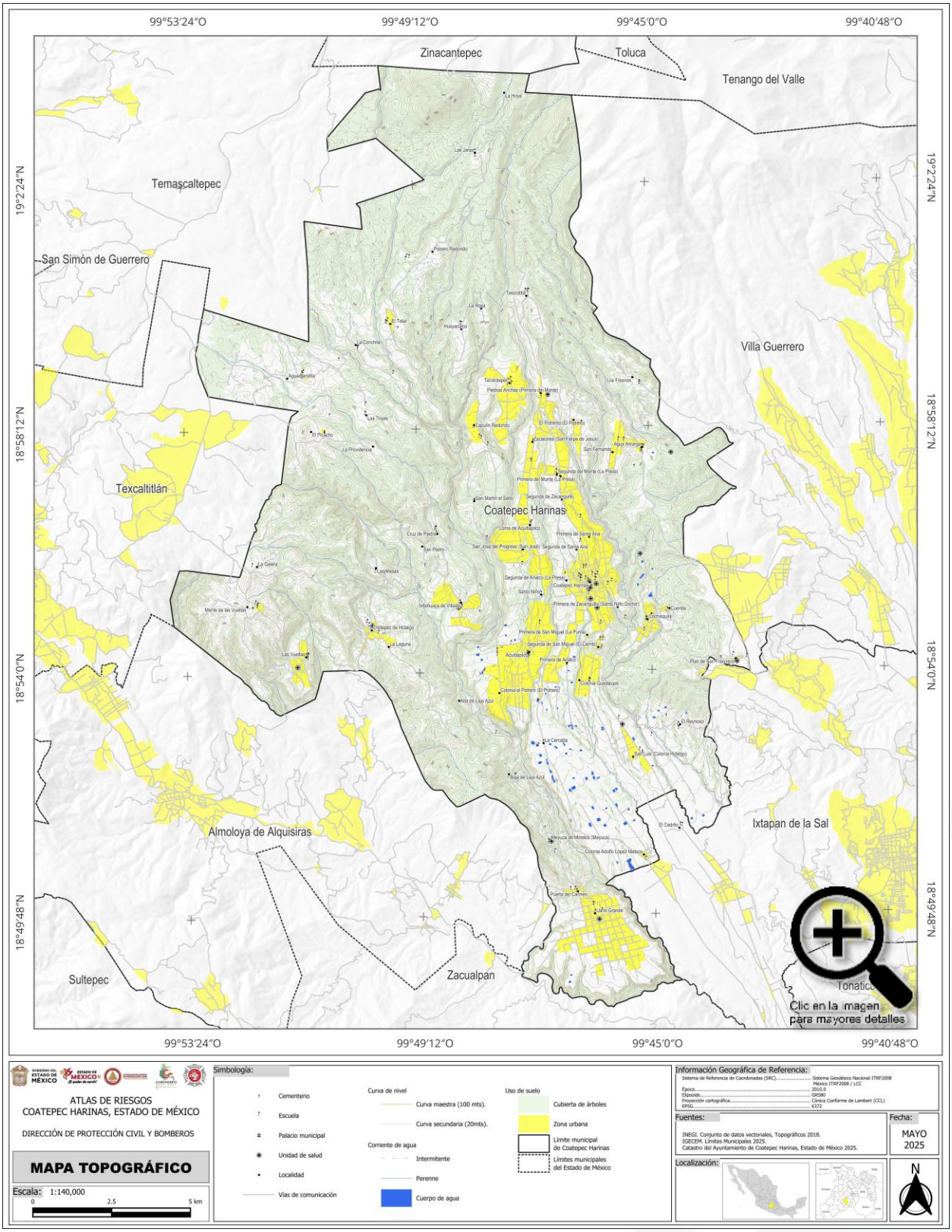
Fuente: Consejo Nacional de Población, CONAPO 2020.

c) Mapa topográfico

De acuerdo con el INEGI, topografía se refiere a la información que tiene como objetivo representar la infraestructura, orografía, hidrografía y las poblaciones del país. En ella se registran fielmente todos estos elementos y las relaciones que guardan entre sí. Contiene información sobre el relieve, rasgos hidrográficos, vegetación densa, áreas con actividades agrícolas, localidades y vías de comunicación, además de los nombres de los rasgos (toponimia) y las localidades; razón por la que, el siguiente mapa topográfico que corresponde al municipio de Coatepec Harinas, Estado de México, contempla datos de ubicación de cementerios, escuelas, palacio municipal, unidades de salud, localidades, vías de comunicación, curvas de nivel, corrientes de agua, cuerpos de agua, zonas urbanas, cobertura vegetal, así como límites de los municipios que conforman esta entidad.

Las capas de información utilizadas para la elaboración de dicho mapa, fueron obtenidas del INEGI e IGECEM, esto obedece principalmente, a que los límites del municipio en estudio, así como las localidades, fueron tomados de la dependencia estatal, ya que su información es la que se maneja por esta administración pública municipal, mientras que, para el resto de datos se consideró la de orden federal, es importante destacar que, fue necesaria su reproyección al sistema de referencia de coordenadas (SRC), Sistema Geodésico Nacional ITRF2008, México ITRF2008 / LCC; lo anterior a efecto de cumplir con la “Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos” publicado por el CENAPRED; así como de los “Lineamientos para la Elaboración y Actualización de Atlas de Riesgos Municipales del Estado de México”, elaborado y difundido por la Subdirección de Atlas de Riesgos de la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del estado de México.

Mapa 2. Topografía



Fuente: Conjunto de datos vectoriales topográficos, INEGI 2018.

Capítulo 3

Capítulo 3. Elementos físico geográficos del municipio.

Descripción general del medio natural que predomina en el municipio

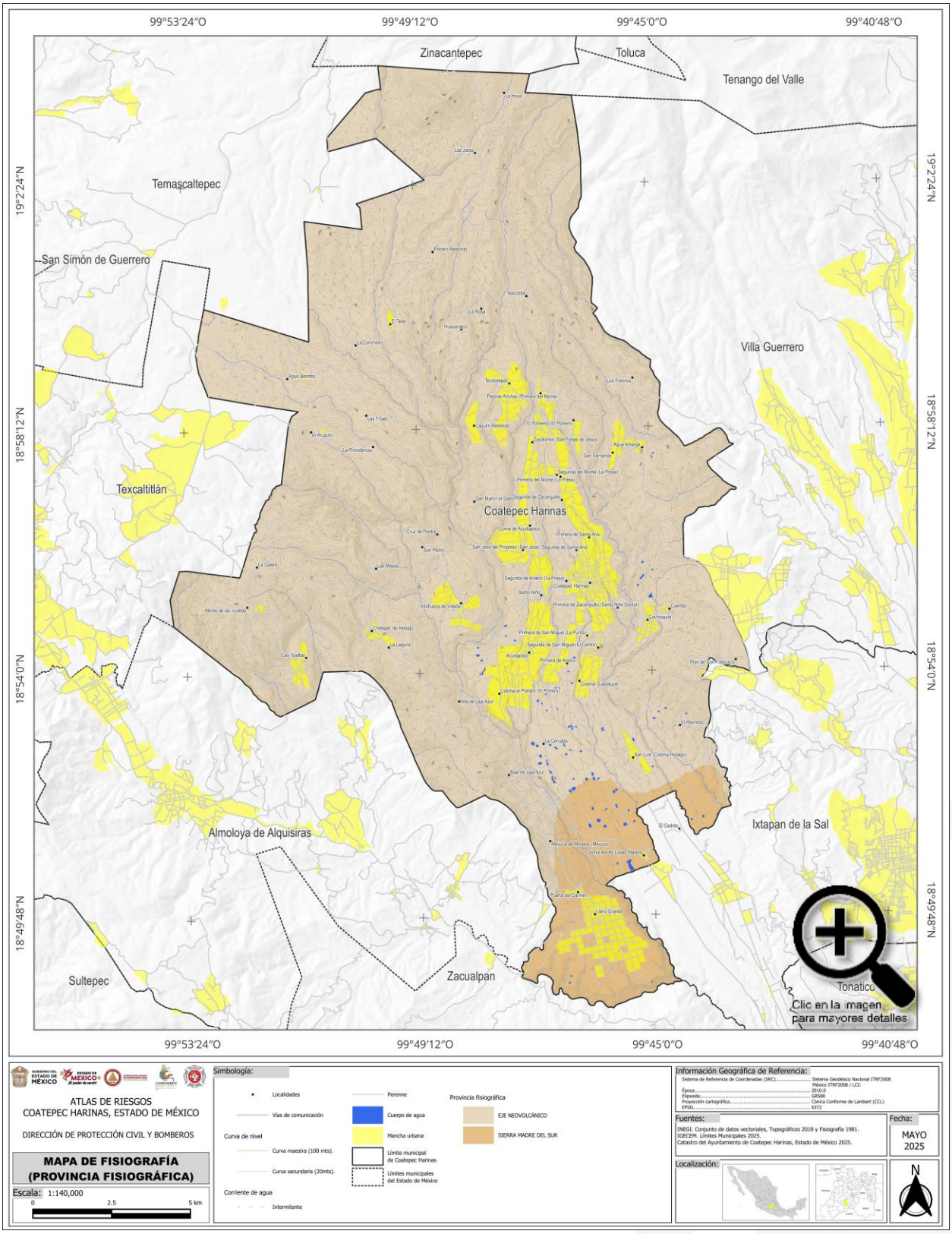
Para el desarrollo del presente capítulo se compiló información digital bibliográfica y cartográfica, así como antecedentes citados en ediciones anteriores al presente Atlas de Riesgos Municipal, ya que para la comprensión del comportamiento de los fenómenos perturbadores que impactan esta municipalidad, es de vital importancia conocer su entorno natural, por ello en páginas más adelante se detallará lo relacionado a la fisiografía, geomorfología, geología, edafología, hidrología, cuencas y subcuencas, clima, usos de suelo, vegetación y áreas naturales protegidas.

a) Fisiografía

La fisiografía, descubre los rasgos físicos de la superficie terrestre a partir de su clasificación en grandes unidades; se delimita a partir del análisis integral de información topográfica, geológica, hidrológica, climática, edafológica, entre otras, formando unidades relativamente homogéneas llamadas provincias fisiográficas. El territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas, subdividas en 86 subprovincias; de acuerdo con datos vectoriales del INEGI, el municipio de Coatepec Harinas se ubica casi en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”, es decir el 90.86%, mientras que la parte sur del área de estudio en la provincia fisiográfica de la “Sierra Madre del Sur”, 9.14%, la cual es el sistema montañoso más complejo del país por la variedad de rocas que lo constituyen: intrusivas volcánicas sedimentarias y metamórficas, así como por las diversas estructuras en que se presentan: montañas plegadas, bloque y volcánicas, cortadas por valles profundos, generalmente controlados por fallas. Se extiende cerca de 1,000 km a lo largo de la margen del sur del país desde Jalisco hasta el Istmo de Tehuantepec (Lugo, 2003).

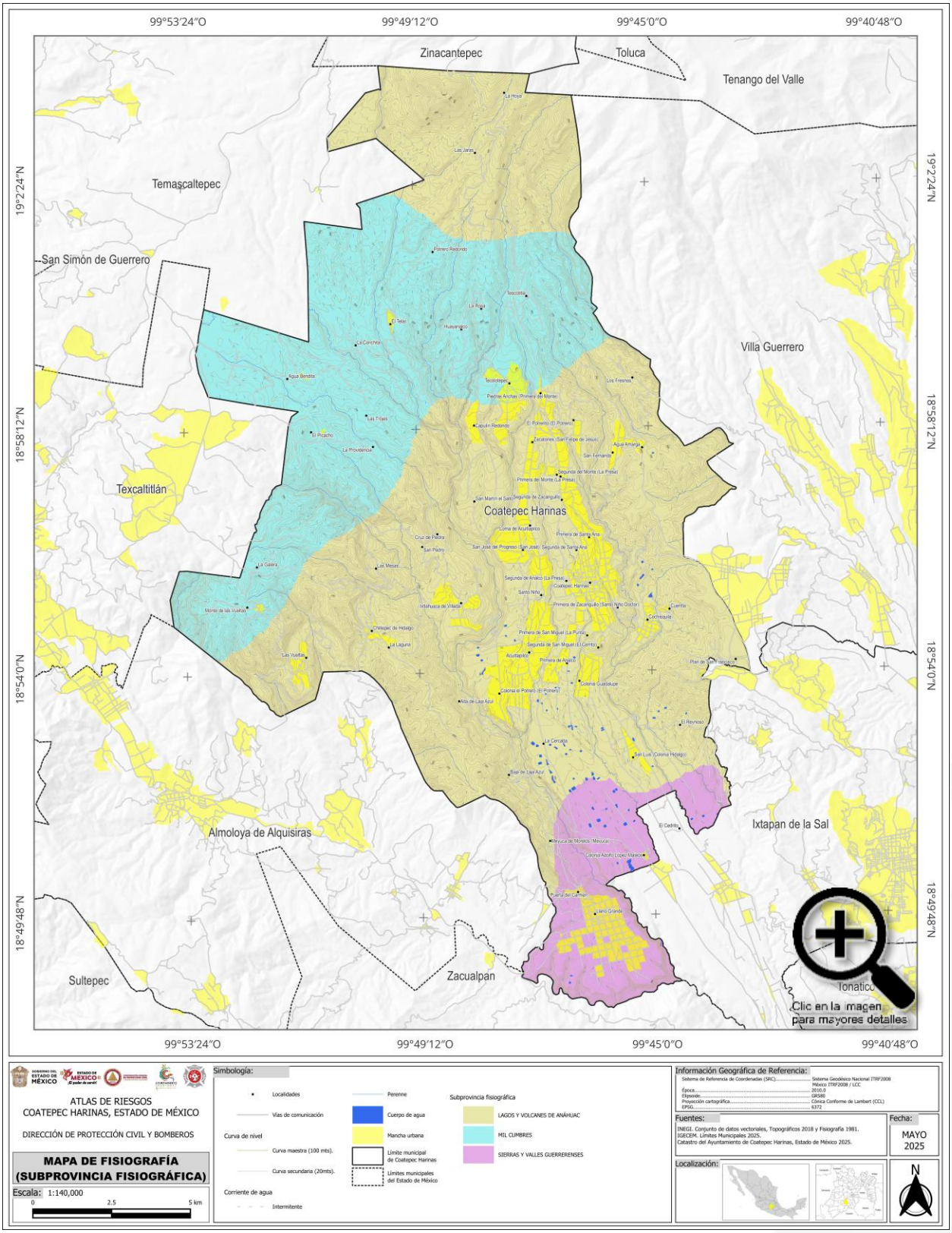
Aunado a lo anterior, y como se muestra en el mapa de subprovincias fisiográficas, la distribución del área de estudio es de la siguiente manera; “Lagos y Volcanes de Anáhuac” (62.48%), “Mil Cumbres” (28.38%) y “Sierras y Valles Guerrerenses” (9.14%); por último, con relación al Sistema de Topoformas el municipio se divide en: “Lomerío de basalto con cañadas” (52.34%), “Lomerío de basalto con mesetas” (28.38%), “Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados” (10.14%) y “Lomerío con mesetas” (9.14%).

Mapa 3. Provincia fisiográfica



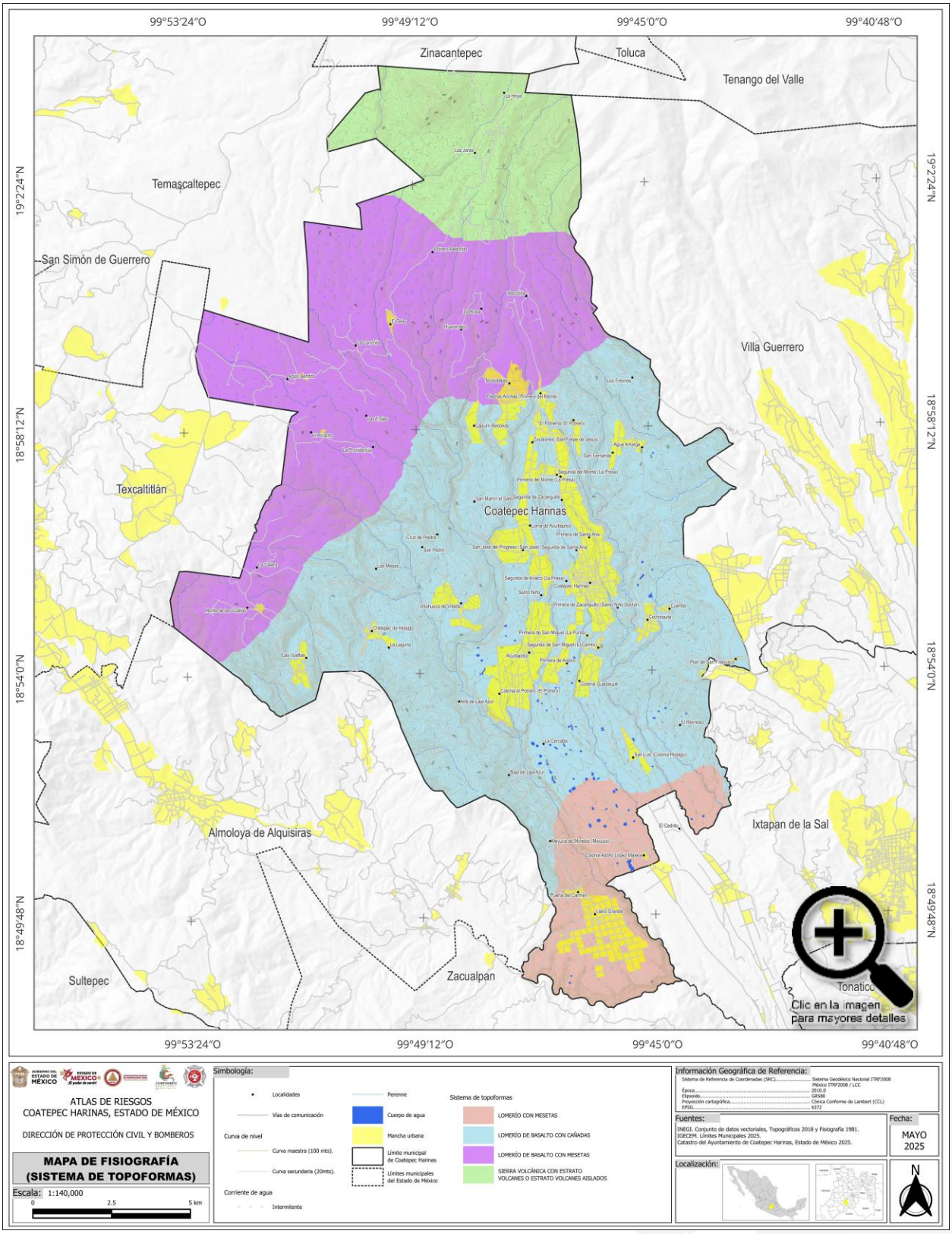
Fuente: Conjunto de datos vectoriales de fisiografía, INEGI 1981.

Mapa 4. Subprovincia fisiográfica



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de fisiografía, INEGI 1981.

Mapa 5. Sistema de topoformas



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de fisiografía, INEGI 1981.

b) Geomorfología

El estudio del relieve por su origen y evolución es el tema de estudio de la geomorfología, la cual es de utilidad para conocer los procesos de formación de las distintas topoformas que componen una región, así como los procesos de transformación que se presentan en ellas. Las características geográficas propias de la zona como clima, geología, hidrografía y fisiografía hacen que los procesos creadores (tectonismo y vulcanismo) y modeladores (erosión y depositación) del relieve, actúen de maneras distintas sobre las formas que componen el territorio municipal, propiciando que en cada una se presenten diferentes dinámicas que es necesario conocer para elaborar distintos estudios y análisis.

Para el desarrollo de este apartado, se muestra un mapa de modelo digital de elevación, así como uno más que muestra la distribución de las distintas formas del relieve, este en particular fue obtenido de la Secretaría del Medio Ambiente, dicha morfología presente en el área de estudio, se encuentra distribuida de la siguiente manera:

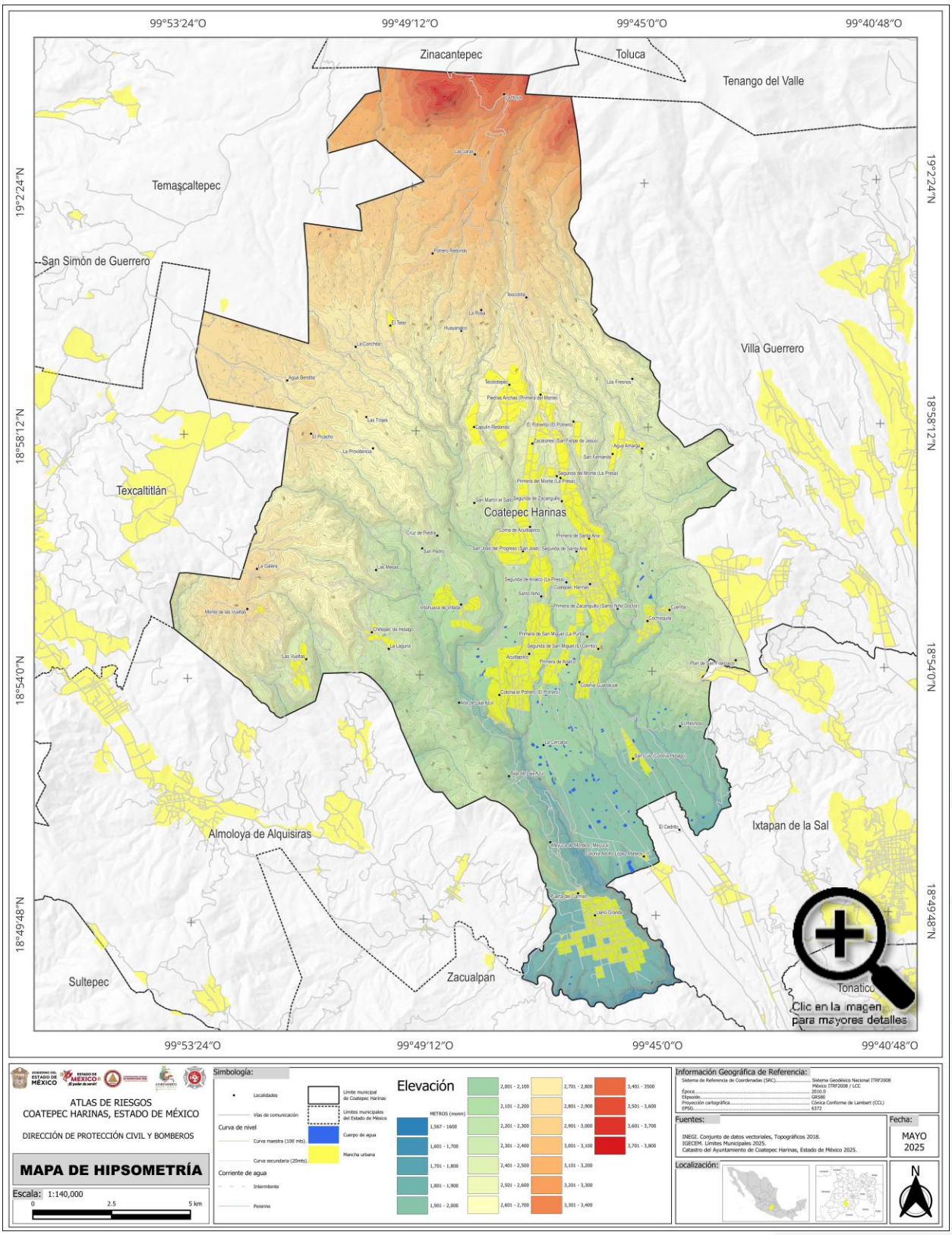
Tabla 2. Distribución de la geomorfología en el municipio

Descripción	Superficie (km^2).	Total
Relieve de Alta Montaña	0.016511	0.006 %
Relieve Volcánico	61.293333	21.409 %
Sierra	7.915883	2.765 %
Sistema de Piedemonte	143.734564	50.204 %
Sistema Fluvial	73.339825	25.616 %
Total	286.3	100%

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de geomorfología, Secretaría del Medio Ambiente, 2025.

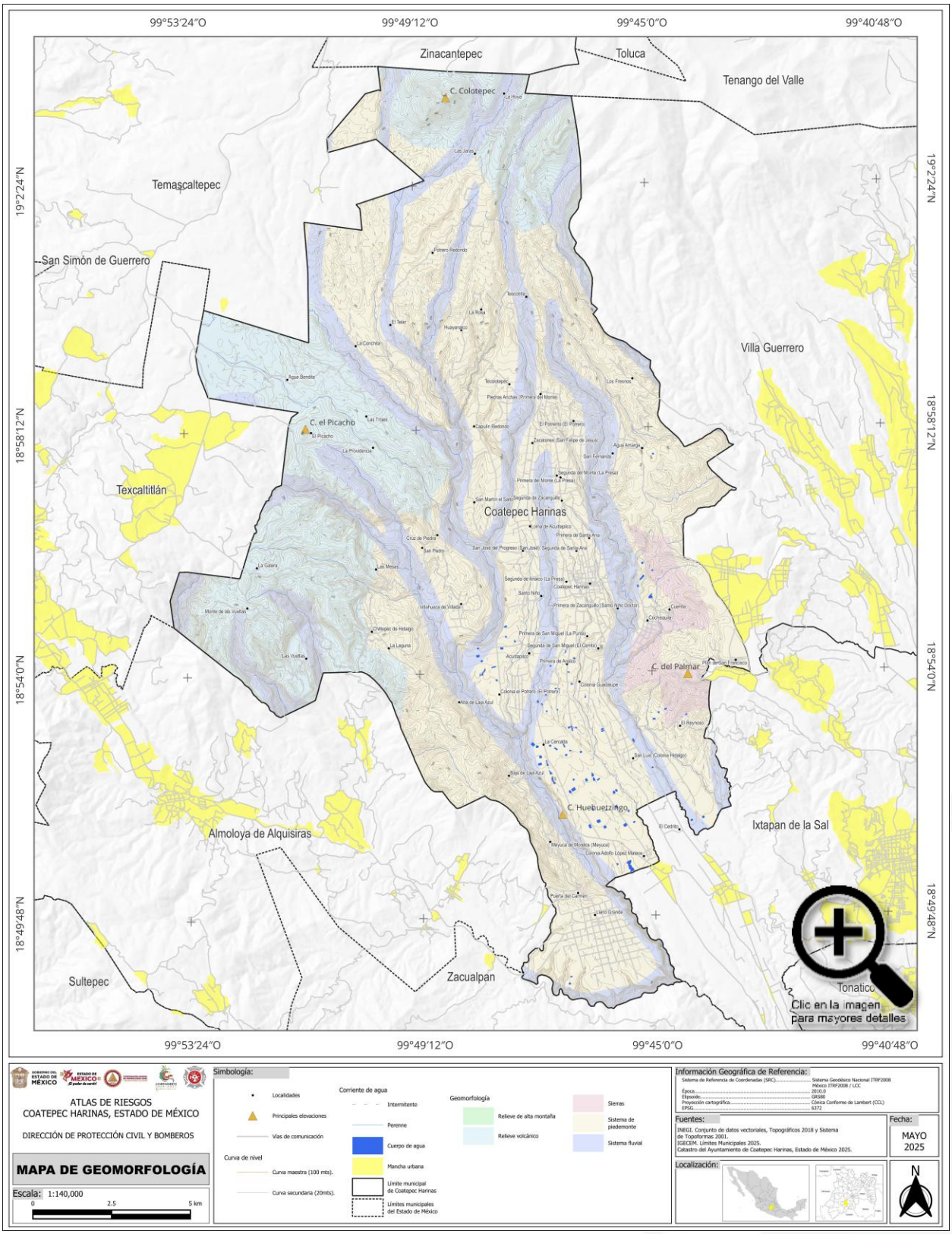
Cabe mencionar que Coatepec Harinas, de acuerdo con información mostrada a través del Atlas Cibernético del Estado de México publicado por el IGECEM; tiene 4 principales elevaciones conocidas como Cerro de Colotepec, Cerro de Picacho, Cerro Huehuetzingo y Cerro del Palmar, cuya altitud máxima por elevación en el mismo orden son 3,652, 2,829, 1,922 y 2,404 metros sobre el nivel del mar.

Mapa 6. Hipsometría



Fuente: Elaboración propia con base en el continuo de elevaciones mexicano del INEGI, 2025.

Mapa 7. Geomorfología



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de geomorfología, INEGI 2001.

c) Geología

De acuerdo con datos vectoriales obtenidos del INEGI, el suelo de Coatepec Harinas está conformado por tres tipos de rocas, mismas que a continuación se explican:

Sedimentaria. Brecha sedimentaria (35.8%) y arenisca-conglomerado (33.8%): predominante en el municipio y abarcan el área central de sur a norte, sirve para impulsar el sector económico ya que su uso es, para relleno, así como también se puede obtener arena de este suelo. Cuenta con una posibilidad de uso urbano de alta a moderada representando el 69.6% de la superficie municipal.

Ígnea extrusiva. Basalto-brecha volcánica básica (14.0%), toba básica (4.5%), toba ácida (4.0%) y andesita (4.6%). Se encuentra en pequeñas porciones al oeste del municipio. Se usa como relleno, y tiene una resistencia a la comprensión de menos de 5,000 toneladas sobre metro cuadrado. Cuenta con una posibilidad de uso urbano de alta a moderada, y representa el 27.1% del territorio.

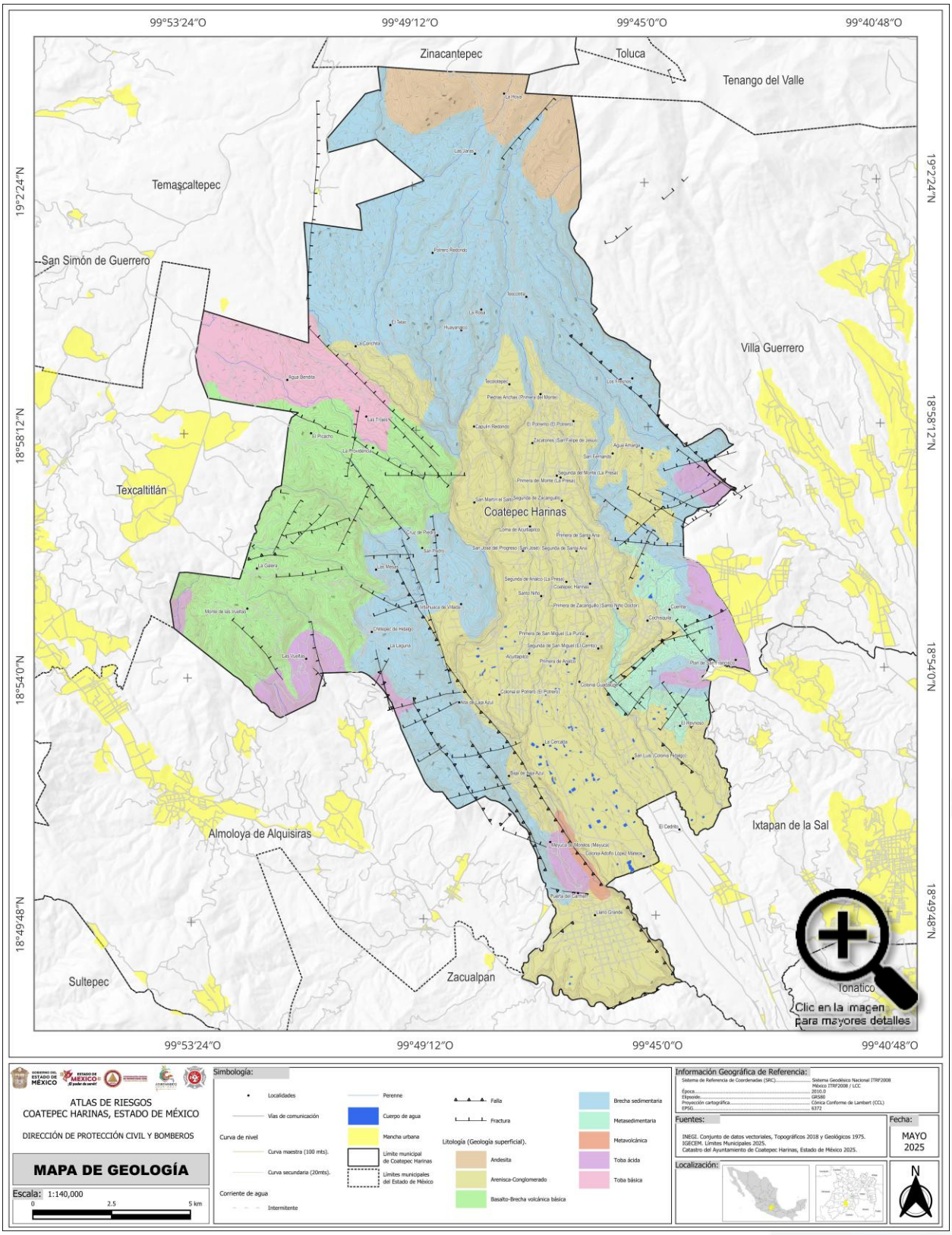
Metamórfica. metasedimentaria (2.9%) y metavolcánica (0.4%). Se localiza al este del municipio y solo es una pequeña porción de territorio. Tiene una posibilidad de uso urbano bajo. En cuanto a las fallas geológicas, estas que se localizan en el municipio se ubican en la zona centrooeste y centro este, con relación a las fracturas, se tienen en las zonas norte, este y oeste, quedando libres las zonas del centro y sur, que coinciden con la existencia de roca arenisca conglomerado y que como se había mencionado tiene una aptitud para uso urbano de alta a moderada.

Tabla 3. Distribución de la geología en el municipio

Era	Clase	Tipo	Superficie (km^2)	%
Cenozoico	Ígnea Extrusiva	Andesita	13.04	4.6%
		Basalto – brecha volcánica básica	40.15	14.0%
		Toba ácida	11.44	4.0%
		Toba básica	12.85	4.5%
	Sedimentaria	Arenisca - conglomerado	96.84	33.8%
		Brecha sedimentaria	102.43	35.8%
Mesozoico	Metamórfica	Metasedimentaria	8.30	2.9%
		Metavolcánica	1.06	0.4%
Total			**286.12**	**100%**

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de geología, INEGI 1983.

Mapa 8. Geología



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de geología, INEGI 1983.

d) Edafología

La edafología es la ciencia enfocada en la exploración y comprensión del suelo. Investiga los elementos que lo constituyen, sus características distintivas y cómo interactúa con la vegetación y el entorno circundante, lo cual es esencial para evaluar el impacto de las actividades naturales y antropogénicas sobre él; de acuerdo con el INEGI, referente a los tipos de suelo que se presentan en el territorio de Coatepec Harinas, estos se clasifican en:

Andosol (53.6%): Ubicado en la parte norte del municipio, no se considera apto para el uso agrícola y/o urbano por la baja retención de agua y nutrientes, lo que lo hace colapsable. En esta zona predomina el uso de suelo forestal y además en gran parte se considera como área natural protegida, por lo que el uso actual es adecuado y debe prevalecer.

Luvisol (21.2%): Este tipo de suelo se ubica en la zona centro sur, no se considera apto para uso agrícola por ser pobre en nutrientes ni para uso urbano, ya que es suelo colapsable.

Cambisol (10%): Ubicado en el centro del municipio, al suroeste y al sureste, se considera apto para el uso agrícola y urbano con restricción. Este tipo de suelo es el que existe en la mayoría del municipio.

Litosol (Leptosol, 5.4%): Cuenta con una pequeña porción de este tipo de suelo al suroeste, puede ser utilizado con restricciones para uso urbano, ya que este se condiciona por la pendiente y el tipo de roca.

Regosol (0.3%): Suelo mineral muy joven o débilmente desarrollado, caracterizado por la ausencia de horizontes de diagnóstico debido a su edad joven o a procesos que retrasan la formación del suelo, como la aridez o la erosión.

Vertisol pelico (8.5%): Este tipo de suelo se ubica al sureste del municipio, no es apto para la agricultura debido a las dificultades para la labranza, aunque es altamente productivo. Tiene posibilidad de uso urbano con restricción (presentan efectos de expansión y contracción), lo que eleva los costos de urbanización.

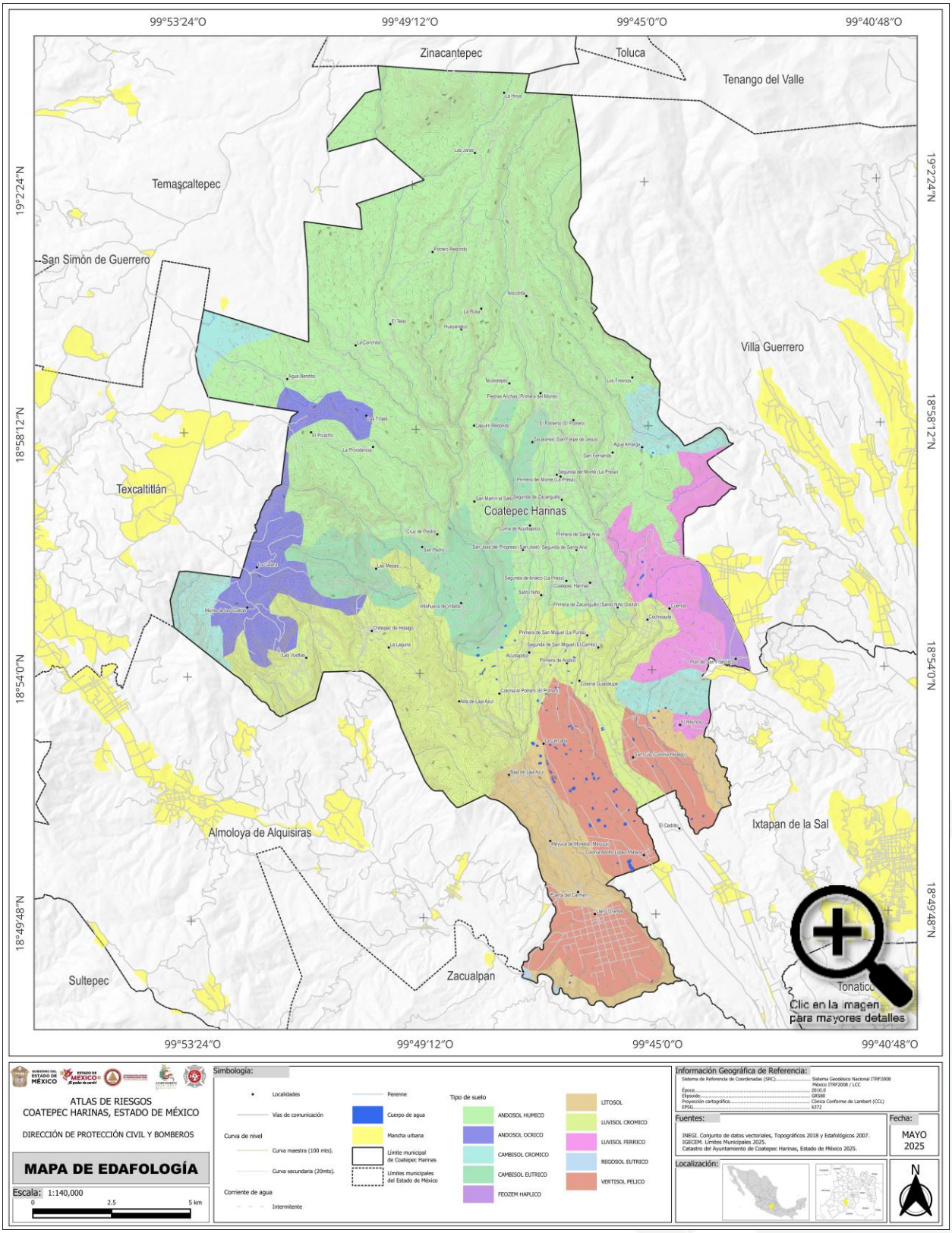
Phaeozem Feozem (1%): Ubicado en pequeñas porciones al centro, sur y este del municipio, este tipo de suelo es considerado apto para la agricultura y el uso urbano.

Tabla 4. Distribución de la edafología en el municipio

Tipo	Superficie (km^2)	%
Andosol	153.36032	53.6%
Cambisol	28.612	10.0%
Litosol (Leptosol)	15.45048	5.4%
Luvisol	60.65744	21.2%
Phaeozem (Feozem)	2.8612	1.0%
Regosol	0.85836	0.3%
Vertisol	24.3202	8.5%
Total	**286.12**	**100%**

Fuente: Conjunto de datos vectoriales edafológicos, INEGI 2007.

Mapa 9. Edafología



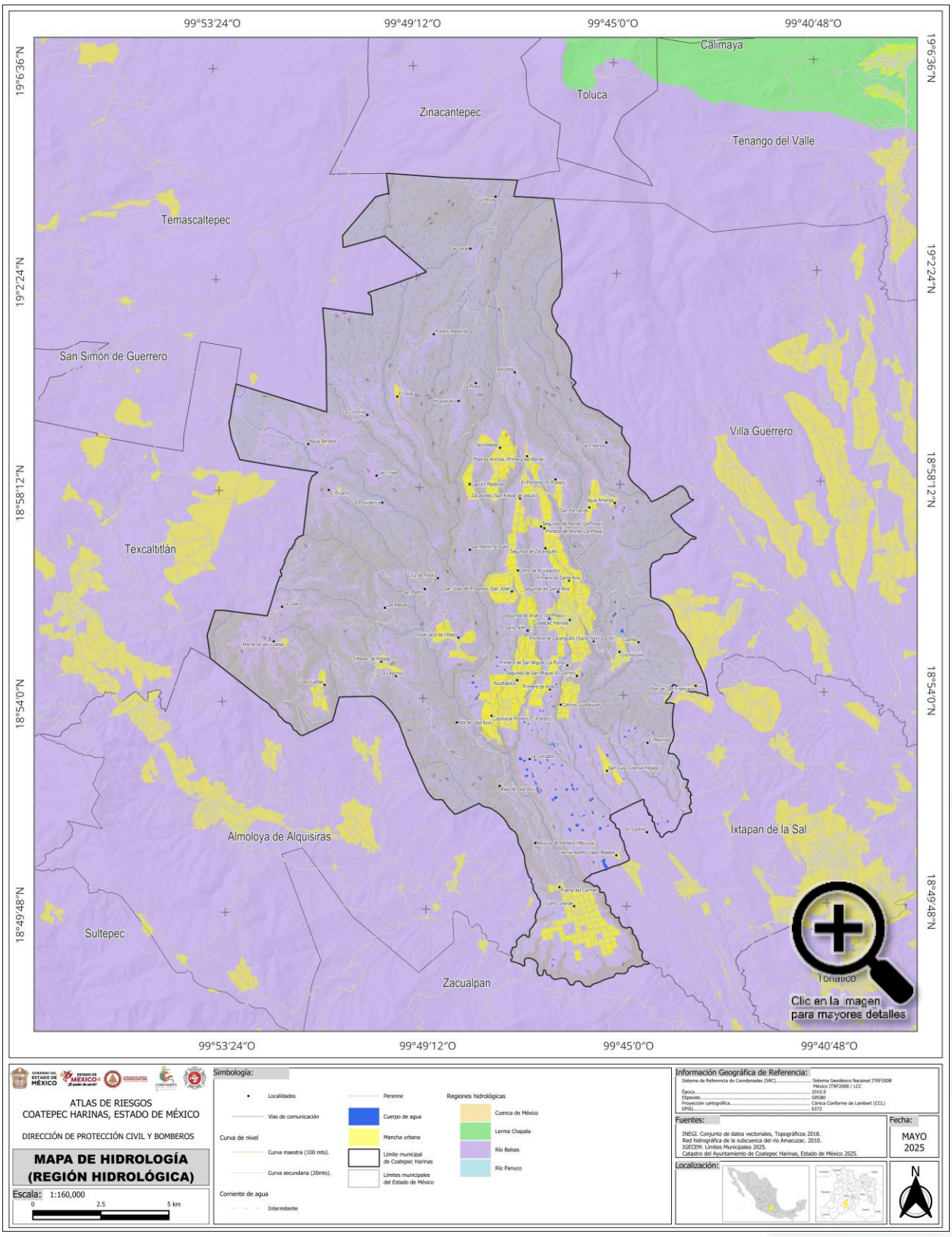
Fuente: Conjunto de datos vectoriales edafológicos, INEGI 2007.

e) Hidrología

En México se ubican 37 regiones hidrológicas definidas a partir de grandes parteaguas del país. En cada una de estas regiones hidrológicas está contenida, al menos, una cuenca hidrográfica y a su vez, no existe cuenca hidrográfica alguna que esté en más de una región hidrológica. (SEMARNAT, 2018).

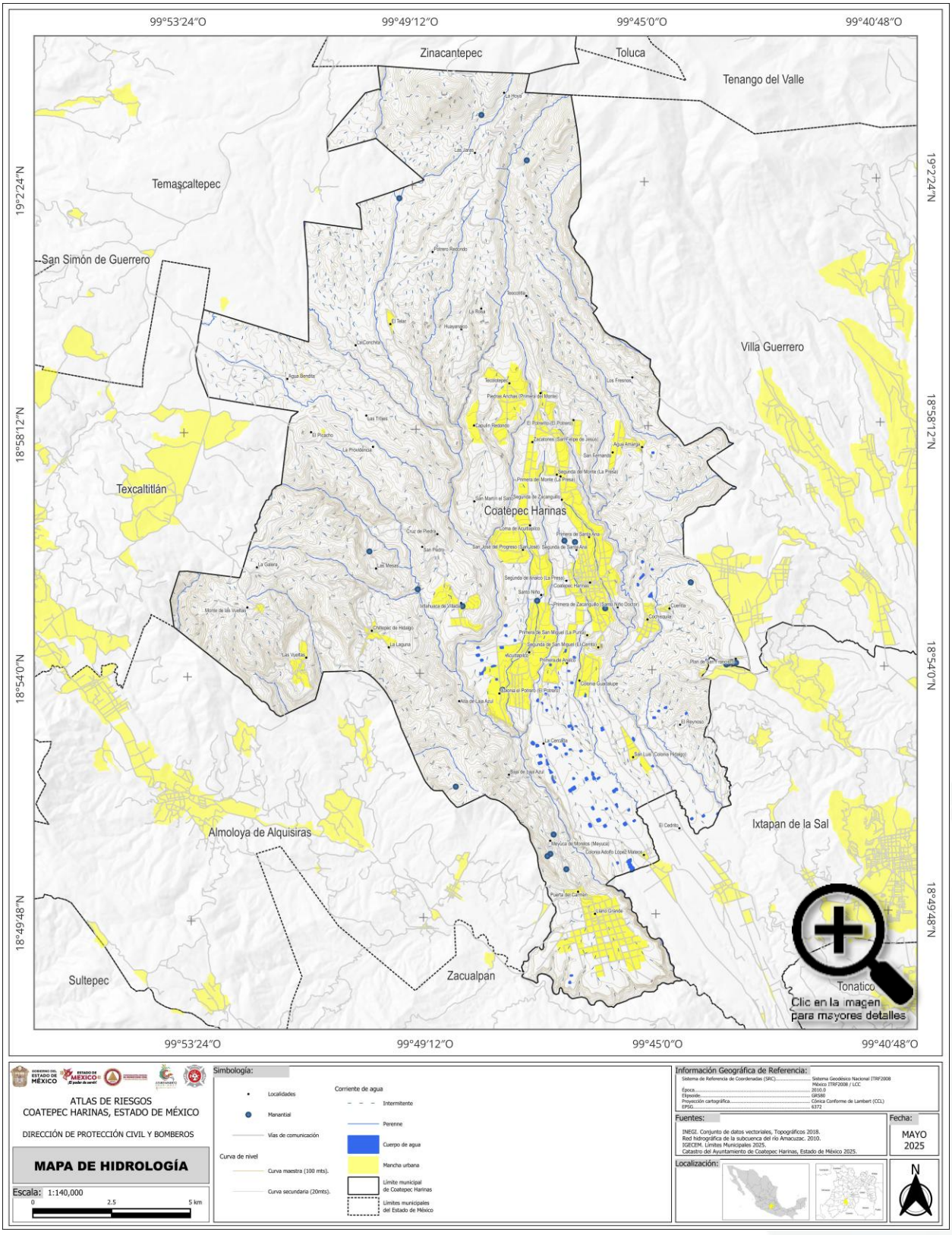
Coatepec Harinas forma parte de la Región Hidrológica del Balsas, particularmente en la subcuenca del Río Amacuzac donde nacen 5 ríos, dentro de los cuales los más importantes son: Río de las Flores, Ixtlahuaca, Meyuca, El Molino y El Potrero. Aunado a estos, también se localizan diversos arroyos como lo son: Xalostoc, Chiltepec, Tía Nieves, Culebrillas, Los Capulines, La Tortuga, Tecolotepec, La Fragua, Los Nava, Sabanillas, Chiquihuitero, La Colmena, El Jabalí, El Salto, El Ahuehuete, el Cuache, y Cochisquila, estos son básicamente utilizados para el riego de cultivos y forman parte de los aproximadamente 80 kilómetros de canales revestidos. En la parte norte del Municipio se cuenta con manantiales, emanados de la recarga proveniente de la zona montañosa que corresponde a la zona baja del Nevado de Toluca, estos son: El Zacatón, Arrastradero, Chiquihuitero, Ocuilanche, y el Venero, de estos, se capta el agua para el abasto de la población, estos registran en promedio un gasto que va de los 14.09 l/s hasta 32.86 l/s. Finalmente, existen siete caídas de agua (conocidas como saltos): Salto de San José con 70 metros; Salto del Rincón del Muerto de 50 metros; Salto de la Providencia con 45 metros; Salto de Cruz de Piedra de 25 metros; Salto de Cochisquila con 15 metros y Salto del Campanario con15 metros.

Mapa 10. Región hidrológica



Fuente: Conjunto de datos vectoriales hidrológicos, INEGI 2010.

Mapa 11. Hidrología



Fuente: Conjunto de datos vectoriales hidrológicos, INEGI 2010.

f) Cuencas y Subcuencas

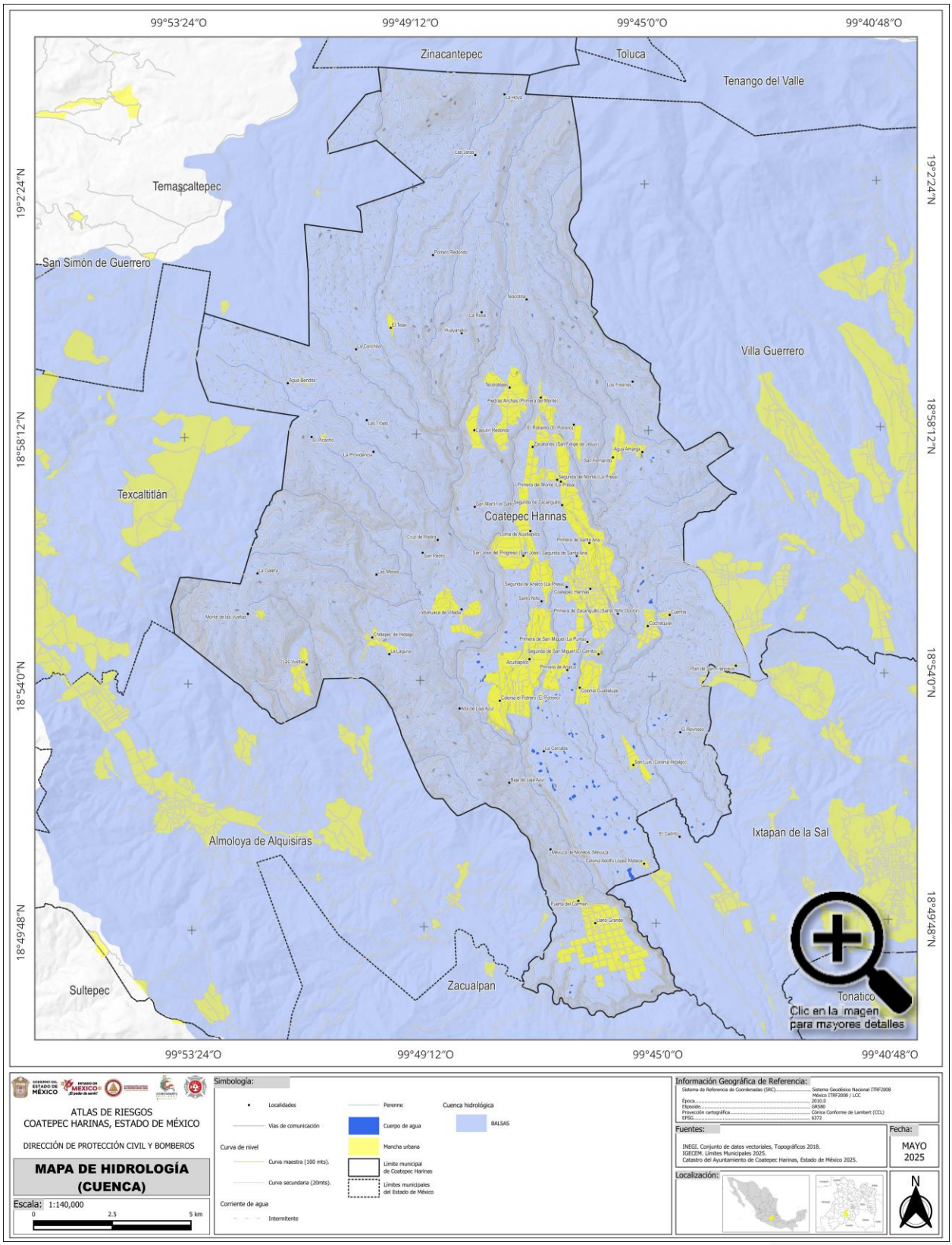
Como se mencionó en el apartado anterior, el municipio de Coatepec Harinas, se encuentra en un 100 % dentro de la cuenca del Río Balsas, es decir los 286.12 kilómetros cuadrados, esto se repite en la siguiente subclasificación, ya que el área de estudio está localizada en su totalidad en la subcuenca Río Alto Amacuzac; por último, se anexa un mapa más denominado microcuencas, las cuales permiten una mayor comprensión para estudios mostrados en los capítulos más adelante; dichas microcuencas se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 5. Microcuencas hidrológicas en el municipio

Nombre	Superficie (km^2)	%
Adolfo López Mateos	5.60	2.0
Agua Amarga	6.53	2.3
Almoloya	31.06	10.9
Chiltepec	30.59	10.7
Coatepec-Deportiva	0.50	0.2
Cochisquilla / Tlapala	37.57	13.1
La Fragua / Calicanto	9.98	3.5
La Fragua / Calicanto	0.34	0.1
Las Flores / Los Capulines	85.04	29.7
Los Capulines	7.72	2.7
Los Hernández	7.24	2.5
Los Tizantes	10.96	3.8
Meyuca (Las Flores)	29.86	10.4
San Luis (Col. Hidalgo)	2.73	1.0
Tecolotepec	10.26	3.6
Tequimilpa	5.36	1.9

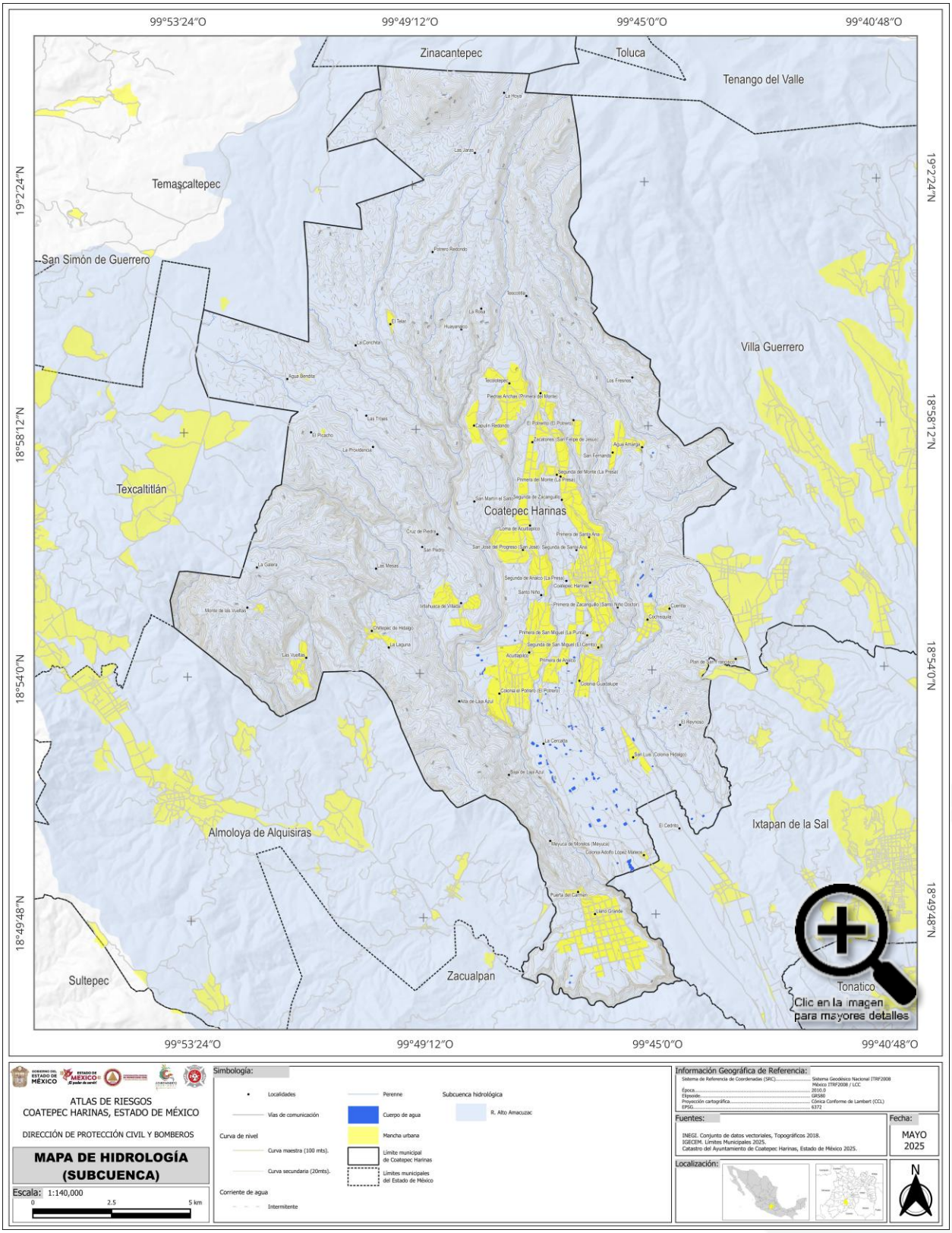
Fuente: Conjunto de datos vectoriales de Cuencas Hidrológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 12. Cuenca hidrológica



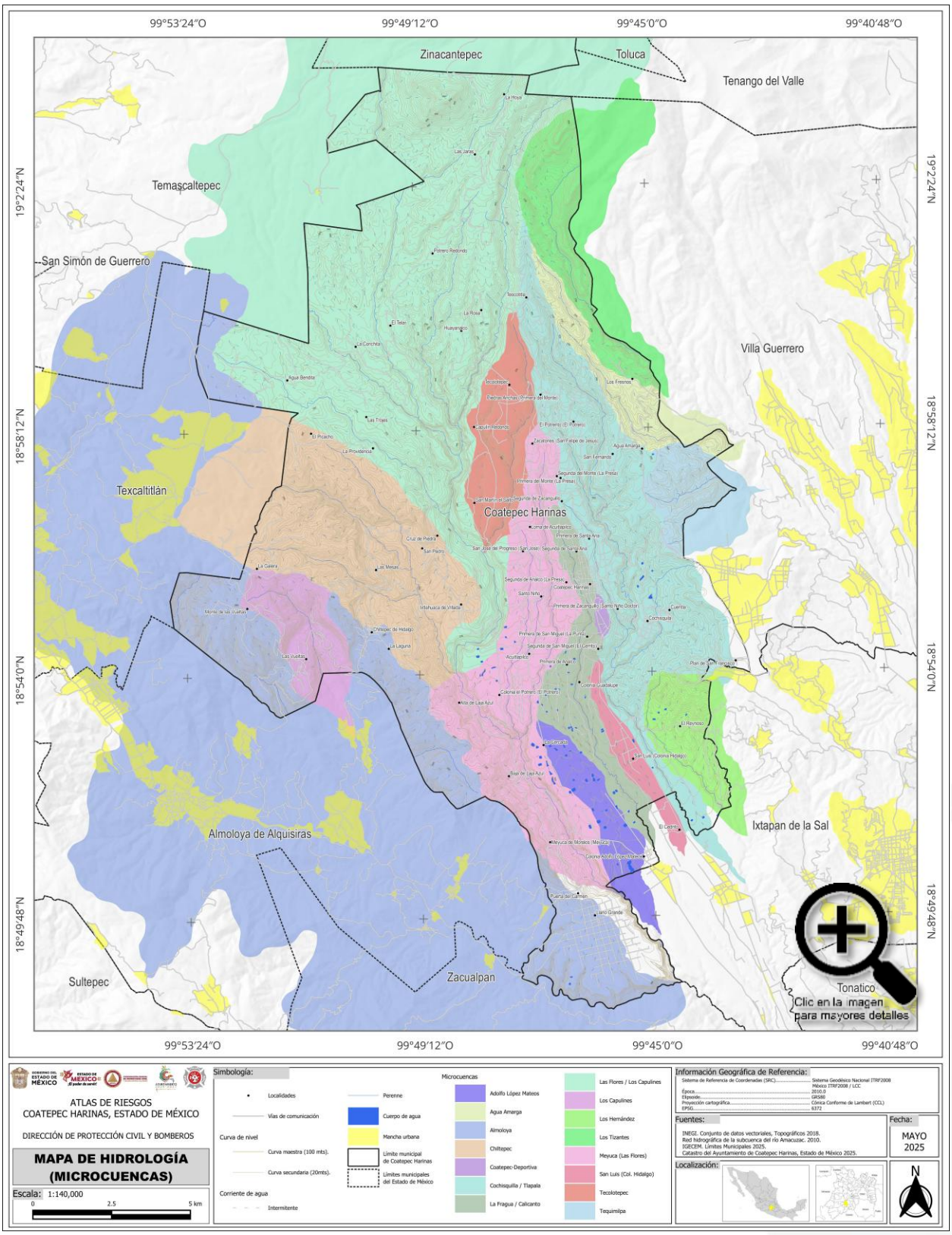
Fuente: Conjunto de datos vectoriales de Cuencas Hidrológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 13. Subcuenca hidrológica



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de Cuencas Hidrológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 14. Microcuencas hidrológicas



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de Cuencas Hidrológicas, CONAGUA 2025.

g) Clima

El municipio de Coatepec Harinas cuenta con tres distintos climas, establecidos en gran medida a la altitud territorial y la localización geográfica:

Zona norte, el clima es semifrío subhúmedo, con 15° C en promedio y precipitación media anual de 1,300 y 1,700 mm.

Zona centro se cuenta con un clima templado subhúmedo, con una temperatura media normal de 15.8 °C, con máxima de 26.1 °C y mínima de 4.3 °C, y una precipitación anual promedio de 1,162 mm.

Zona sur el clima es semicálido subhúmedo, y se caracteriza por una temperatura media normal de 19.1° C, con máxima de 29.2 °C y mínima de 8.7 °C y una precipitación de 992 mm.

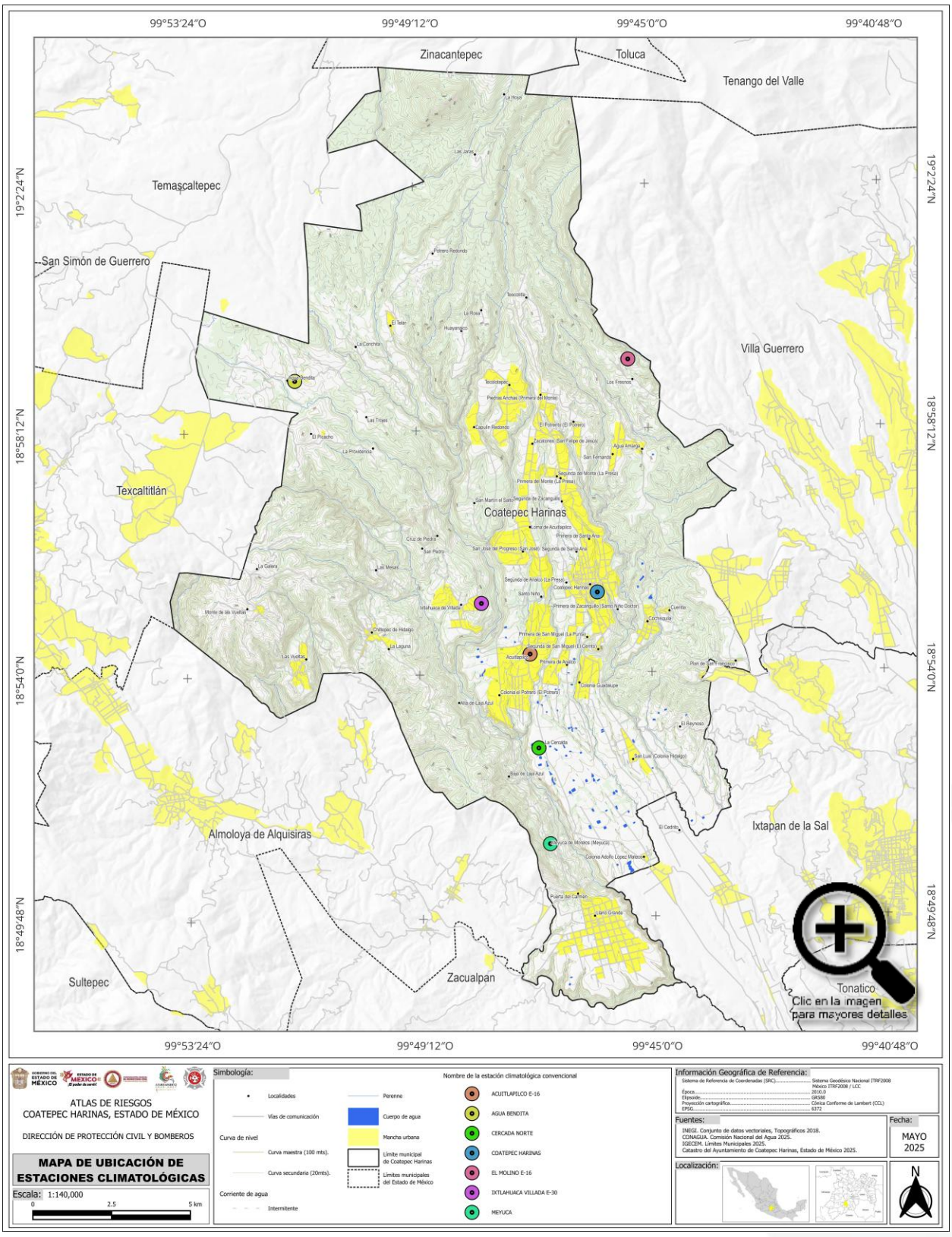
Tabla 6. Distribución de climas en el municipio

Tipo	Superficie (Km^2)	%
Semifrío subhúmedo	43.43	15.2%
Templado subhúmedo	226.14	79.0%
Semicálido subhúmedo	16.55	5.8%
Total	**286.12**	**100.0%**

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de climatología, INEGI, 2025.

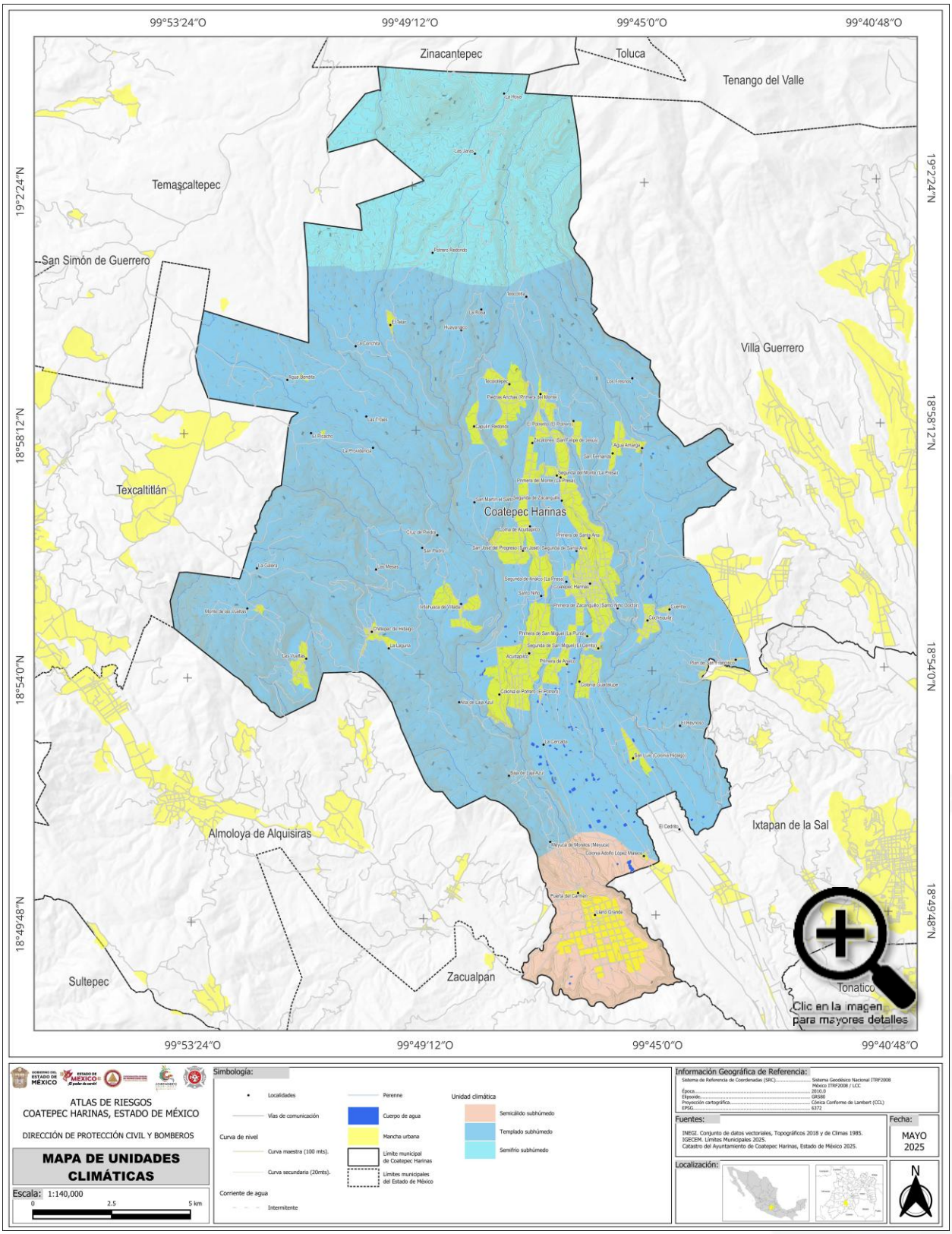
En el municipio, existen 7 estaciones climatológicas convencionales que forman parte de la Red Nacional de la CONAGUA. Dicha información comprende desde el primer dato registrado hasta el dato más reciente disponible en las bases de datos del Servicio Meteorológico Nacional SMN, reportado por los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de la CONAGUA; sin embargo, 2 de ellas se encuentran suspendidas, siendo las denominadas Cercada Norte y Acuitlapilco E-16, las cuales se muestra a continuación la distribución de estas, dicha información estadística reportada por esta infraestructura es de vital importancia para conocer el comportamiento climatológico del municipio.

Mapa 15. Estaciones climatológicas aledañas al municipio



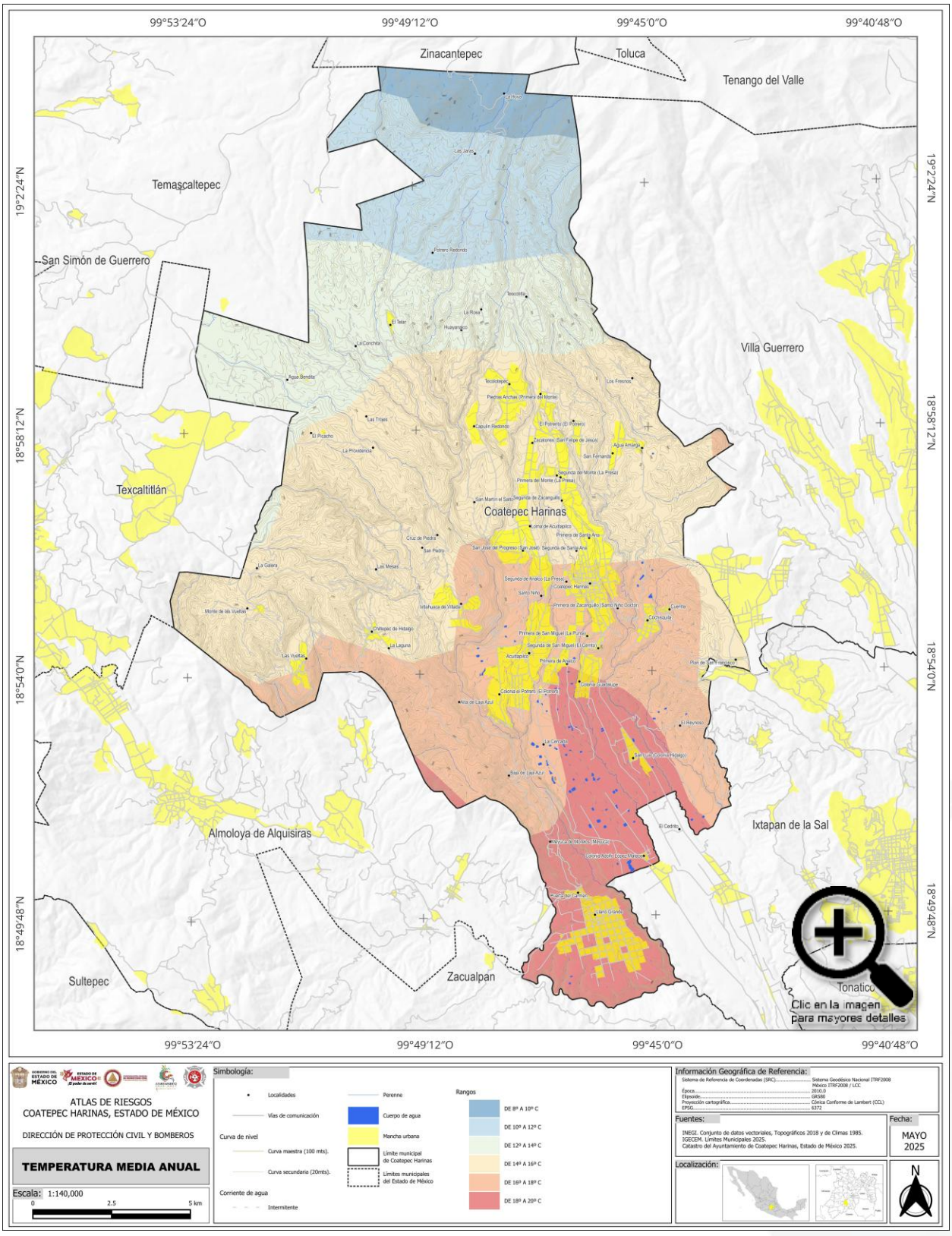
Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 16. Unidades climáticas



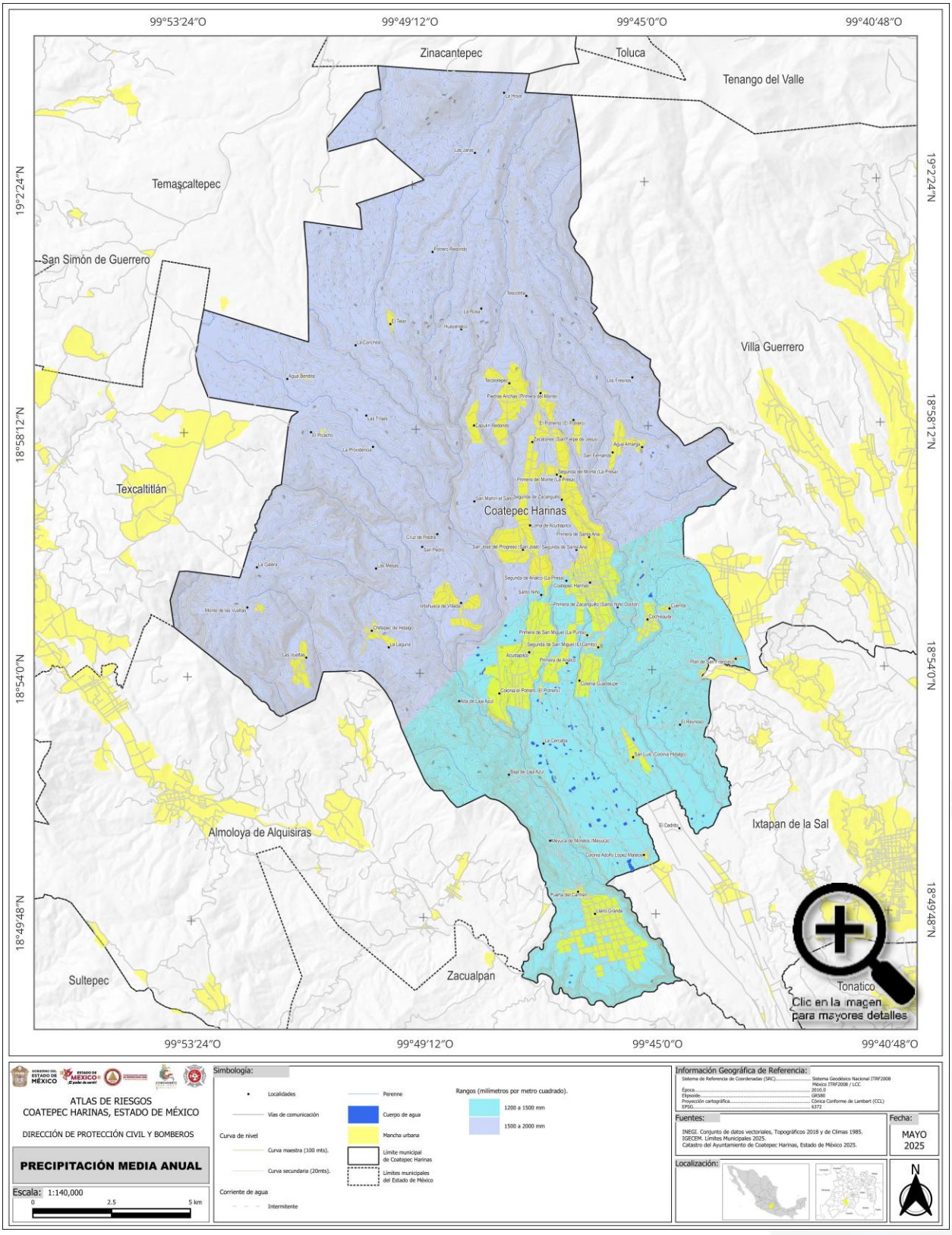
Fuente: Conjunto de datos vectoriales de climatología, INEGI 1985.

Mapa 17. Temperatura media anual



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de climatología, INEGI 1985.

Mapa 18. Precipitación media anual



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de climatología, INEGI 1985.

h) Uso de suelo

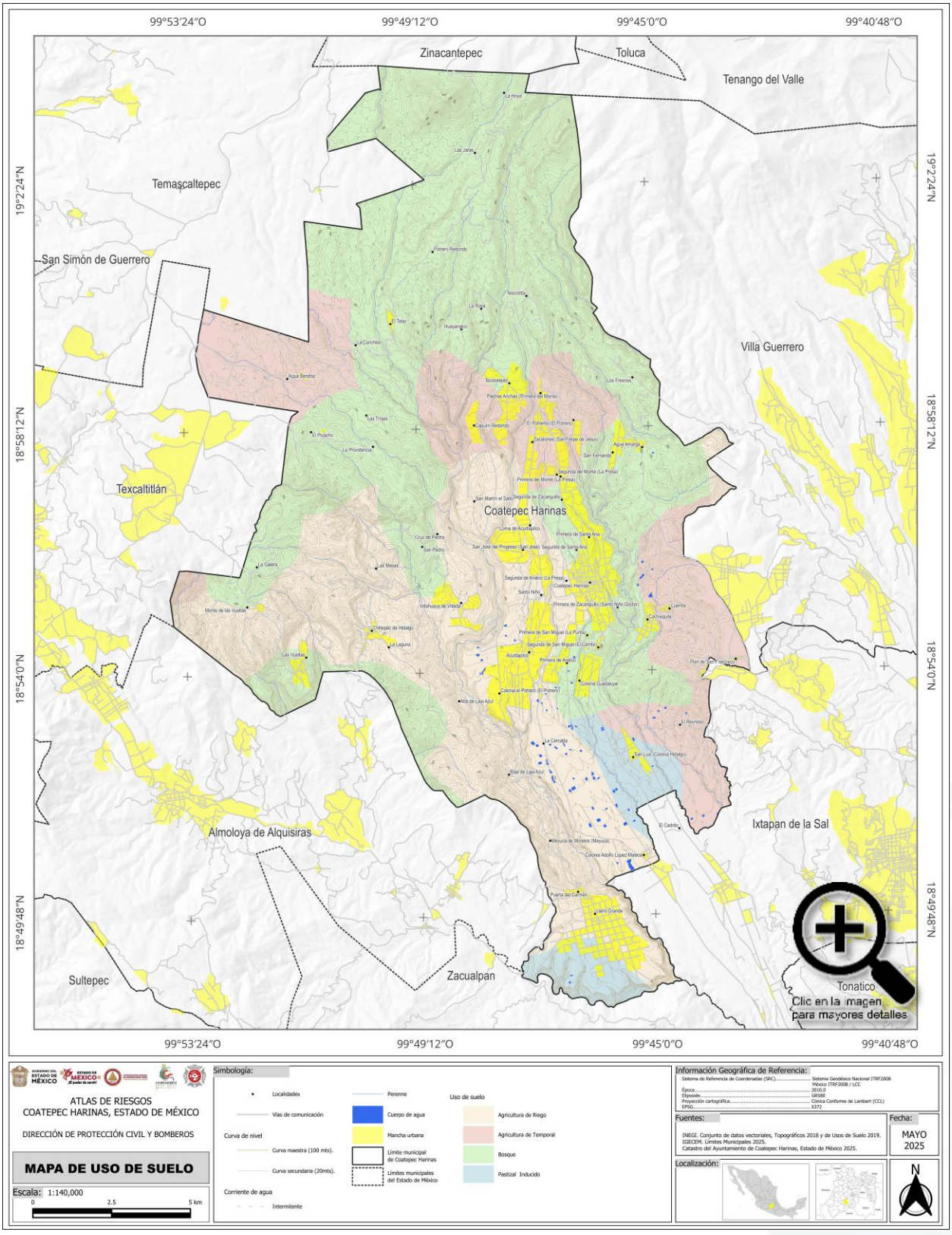
En el municipio se presentan los siguientes usos del suelo: agrícola, forestal incluyendo su vegetación secundaria, pastizales y urbano. En este contexto, más de la mitad del territorio municipal está ocupado con bosques de pino-encino y oyamel, acompañados de su vegetación secundaria lo que le confiere al municipio una gran riqueza por los servicios ambientales que prestan y por el potencial económico que representa su aprovechamiento sustentable. En el uso agrícola, predominan los terrenos de riego ubicados en la parte central del municipio y al oeste hacia la localidad de Chiltepec, en tanto que los terrenos de temporal se localizan formando una "corona" al norte de los terrenos de riego. En cuanto a los usos urbanos, estos representan una porción mínima de la superficie municipal y están conformados principalmente por las áreas urbanas de la cabecera municipal y de Chiltepec, más los asentamientos de las localidades rurales, dicha distribución es posible determinarla de la siguiente manera:

Tabla 7. Distribución de los usos de suelo en el municipio

Tipo	Superficie (Km^2)	%
Agricultura de riego	76.39	26.7%
Agricultura de temporal	29.76	10.4%
Pastizal inducido	22.09	7.72%
Mancha urbana	23.12	8.08%
Bosque	134.76	47.1%
Total	**286.12**	**100%**

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, INEGI 2019.

Mapa 19. Uso de suelo



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, INEGI 2019.

i) Vegetación

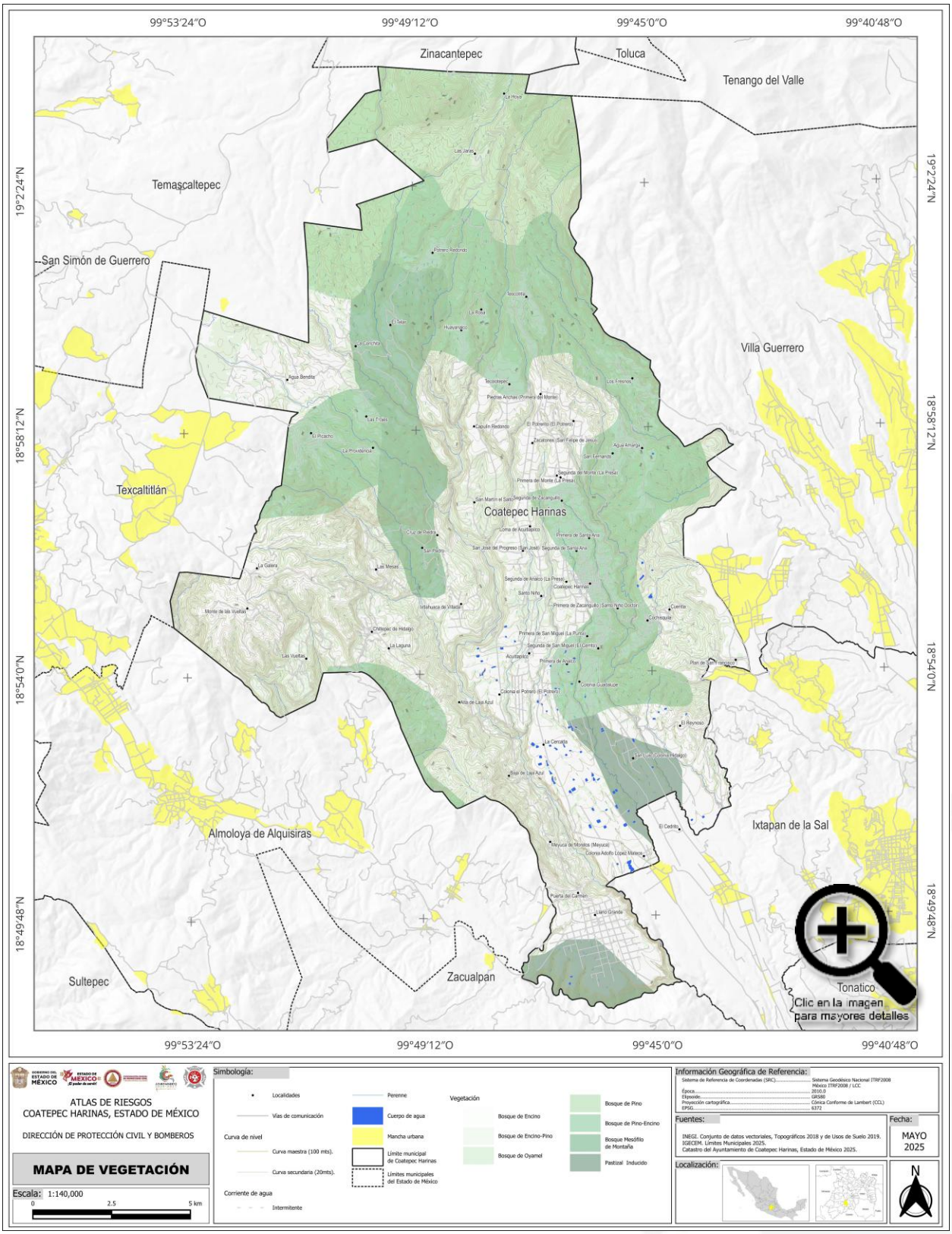
Coatepec Harinas, es un municipio que, como se mencionó en el apartado de uso de suelo, presenta cerca del 50% de su territorio, una densa cubierta de vegetación, la cual a continuación se describe a detalle su distribución por tipo y extensión, resulta importante destacar que la mayor parte de dicha cubierta se ubica al norte del municipio , zonas aledañas al Nevado de Toluca; esta vegetación es la siguiente: Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Oyamel, Bosque Mesófilo de Montana, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, Bosque de Encino-Pino y Bosque de Pino-Encino.

Tabla 8. Distribución de la vegetación en el municipio

Tipo	Superficie (km^2)	%
Bosque de Pino	18.9	6.6%
Bosque de Pino-Encino	75	26.2%
Bosque de Oyamel	14.4	5%
Bosque Mesófilo de Montaña	20.4	7.1%
Bosque de Encino	4.5	1.6%
Bosque de Encino-Pino	3.7	1.3%
Pastizal Inducido	11.5	4%

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, INEGI 2019.

Mapa 20. Vegetación



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, INEGI 2019.

j) Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres, acuáticas e insulares del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Son creadas mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico; estas áreas están sujetas a regímenes especiales de protección, restricción, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la LGEEPA. Adicionalmente, es posible que las áreas naturales protegidas cuenten con zonas núcleo y zonas de amortiguamiento. Estas áreas pueden subdividirse en subzonas con diferentes propósitos, como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la protección, el uso restringido o el uso público y la recuperación. En este sentido, las ANP de carácter federal se dividen en seis categorías principales:

1. Reservas de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Monumentos Naturales.
4. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
5. Áreas de Protección de Flora y Fauna
6. Santuarios.

En lo que respecta al municipio de Coatepec Harinas, parte del territorio municipal se localiza dentro del Área Natural Protegida Nevado de Toluca, la cual cuenta con una superficie de 53,590.7 hectáreas, de las cuales 2,715 ha se localizan dentro del área de estudio y cuya importancia es la de ser uno de los principales sitios de recarga de los mantos acuíferos que conforman el Valle de Toluca y que son utilizados para dotar a parte de su población de este primordial líquido.

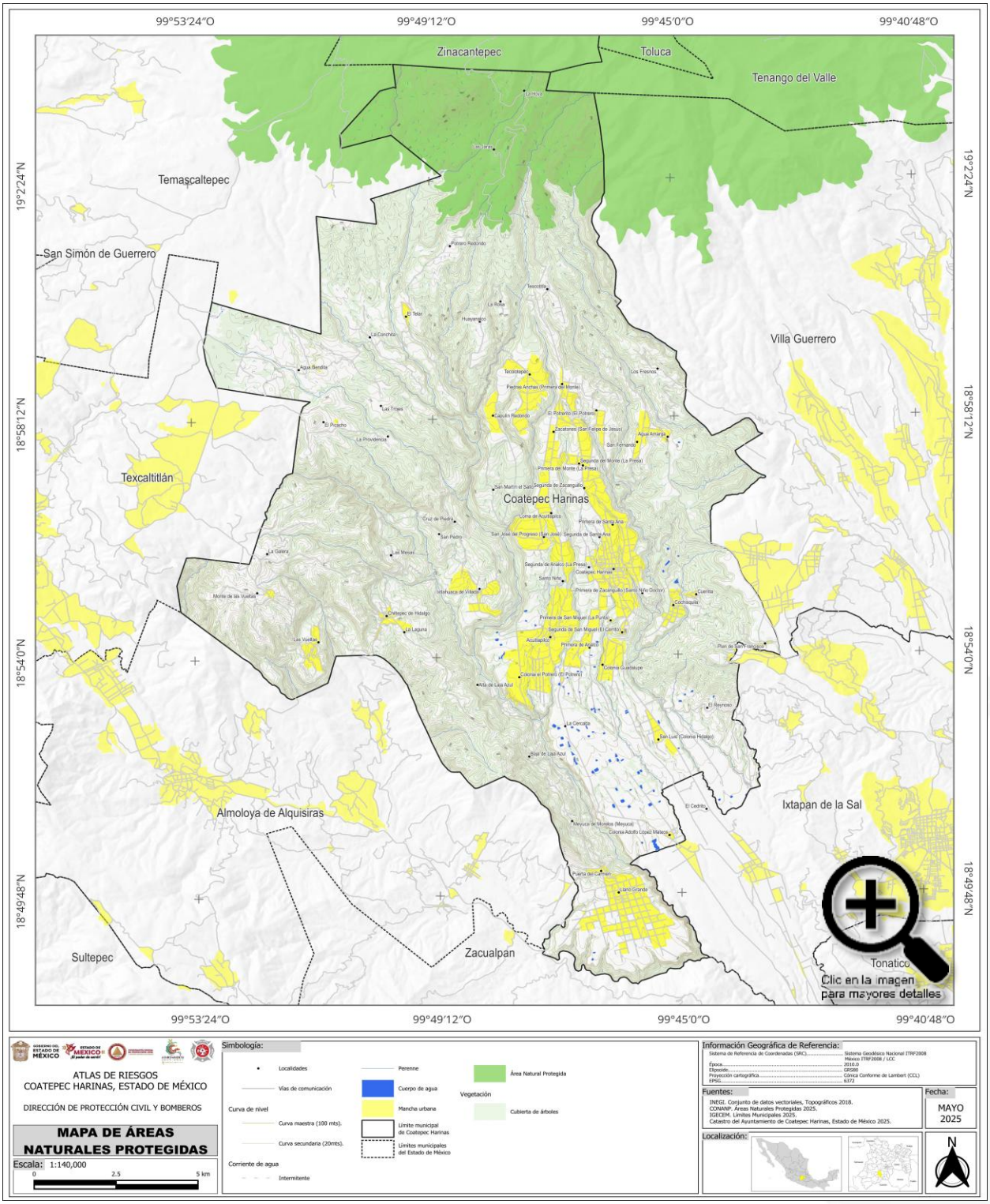
Tabla 9. Áreas naturales protegidas en el municipio

NOMBRE	ANP NEVADO DE TOLUCA
Categoría decretada	APFF
Municipio que comprende	Toluca, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Amanalco, Temascaltepec, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Villa Victoria, Calimaya y Tenango del Valle
Región	Centro y Eje Neovolcánico
Superficie	53,590.67 ha

Fecha del primer decreto	25/01/1936
Fecha de la última publicación en el DOF	01/10/2013
Fecha de actualización	21/10/2016

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de áreas naturales protegidas, CONANP 2025.

Mapa 21. Áreas naturales protegidas



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de áreas naturales protegidas, CONANP 2025.

ÍNDICE

Capítulo 4

Capítulo 4. Características sociodemográficas y económicas del municipio.

En este apartado se resume la información referente a los principales indicadores de las características sociales, económicas y demográficas publicadas por el INEGI para el municipio de Coatepec Harinas; dicha información facilitará la interpretación de las condiciones prevalecientes de la población en el municipio y es base para la estimación de los indicadores de vulnerabilidad social y física que serán abordados en los siguientes capítulos; de acuerdo con esta fuente de datos oficiales, para el año 2020, esta municipalidad registró un total de 38,643 personas y 9,286 viviendas, distribuidas en el total de la extensión territorial que, para el caso de estudio es de 286.12 kilómetros cuadrados, de acuerdo al IGECEM.

Ilustración 7. Distribución general de la población



a) Densidad y distribución de la población, dinámica demográfica, pirámides de edades, natalidad y mortalidad

Densidad de la población

Como se mencionó a lo largo del capítulo 2 “Determinación de la zona de estudio”, en particular lo referente a la tabla de catálogo de localidades, donde se muestra la población total por cada una de ellas, a continuación, se enlista y muestra de manera gráfica cuales son las que contienen una mayor densidad de población, siendo estas:

Tabla 10. Densidad de la población en el municipio

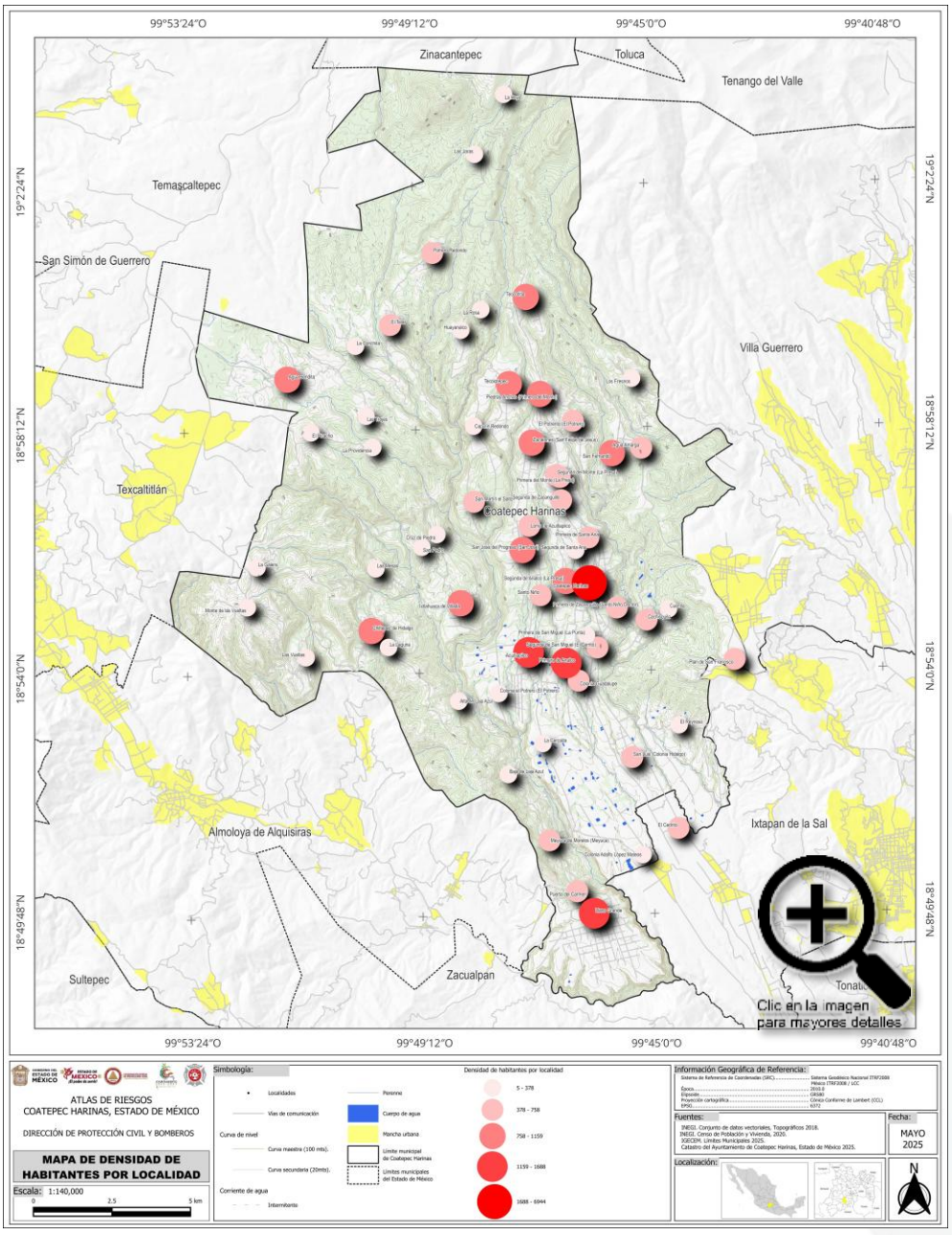
N/P	Localidad	Población Total
1	Cabecera Municipal	6,944
2	Primera de Analco	1,688
3	Acuitlapilco	1,684
4	Llano Grande	1,418

5	Zacatones	1,159
6	Piedras Anchas	1,154
7	Tecolotepec	1,077
8	Chiltepec de Hidalgo	1,076
9	Segunda de Analco	1,037

Fuente: Consejo Nacional de Población, 2020.

Cabe mencionar que, el resto de las localidades no mencionadas en esta tabla, se debe a que concentran una población inferior a los 1,000 habitantes; de acuerdo con el INEGI, el municipio de Coatepec Harinas registró para el año 2020 un total de 133.6 habitantes por kilómetro cuadrado.

Mapa 22. Densidad de habitantes



Fuente: Consejo Nacional de Población, 2020.

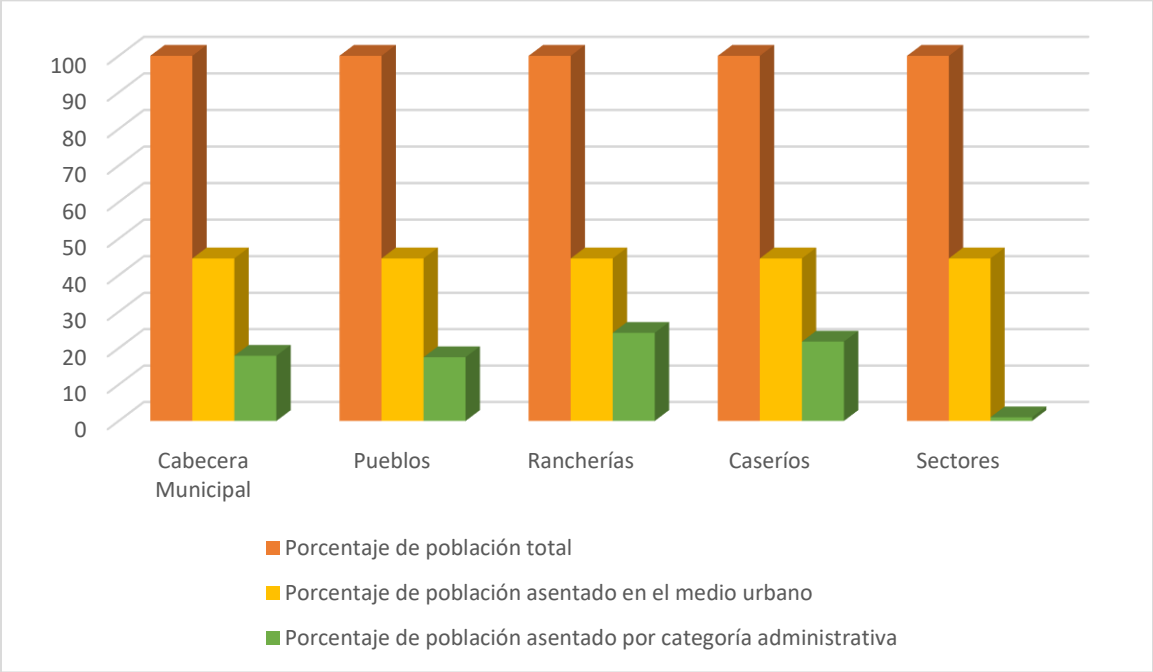
ÍNDICE

Distribución de la población

La distribución poblacional en el municipio de Coatepec Harinas, se encuentra influenciada de manera considerable por factores principalmente geográficos, ya que las mayores concentraciones de la población se dan en zonas con muy baja pendiente del terreno, sin embargo, cabe destacar que, existen asentamientos humanos en zonas poco aptas para su desarrollo, por ello el municipio y como se ha externado en capítulos anteriores, territorialmente se divide en una cabecera municipal conformada por barrios, mientras que el resto son pueblos, rancherías, caseríos y sectores.

Para el año 2020, se calcula que el 44.6% de la población total del área de estudio se concentra en el medio urbano, porcentaje del cual únicamente cabecera municipal representa el 17.9% del total municipal.

Gráfica 1. Distribución de la población por categoría administrativa



Fuente: Consejo Nacional de Población, 2020.

La gráfica mostrada, realiza una comparación expresada en porcentaje entre la población total censada para el año 2020, el porcentaje de la población asentada en el medio urbano y el que corresponde de acuerdo a la categoría administrativa; este ejercicio será de utilidad para profundizar en temas relacionados a la vulnerabilidad de la población frente a los distintos fenómenos perturbadores que impactan a Coatepec Harinas, Estado de México.

Dinámica demográfica

De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre UNDRR, considera que, la dinámica demográfica alude a los mecanismos que generan cambios en la población: cambio en el volumen poblacional, velocidad de cambio en el volumen poblacional, composición de la población (por edad y sexo básicamente, pero en el proceso de cambio demográfico se puede alterar también la composición por grupos sociales como resultado de dinámicas diferenciales); de acuerdo con el INEGI, en los últimos 20 años, la población total de Coatepec Harinas, ha tenido un incremento de tan sólo 3,575 nuevos habitantes, con tasas de crecimiento muy bajas, situación que se puede explicar por el hecho de que su base económica sean las actividades rurales y de que el porcentaje de la población rural en estas dos décadas sea en promedio del 81%, aunado a ello, se tiene que la población no nativa ha ido decreciendo, pasando del 10.77% en el 2000 al 4.03% en el 2020, lo que significa que cada vez es menor el crecimiento social.

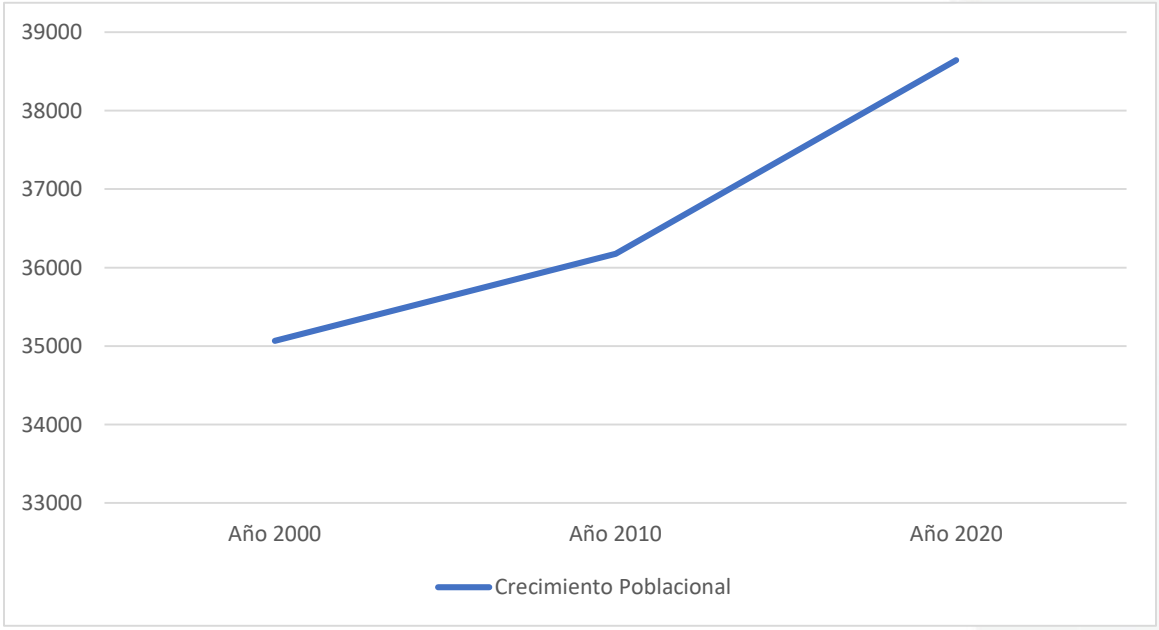
Tabla 11. Tasa de crecimiento de la población en el municipio

Año	Población total	TCMA*, respecto a la población de la década anterior	Porcentaje de población rural	Porcentaje de la población no nativa
2000	35,068	1.68%	81.44%	10.77%
2010	36,174	1.38%	80.79%	4.62%
2020	38,643	0.69%	82.03%	4.13%

Fuente: Censos de Población y vivienda, INEGI 2000, 2010 y 2020.

TCMA*: Tasa de Crecimiento Media Anual.

Gráfica 2. Crecimiento poblacional en el municipio



Fuente: Censos de Población y vivienda, INEGI 2000, 2010 y 2020.

Pirámide de edades

Una pirámide de edades, también llamada pirámide poblacional, es una representación gráfica que muestra la distribución de los grupos de edad en una población, generalmente dividida por sexo; esta gráfica ayuda a comprender la estructura demográfica de una población, incluyendo la proporción de jóvenes, adultos y ancianos, y su distribución entre hombres y mujeres; en Coatepec Harinas, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el INEGI, se registró un mayor número de personas en los rangos de edad de 0 a 4 años, 5 a 9 años y 10 a 14 años, lo que representa el 32.8% de la población total; quedando distribuidos de la siguiente manera:

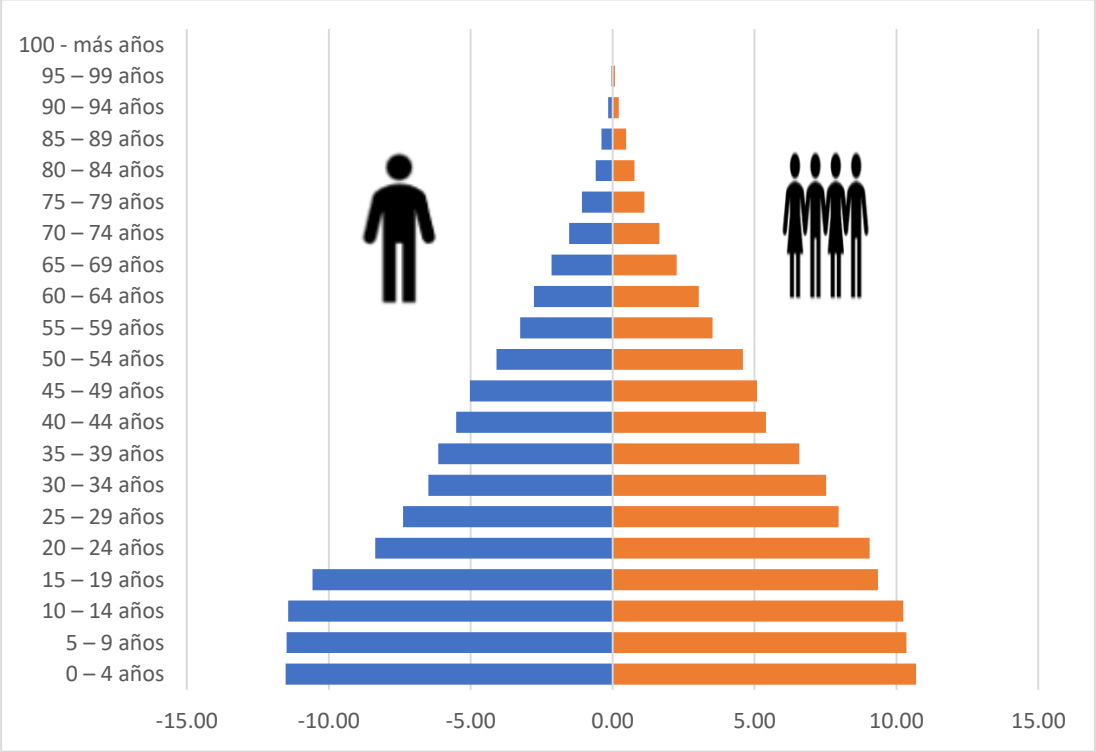
Tabla 12. Población total por rangos de edad en el municipio

		Hombres		Mujeres		Población total	
N/P	Rango de edad	Número de personas	Porcentaje en relación al total de Hombres	Número de personas	Porcentaje en relación al total de Mujeres	Número de personas	Porcentaje en relación a la población total
1	**0 – 4 años**	2,137	11.52%	2,146	10.69%	**4,283**	**11.09%**
2	**5 – 9 años**	2,130	11.49%	2,077	10.35%	**4,207**	**10.90%**
3	**10 – 14 años**	2,119	11.43%	2,055	10.24%	**4,174**	**10.81%**
4	**15 – 19 años**	1,961	10.58%	1,877	9.35%	**3,838**	**9.94%**
5	**20 – 24 años**	1,550	8.36%	1,818	9.06%	**3,368**	**8.72%**
6	**25 – 29 años**	1,368	7.38%	1,598	7.96%	**2,966**	**7.68%**
7	**30 – 34 años**	1,204	6.49%	1,510	7.53%	**2,714**	**7.03%**
8	**35 – 39 años**	1,139	6.14%	1,319	6.57%	**2,458**	**6.37%**
9	**40 – 44 años**	1,021	5.51%	1,085	5.41%	**2,106**	**5.45%**
10	**45 – 49 años**	933	5.03%	1,022	5.09%	**1,955**	**5.06%**
11	**50 – 54 años**	759	4.09%	921	4.59%	**1,680**	**4.35%**
12	**55 – 59 años**	604	3.26%	707	3.52%	**1,311**	**3.40%**
13	**60 – 64 años**	513	2.77%	608	3.03%	**1,121**	**2.90%**
14	**65 – 69 años**	399	2.15%	453	2.26%	**852**	**2.21%**
15	**70 – 74 años**	284	1.53%	331	1.65%	**615**	**1.59%**
16	**75 – 79 años**	201	1.08%	225	1.12%	**426**	**1.10%**
17	**80 – 84 años**	110	0.59%	155	0.77%	**265**	**0.69%**
18	**85 – 89 años**	73	0.39%	95	0.47%	**168**	**0.44%**
19	**90 – 94 años**	29	0.16%	44	0.22%	**73**	**0.19%**
20	**95 – 99 años**	8	0.04%	17	0.08%	**25**	**0.06%**
21	**100 - más años**	1	0.01%	3	0.01	**4**	**0.01%**

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Con base en los datos mostrados en la tabla anterior, a continuación, se muestra la gráfica denominada “Pirámide Poblacional de Coatepec Harinas”, esto con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, realizado por el INEGI.

Gráfica 3. Pirámide poblacional en el municipio



Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Natalidad y mortalidad

En lo que respecta al crecimiento natural, en el 2010 se registraron 1,009 nacimientos, mientras que para el 2020 sólo se tuvieron 795, situación que contrasta con el número de defunciones las cuales pasaron de 217 a 328 en el mismo período de tiempo. Un factor extra que contribuye para que el crecimiento poblacional del municipio sea muy bajo, es la baja en el número de matrimonios, los cuales para el 2010 eran 136 y para el 2020, 124, en contraste los divorcios han tenido un incremento pasando de 10 en 2010 a 25 en el 2020.

Tabla 13. Natalidad y mortalidad en el municipio

Año	Nacimientos	Defunciones	Matrimonios	Divorcios
2010	1,009	217	136	10
2015	993	200	142	32
2020	795	328	124	25

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

b) Características sociales

Educación

La educación es una de las herramientas que los individuos requieren para elevar su calidad de vida, es por ello que resulta esencial el identificar la situación actual que guarda este rubro en todas sus vertientes, con la finalidad de conocer sus fortalezas y debilidades para emprender acciones que contribuyan a atender la demanda de espacios y ofrecer mejores servicios de calidad desde el nivel básico hasta el superior; de acuerdo con el INEGI, los niveles de alfabetismo y escolaridad en el año 2020, la población que contaba con algún grado de escolaridad era de 35,551 personas lo que significa que cerca del 92% había cursado algún grado escolar, el otro 8% se mantenía sin recibir enseñanza escolar, este hecho es resultado del trabajo de los últimos 20 años, las administraciones municipales y educativas han enfocado sus esfuerzos en disminuir el nivel de analfabetismo, a partir de fomentar un incremento en el número de estudiantes que terminan su instrucción primaria y secundaria, sin embargo, la población municipal tiene como su nivel promedio de escolaridad 7.4 años (secundaria), 2.7 puntos porcentuales por debajo de lo que se registra como promedio estatal que es de 10.1 años. Esta situación puede deberse a que las características de la base económica no les motiva continuar sus estudios o bien, no cuentan con los recursos para continuar con la instrucción Media Superior y la Superior.

Tabla 14. Niveles de analfabetismo y escolaridad en el municipio

Año	Porcentaje de personas de 15 años y más alfabetas	Porcentaje de la población de 15 años y más escolaridad básica	Porcentaje de la población de 15 años y más con instrucción media superior	Porcentaje de la población de 15 años y más con instrucción superior	Grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más
2000	81.6%	-	-	-	4.9
2010	87.6%	-	-	-	6.2
2015	89.5%	73.8%	9.7%	7.5%	6.9
2020	92%	72.1%	12.1%	8.7%	7.4

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Religión

Con relación a este aspecto, el municipio de Coatepec Harinas, cuenta con templos católicos de importancia, los cuales durante la realización de distintas festividades concentran una cantidad considerable de población, entre los que destacan son: Templo Parroquial de la Asunción de María, siglo XIX, Templo Parroquial de Nuestra Señora de Belén, siglo XIX, Templo de la Santísima Virgen de Guadalupe, Acuitlapilco, siglo XVIII y Templo de la Santísima Virgen de Guadalupe en el Cerrito; de acuerdo con trabajo de campo realizado para la actualización del presente, fue posible realizar un censo de cada capilla asentada en el municipio, obteniendo como resultado un total de 58 edificaciones, aunado a ello, con base en los datos publicados por el INEGI, para el año 2020 se muestra la siguiente clasificación de la población de acuerdo a la religión que profesa:

Tabla 15. Características religiosas en el municipio

Población de 5 años y más católica	Población no católica	Población de 5 años y más con religión distinta de católica	Población de 5 años y más sin religión
32,118	1,414	1,878	309

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Vivienda

De acuerdo con el censo de población y vivienda del INEGI 2020, el municipio de Coatepec Harinas registró un total de 9,286 viviendas particulares habitadas, con un promedio de ocupantes por cada una de ellas de 4.2 personas, así como una tasa de crecimiento promedio anual del 1.3%; para un mayor detalle con relación a la clasificación de dicho total de viviendas por los servicios con los que cuenta, se muestra la siguiente tabla:

TVPH: Total de viviendas particulares habitadas.

VPHDEE: Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica.

VAE: Viviendas con agua entubada.

VPHDD: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.

VPHDES: Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario.

VPT: Viviendas con piso de tierra.

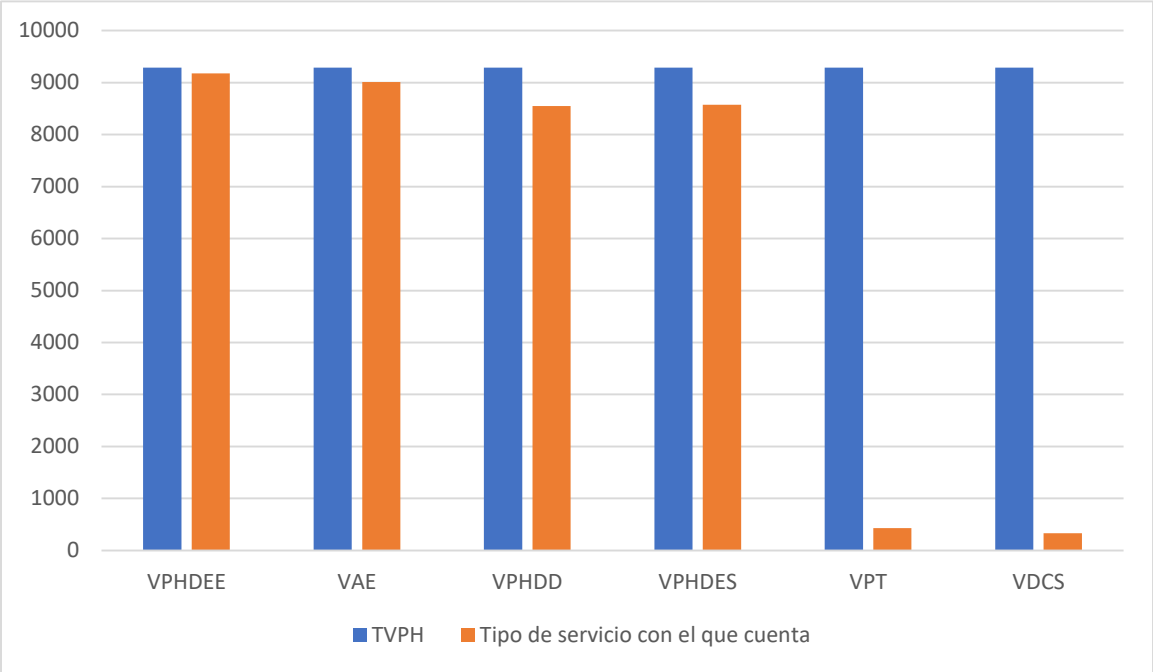
VDCS: Viviendas que disponen con calentador solar.

Tabla 16. Clasificación de la vivienda de acuerdo a los servicios con los que cuenta

Tipo	Total
VPHDEE (2020)	9,179
VAE (2020)	9,010
VPHDD (2020)	8,548
VPHDES (2020)	8,575
VPT (2020)	427
VDCS (2015)	331
TVPH (2020)	9,286

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Gráfica 4. Clasificación de la vivienda de acuerdo a los servicios con los que cuenta



Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Aunado a lo anterior, y con el objeto de determinar la vulnerabilidad física de la vivienda en capítulos posteriores, a continuación, se muestra su clasificación de acuerdo al material de construcción, esto de acuerdo a las cifras publicadas por el INEGI, así como su categorización descrita por el CENAPRED; siendo estas, viviendas con muros de mampostería y techos rígidos, viviendas con muros de mampostería y techos flexibles, viviendas con muros de adobe y techos rígidos, viviendas con muros de adobe y techos flexibles, así como viviendas con muros de materiales débiles y techos flexibles.

Tabla 17. Clasificación de la vivienda por su tipología de construcción

Tipo		Total
I	Viviendas con muros de mampostería y techos rígidos	5,931
II	Viviendas con muros de mampostería y techos flexibles	1,152
III	Viviendas con muros de adobe y techos rígidos	82
IV	Viviendas con muros de adobe y techos flexibles	791
V	Viviendas con muros de materiales débiles y techos flexibles	1,455

Fuente: Análisis de susceptibilidad de vivienda ante sismos y viento, CENAPRED 2020.

Hacinamiento

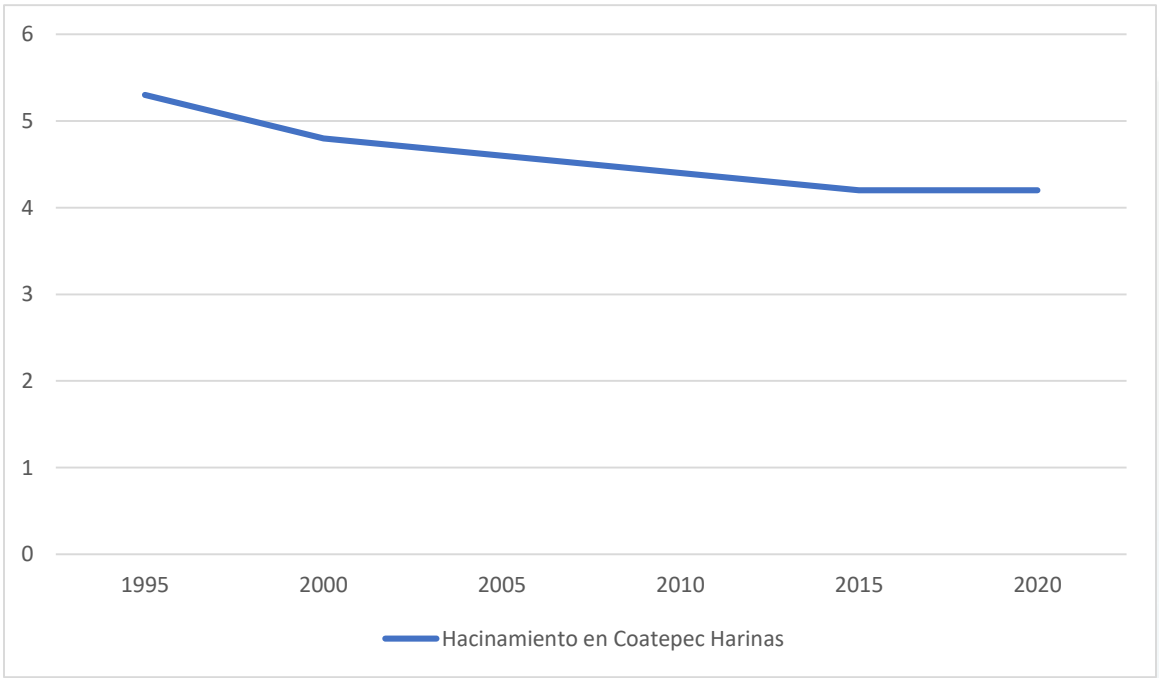
El hacinamiento, hace referencia a la concentración de personas que habitan una vivienda, en este apartado se considera como hacinamiento al promedio de ocupantes por viviendas particulares habitadas dentro del municipio de Coatepec Harinas, la condición revela una relación estrecha con situaciones de pobreza, pues el hacinamiento deteriora significativamente el medio social en el que los individuos se desarrollan y empeora por ello su calidad de vida; de acuerdo con el INEGI, el área de estudio ha presentado la siguiente evolución:

Tabla 18. Hacinamiento en el municipio

Año	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas
1995	5.3
2000	4.8
2005	4.6
2010	4.4
2015	4.2
2020	4.2

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Gráfica 5. Hacinamiento en el municipio



Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Salud

Contar con un servicio de salud que garantice el acceso de manera igualitaria a todos los habitantes del municipio, pero que además permita reducir los niveles de mortalidad, a la par de mejorar la calidad y procurar un incremento de la cobertura municipal, tiene como base de esfuerzo, la prevención de la salud y la construcción de redes y sinergias entre todos los actores que intervienen en el otorgamiento de este servicio, de ahí que el presente análisis tenga como objetivo el determinar la eficiencia y la eficacia de éste.

Con relación a la población derechohabiente al 2000 era de 2,097 personas, para 2010 pasó a ser de 27,319 personas, incremento que se explica por la implementación del programa del Seguro Popular, ahora sustituido por el Instituto de Salud para el Bienestar /INSABI). Para el año 2020 la población derechohabiente a alguna institución de salud ascendió a los 30,724 habitantes, lo que significa que el 79.5% de la población municipal cuenta con el acceso a este tipo de servicio. En ese año, el servicio se distribuía de la siguiente manera: 27,367 personas (89.07%) los atendió el INSABI, 1,088 (3.47%) el IMSS, 777 (2.53%) el ISSEMyM, 607 (1.92%) el ISSSTE, 530 (1.75%) otra institución, 303 (0.99%) el IMSS Bienestar y el resto fue canalizado en otras instituciones y no especificadas.

Tabla 19. Población con acceso a los servicios de salud en el municipio

Año	2000	2010	2015	2020
Población total	35,068	36,174	39,897	38,643
Población derechohabiente	2,097	27,319	36,017	30,724
IMSS	735	305	541	1,088
ISSSTE	333	272	1,947	607
ISSEMYM	0	218	0	777
PEMEX, Defensa o Marina	8	12	18	28
Instituto de Salud para el Bienestar	0	24,999	37,199	27,367
Institución privada	0	145	219	142
Otra institución	1,025	1,375	279	538
No especificado	2,667	135	160	59

Fuente: Estadística básica municipal del sector salud, IGECEM 2020.

Por otra parte, durante el 2010 se contaba con una población de 36,174 habitantes y tan sólo se disponía de 64 médicos y 58 enfermeras, para el 2020, la población pasó a ser de 38,643 pobladores, con 70 médicos y 104 enfermeras, lo que en promedio da un profesional por cada 560 coatepequenses en este último año, lo cual está dentro de los parámetros (indicadores) que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS) como buena práctica de atención médica, la cual estipula que se debe contar al menos con 23 profesionales (médicos y enfermeras) de la salud para atender a cada 10,000 habitantes, un hecho, a resaltar es el incremento en el número de enfermeras, las cuales han casi duplicado su número en esta última década, situación que se debe en gran parte al modelo de atención (centros de salud clínicas de primer contacto-) que ofrecen las instituciones de salud en el municipio.

Tabla 20. Cobertura del personal médico en el municipio

Año	Total de población	Total de médicos	Cobertura de médicos por cada 1,000 habitantes	Total de enfermeras	Cobertura de enfermeras por cada 1,000 habitantes
2010	36,174	64	17.7	58	16.0
2015	39,897	65	16.3	71	17.8
2020	38,643	70	18.1	104	26.9

Fuente: Estadística básica municipal del sector salud, IGECEM 2020.

Población con discapacidad

La población que presentó algún tipo de discapacidad en el año 2020 era de 4,965 personas, por lo que respecta al tipo de condición, en el municipio se presentan 8 diferentes tipos, entre las discapacidades que destacan está, no poder caminar o moverse, falta de vista, escuchar, hablar, cuidado personal, falta de atención, el no poder atención o aprender y algún tipo de desorden mental.

Cabe mencionar que los esfuerzos de atención para estas personas se presenta en dos vertientes: la primera es la atención médica y paramédica a personas con discapacidad física que les impide el movimiento, la segunda es de tipo terapéutica, para aquellos pobladores que necesitan consulta de rehabilitación, es por ello necesario resaltar que el DIF municipal a través del UBRIS (Unidad Básica de Rehabilitación e Integración Social), otorga en promedio unas 200 atenciones al mes, situación con la cual hasta ahora han podido cubrir la demanda de este tipo de servicio.

Tabla 21. Población con discapacidad en el municipio

Tipo de discapacidad	Total (personas)
Población total sin limitación en la actividad	33,637
Población total que no especificó limitación en la actividad	41
Población con limitación en la actividad para escuchar	812
Población con limitación en la actividad para hablar o comunicarse	356
Población con limitación en la actividad para caminar o moverse	1,172
Población con limitación en la actividad para atender el cuidado personal	266
Población con limitación en la actividad para poner atención o aprender	684
Población con limitación en la actividad	3,302
Población con limitación en la actividad para ver	1,945
Población con limitación en la actividad mental	375

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Grupos étnicos

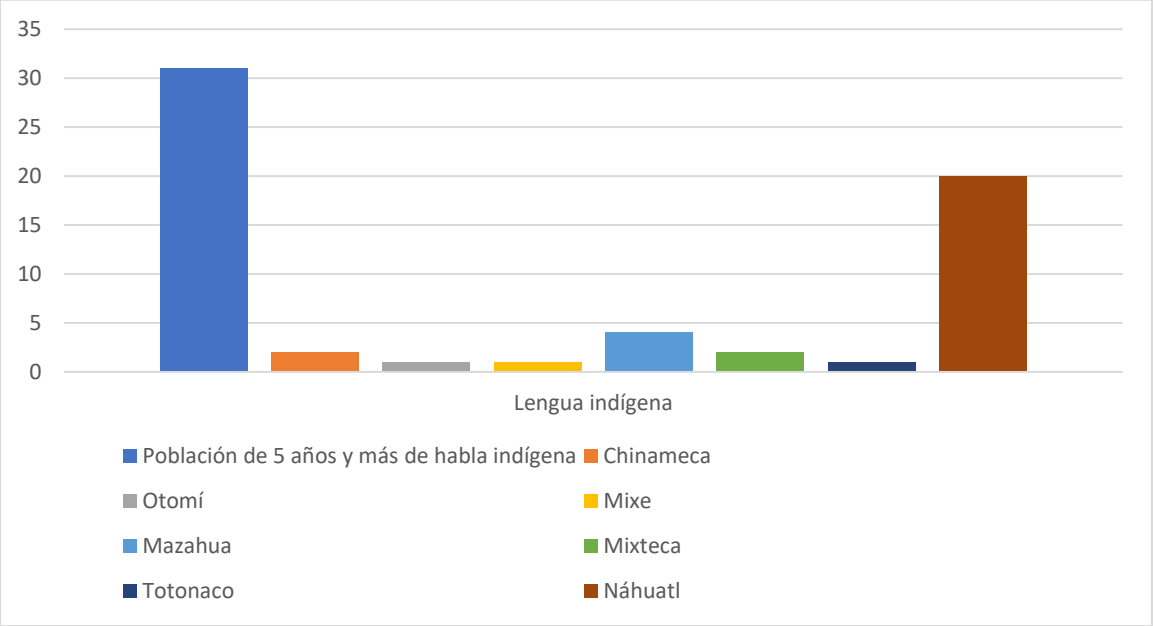
De acuerdo con la encuesta Intercensal del INEGI 2020, en el municipio de Coatepec Harinas se registró Término que se refiere a un grupo de personas que comparten una cultura similar (creencias, valores y comportamientos), idioma, religión, antepasados y otras características que a menudo pasan de una generación a la siguiente. Las personas pueden venir del mismo país o vivir juntas en la misma zona; de acuerdo con el INEGI, refiere que en el municipio de Coatepec Harinas existe una población de 5 años y más hablante de lengua indígena, mostrando un total de 31 personas para el 2020 lo que representa el 0.1% en comparación a la población total en el mismo rango de edad, dicha cantidad de personas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 22. Grupos étnicos en el municipio

Lengua indígena	Total de personas
Chinanteca	2
Otomí	1
Mixe	1
Mazahua	4
Mixteca	2
Totonaco	1
Náhuatl	20

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

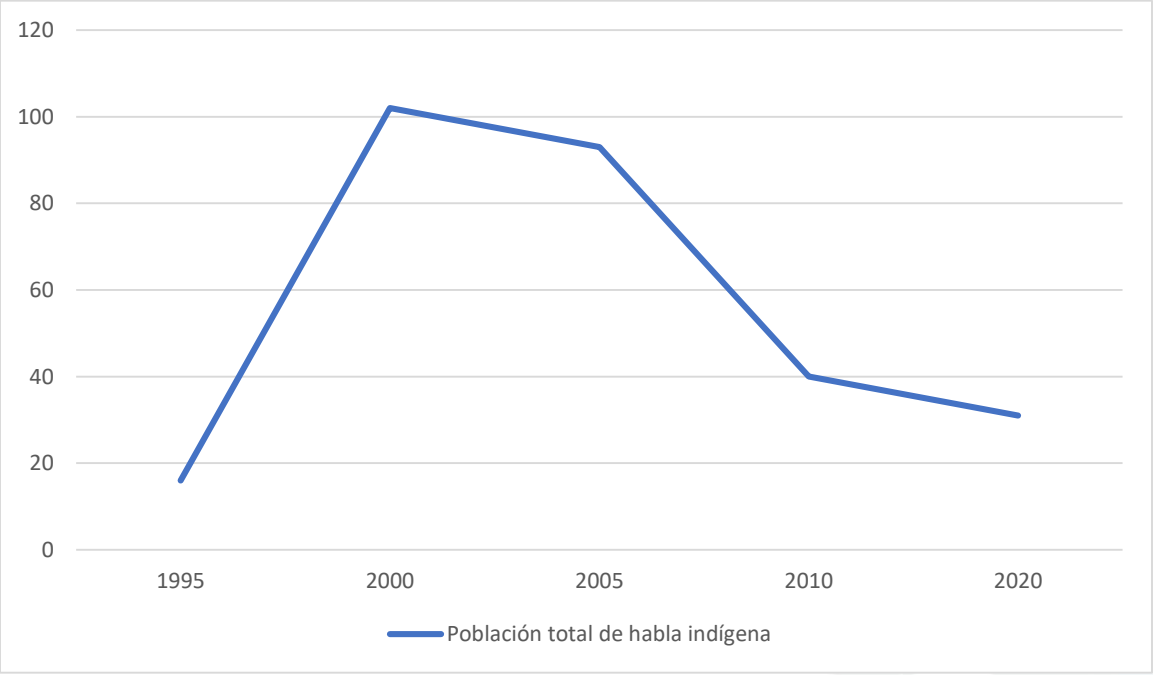
Gráfica 6. Población de 5 años y más hablante de lengua indígena



Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Por último, se muestra el comportamiento de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena; para 1995 se registraron 16 personas, 2000 registró 102, 2005 registró 93, 2010 registró 40 y para el 2020 únicamente 31:

Gráfica 7. Población total de hablante de lengua indígena



Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2020.

Marginación

Como se ha determinado el grado de marginación en el capítulo 2, a través de la tabla de localidades, el Consejo Nacional de Población 2020, identifica el grado de marginación de cada localidad que integra a Coatepec Harinas, razón por la que, a continuación, se realiza un análisis de cuantas localidades se encuentran por grado de marginación:

Tabla 23. Grado de marginación por localidad en el municipio

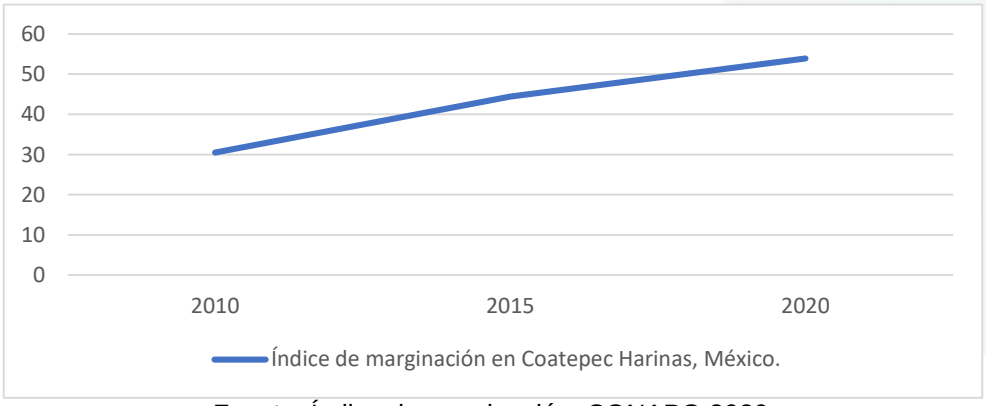
Grado de marginación	Índice de marginación	Número de localidades	Categoría administrativa	Localidades
Alto	0.6	**7**	Sector	Las Trojes: Sector de Agua Bendita
	0.65		Ranchería	El Telar
	0.65		Caserío	Los Fresnos
	0.67		Caserío	Huayanalco
	0.67		Caserío	San Martín el Salto
	0.68		Sector	Las Jaras: Sector de Teocotitla
	0.7		Caserío	Teocotitla
Medio	0.8	**21**	Barrio	Segunda de Analco
	0.79		Barrio	Primera de Zacanguillo
	0.79		Barrio	Segunda de Zacanguillo
	0.73		Ranchería	Agua Amarga
	0.77		Ranchería	Agua Bendita
	0.8		Ranchería	Cruz de Piedra
	0.8		Ranchería	El Picacho
	0.74		Ranchería	El Potrerito
	0.78		Ranchería	San Fernando
	0.76		Ranchería	Tecolotepec
	0.78		Caserío	Baja de Laja Azul
	0.72		Caserío	Capulín Redondo
	0.74		Caserío	El Reynoso
	0.72		Caserío	La Conchita
	0.76		Caserío	La Galera
	0.78		Caserío	Las Mesas de Arriba
	0.81		Caserío	Monte de las Vueltas
	0.77		Caserío	Piedras Anchas
	0.79		Caserío	San Pedro
	0.77		Caserío	Zacatones
	0.81		Sector	La Providencia: Sector del Picacho
Bajo	0.85	**23**	Barrio	Primera de San Miguel
	0.86		Barrio	Segunda de San Miguel
	0.86		Barrio	Primera de Santa Ana
	0.81		Barrio	Segunda de Santa Ana
	0.83		Barrio	Primera de Analco

	0.83		Barrio	Primera del Monte
	0.84		Barrio	Segunda del Monte
	0.84		Pueblo	Acuitlapilco
	0.87		Pueblo	Meyuca de Morelos
	0.87		Pueblo	Llano Grande de la Libertad
	0.85		Pueblo	Las Vueltas
	0.84		Ranchería	Loma de Acuitlapilco
	0.83		Ranchería	Plan de San Francisco
	0.84		Ranchería	Puerta del Carmen
	0.82		Ranchería	San José del Progreso
	0.88		Ranchería	San Luis
	0.85		Ranchería	Colonia Guadalupe Hidalgo
	0.84		Caserío	Alta de Laja Azul
	0.81		Caserío	Cuentla
	0.88		Caserío	Colonia el Potrero
	0.86		Caserío	El Cedrito
	0.87		Caserío	La Cercada
	0.81		Caserío	Potrero Redondo
Muy Bajo	0.9	**5**	Pueblo	Ixtlahuaca de Villada
	0.89		Pueblo	Chiltepec de Hidalgo
	0.91		Pueblo	Cochisquilla
	0.89		Caserío	Colonia Adolfo López Mateos
	0.89		Caserío	Santo Niño
Sin dato	Sin dato	**4**	Caserío	Las Mesas de Abajo
			Sector	La Javiela: Sector del Potrerito
			Sector	Huizcatepec: Sector de las Vueltas
			Sector	Primer Sector de San José: Sector de San José del Progreso.

Fuente: Índice de marginación por localidad, CONAPO 2020.

Aunado a lo anterior, cabe destacar que, a nivel municipal CONAPO, determinó que el índice de marginación para el 2020 es de 53.9 (MEDIO), para el 2015 su índice fue de 44.4 (MEDIO), mientras que para el 2010 su índice fue de 30.9 (MEDIO):

Gráfica 8. Índice de marginación en el municipio



Fuente: Índice de marginación, CONAPO 2020.

Pobreza

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL, define a la pobreza como una situación en la que una persona tiene al menos una carencia social y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios necesarios para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias; para el año 2015, se registraron 4,545 personas en situación de pobreza extrema, es decir el 12.4% de la población total para ese año; en lo que concierne al grado de rezago social se tiene que los mayores grados de rezago se encuentran en la parte norte del municipio, esta situación es entendible considerando a la configuración territorial de éste, los recursos naturales con que cuenta y las escasas vías de comunicación de que dispone:

Tabla 24. Índice de rezago social por localidad

Localidad	Población total	Población de 15 años o más analfabeta	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 años y más con educación básica incompleta	Población sin derechohabiencia a servicios de salud	Viviendas con piso de tierra	Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	Viviendas que no disponen de drenaje	Viviendas que no disponen de energía eléctrica	Viviendas que no disponen de lavadora	Viviendas que no disponen de refrigerador	índice de rezago social	Grado de rezago social
Coatepec Harinas	6,944	3.7	5.2	32.5	25.0	1.9	1.1	0.3	0.4	0.2	29.6	19.7	-0.89993	Muy bajo
Acuitlapilco	1,684	6.0	12.7	53.7	14.4	4.4	5.9	2.7	3.9	0.7	37.2	27.8	-0.52048	Bajo
Agua Amarga	758	17.8	8.8	66.1	7.0	15.0	17.9	6.9	20.8	1.7	54.9	53.8	0.18509	Medio
Agua Bendita	921	11.1	17.2	63.7	17.8	5.3	16.9	5.8	15.5	1.4	58.0	46.9	0.00601	Medio
Alta de Laja Azul	197	6.2	33.3	81.4	9.1	10.0	6.0	12.0	6.0	2.0	24.0	14.0	-0.27550	Bajo
Baja de Laja Azul	164	11.2	10.3	76.6	12.8	8.9	17.8	11.1	17.8	0.0	46.7	26.7	-0.06448	Medio
El Cedrito	531	8.5	10.6	53.5	20.3	2.1	5.6	3.5	4.9	2.1	41.5	23.9	-0.50354	Bajo
La Cercada	101	1.4	0.0	53.5	29.7	3.8	11.5	0.0	15.4	0.0	19.2	0.0	-0.81804	Bajo
Cochisquila	732	5.5	8.7	40.7	13.3	0.9	1.4	0.0	0.9	0.5	19.7	8.9	-0.92097	Muy bajo
Colonia el Potrero (El Potrero)	325	3.0	15.4	62.0	27.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	16.3	-0.73484	Bajo
Cruz de Piedra	238	4.8	16.7	52.1	27.3	5.0	8.3	3.3	15.0	15.0	55.0	48.3	-0.13422	Medio
Chiltepec de Hidalgo	1,076	6.4	2.9	53.1	12.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	24.9	10.2	-0.83406	Bajo
Los Fresnos	253	17.7	18.3	79.6	24.9	29.3	34.5	17.2	27.6	10.3	58.6	56.9	0.71102	Alto
Huayanalco	173	12.4	14.3	68.6	19.1	14.3	38.1	0.0	38.1	0.0	50.0	73.8	0.43931	Alto
Ixtlahuaca de Villada	855	3.8	6.5	44.4	9.1	1.3	0.0	0.4	0.9	0.0	18.4	12.8	-0.92030	Muy bajo
La Laguna	115	14.8	0.0	70.4	9.6	3.0	6.1	0.0	9.1	3.0	30.3	24.2	-0.40546	Bajo
Loma de Acuitlapilco	418	5.9	4.6	57.7	13.9	3.0	0.0	1.0	1.0	2.0	41.0	30.0	-0.56532	Bajo
Llano Grande	1,418	4.5	5.5	55.8	14.5	1.2	4.7	3.7	4.4	1.0	31.9	16.2	-0.67956	Bajo
Las Mesas	232	9.6	13.0	76.9	15.1	9.6	11.5	0.0	13.5	0.0	36.5	40.4	-0.13996	Medio
Meyuca de Morelos (Meyuca)	642	5.6	4.7	52.3	8.9	2.2	5.0	2.2	3.3	1.7	35.4	14.4	-0.68398	Bajo
Plan de San Francisco	441	5.8	5.8	58.6	7.3	0.0	2.6	0.9	2.6	0.0	42.7	44.4	-0.47409	Bajo
Potrero Redondo	570	10.4	8.3	45.5	12.6	5.3	16.7	0.0	22.8	0.0	26.3	29.8	-0.43986	Bajo
Primera del Monte (La Presa)	757	8.1	10.1	52.7	22.6	4.7	6.4	6.4	8.1	1.2	38.4	26.7	-0.47465	Bajo
Puerta del Carmen	429	6.6	4.5	60.6	12.8	6.3	9.8	1.8	10.7	0.0	30.4	22.3	-0.51183	Bajo
El Reynoso	280	17.1	26.9	78.9	17.9	5.5	23.3	42.5	27.4	1.4	57.5	20.5	0.30830	Medio
Segunda del Monte (La Presa)	414	5.6	6.4	52.8	7.5	4.2	6.3	5.3	8.4	0.0	36.8	18.9	-0.59052	Bajo
San Fernando	959	13.2	10.8	64.7	10.6	3.2	4.8	0.0	9.0	0.0	45.5	48.7	-0.21530	Bajo
San José del Progreso (San José)	937	6.9	11.2	64.1	16.3	2.4	7.3	0.0	7.8	0.0	39.3	31.6	-0.41345	Bajo
San Luis (Colonia Hidalgo)	697	9.7	5.0	47.3	22.5	0.0	2.9	4.1	3.5	1.2	33.7	14.0	-0.70694	Bajo
Tecolotepec	1,077	9.7	17.0	69.7	44.9	11.8	11.8	2.5	5.9	0.4	55.0	49.6	-0.02305	Medio
El Telar	603	17.2	7.8	66.3	12.9	16.0	38.4	6.4	36.8	2.4	60.8	78.4	0.57554	Alto
Las Vueltas	374	15.3	4.2	62.6	7.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	29.1	9.4	-0.64570	Bajo
Colonia Adolfo López Mateos	48	5.6	16.7	30.6	8.3	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	46.2	23.1	-0.67491	Bajo
La Conchita	158	17.3	6.3	77.6	6.3	5.7	17.1	5.7	22.9	8.6	62.9	48.6	0.24058	Medio
La Galera	176	13.5	27.1	65.4	18.2	6.8	18.2	15.9	22.7	2.3	54.5	34.1	0.10109	Medio
Monte de las Vueltas	241	20.4	19.4	59.9	8.7	13.6	7.6	0.0	9.1	1.5	57.6	28.8	-0.06373	Medio
El Potrerito (El Potrero)	690	16.5	32.4	72.9	24.2	4.6	7.9	0.7	4.6	0.0	72.8	53.6	0.18313	Medio

El Picacho	252	8.5	10.6	69.3	28.6	3.0	22.7	1.5	22.7	3.0	39.4	28.8	-0.16562	Medio
La Rosa	42	4.8	0.0	61.9	33.3	28.6	71.4	0.0	71.4	14.3	28.6	57.1	0.61532	Alto
Colonia Guadalupe	642	7.4	17.3	54.0	16.7	2.7	5.3	2.7	4.7	0.0	39.3	19.3	-0.53283	Bajo
San Martín el Salto	485	12.6	21.7	78.0	25.4	11.8	21.5	2.2	24.7	7.5	55.9	55.9	0.33968	Medio
Primera de Analco	1,688	7.8	12.3	55.6	22.9	3.4	5.2	6.9	5.2	0.7	43.7	26.0	-0.45523	Bajo
Segunda de Analco (La Presa)	1,037	7.0	17.2	55.4	12.6	5.3	13.1	1.6	18.4	0.4	44.5	38.8	-0.25236	Bajo
Primera de Santa Ana	750	7.0	3.9	47.9	15.6	1.8	4.2	1.2	2.4	0.0	31.0	27.4	-0.68052	Bajo
Segunda de Santa Ana	319	7.6	11.7	56.7	11.0	2.7	5.4	9.5	4.1	1.4	28.4	27.0	-0.52688	Bajo
Segunda de Zacanguillo	714	11.5	15.4	56.3	31.9	6.7	4.3	6.7	4.9	0.6	49.7	39.3	-0.26778	Bajo
Teocotitla	961	13.0	15.7	66.6	29.2	12.0	28.0	4.6	32.6	2.3	46.9	52.6	0.22275	Medio
Cuentla	200	10.0	4.4	66.9	19.0	5.2	12.1	0.0	8.6	1.7	44.8	34.5	-0.27852	Bajo
Piedras Anchas (Primera del Monte)	1,154	13.3	12.6	65.1	19.6	7.9	5.8	2.9	11.2	0.8	43.4	39.7	-0.19769	Medio
Segunda de San Miguel (El Cerrito)	692	4.4	13.5	44.7	30.8	4.4	4.4	3.8	5.7	1.3	39.0	29.6	-0.57046	Bajo
Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	413	7.1	12.2	57.7	11.6	8.0	12.5	3.4	9.1	1.1	54.5	48.9	-0.16936	Medio
San Pedro	226	6.2	10.2	66.9	1.3	3.4	10.3	0.0	8.6	3.4	50.0	32.8	-0.28714	Bajo
Santo Niño	412	3.7	4.5	49.5	27.4	1.9	1.9	0.0	2.9	0.0	38.1	18.1	-0.73350	Bajo
Zacatones (San Felipe de Jesús)	1,159	9.0	12.8	60.1	52.0	7.0	9.2	0.4	3.9	0.4	46.9	45.6	-0.25310	Bajo
Primera de San Miguel (La Punta)	106	5.5	0.0	46.6	34.9	0.0	0.0	3.4	0.0	6.9	55.2	27.6	-0.59161	Bajo
Las Jaras	60	16.7	0.0	94.4	33.3	16.7	8.3	0.0	16.7	0.0	58.3	83.3	0.40000	Medio
Capulín Redondo	378	11.9	10.5	75.8	29.4	20.5	30.8	1.3	32.1	1.3	39.7	46.2	0.23068	Medio
La Providencia	117	13.9	17.4	75.9	3.4	0.0	14.8	0.0	11.1	0.0	55.6	37.0	-0.04926	Medio
Las Trojes	203	12.2	29.4	86.2	1.0	13.3	62.2	6.7	62.2	6.7	75.6	77.8	1.14492	Alto

Fuente: Índice de rezago social, CONEVAL 2020.

Considerando la información mostrada en la tabla anterior, es posible deducir las localidades con un alto y medio grado de rezago social, siendo estas:

Localidades con Grado Alto de Rezago Social: El Telar, Las Trojes, Huayanalco, La Rosa y Los Fresnos.

Localidades con Grado Medio de Rezago Social: Agua Amarga, Agua Bendita, Baja de Laja Azul, Capulín Redondo, Cruz de Piedra, El Picacho, El Potrerito (El Potrero), El Reynoso, La Conchita, La Galera, La Providencia, Las Jaras, Las Mesas, Monte de las Vueltas, Piedras Anchas (Primera del Monte), Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor), San Martín el Salto, Tecolotepec y Teocotitla.

c) Principales actividades económicas

Como se mencionó anteriormente, en el municipio de Coatepec Harinas se presentan diversos tipos de climas, topoformas y suelos que favorecen las actividades relacionadas con el campo. Gracias a estos factores y al trabajo de una parte importante de la población que trabaja en estas actividades, el principal sector productivo en el municipio es el agropecuario, el cual aporta en promedio el 65% del Producto Interno Bruto, seguido del sector servicios mismo que contribuye en promedio con el 29% del PIB municipal, en tanto que la industria aporta menos del 2% a la economía municipal.

Cabe destacar que el sector servicios ha venido incrementando su participación en detrimento de la producción agropecuaria. Así los servicios pasaron de representar el 21.4% del PIB municipal en el año 2010 al 32.7% en el 2020, en tanto que el sector agropecuario pasó de aportar al PIB el 72.6% en el año 2010 al 61.1% en el 2020.

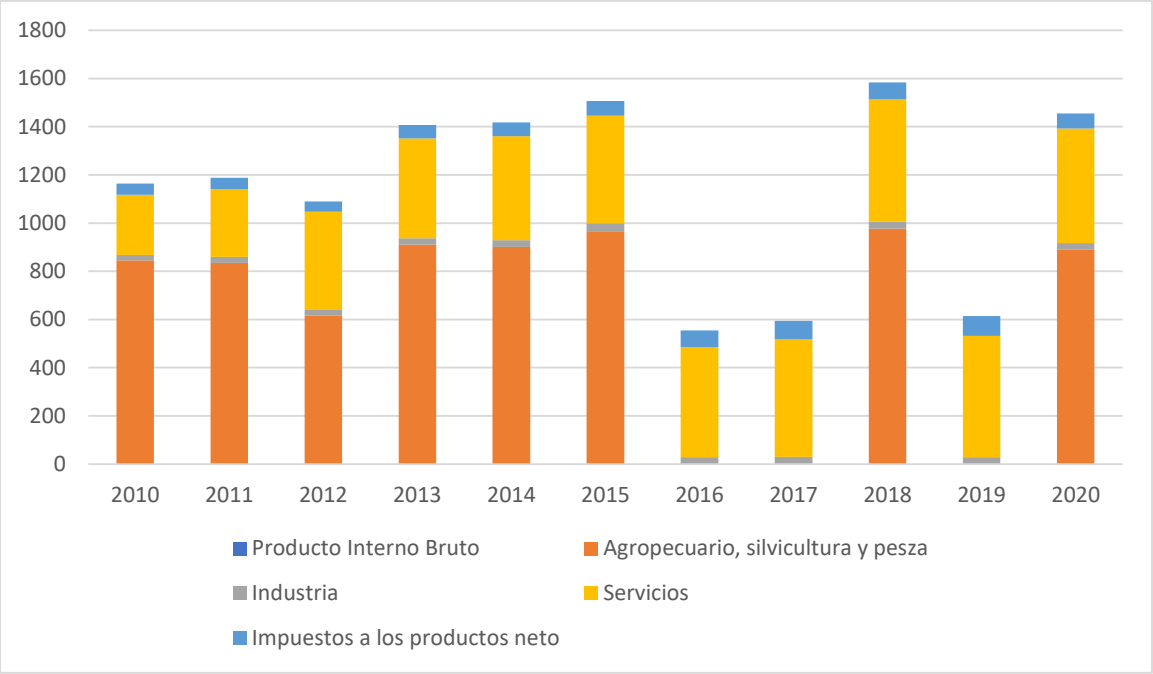
La importancia de apoyar al sector agropecuario resalta si consideramos que entre los años 2010 y 2020, el PIB del municipio ha registrado un crecimiento constante, salvo en los años 2012, 2018 y 2020 en los cuales la producción agrícola registró una importante caída, según se puede apreciar en la gráfica y en el cuadro siguientes.

Tabla 25. Producto interno bruto por año según sector de actividad económica

Año	Producto Interno Bruto	Agropecuario, silvicultura y pesca	Industria	Servicios	Impuestos a los productos neto
2010	1 163.85	845.43	22.56	249.51	46.36
2011	1 188.05	834.79	25.22	280.54	47.50
2012	1 090.35	615.07	24.86	407.73	42.69
2013	1 406.61	909.84	27.50	414.43	54.84
2014	1 417.28	901.03	27.59	431.61	57.05
2015	1 507.19	965.80	33.82	445.43	62.14
2016	1 618.45	1 063.54	28.44	456.73	69.74
2017	1 763.36	1 168.23	29.55	488.48	77.11
2018	1 583.66	976.79	29.28	507.57	70.01
2019	1 885.25	1 270.22	28.86	502.80	83.36
2020	1 454.23	889.19	27.75	475.46	61.83

Fuente: Índice Municipal de Actividad Económica, IGECEM 2010 - 2020.

Gráfica 9. Principales actividades económicas



Fuente: Índice Municipal de Actividad Económica, IGECEM 2010 - 2020.

Actividades económicas primarias

Estas actividades representan la principal fuente de trabajo y de ingresos para los habitantes; el año 2020 representó el 52.8% de la población que trabaja dentro de los productos que se cultivan, destaca el maíz grano, la avena forrajera y el aguacate, además de la avena grano, el frijol, maíz forrajero, durazno y la guayaba. De manera complementaria se cultivan otros productos, aunque en menor cantidad, como lo es el caso del jitomate, chícharo y haba verdes, así como flores como el clavel y el crisantemo en temporadas.

Un aspecto positivo para el desarrollo de esta actividad es la amplia superficie agrícola de riego, misma que en el 2014 fue del 71.9%, en tanto que el restante 28.1% era de temporal, lo que se refleja en que en promedio el 96.8% de la superficie total sembrada es cosechada.

Por otra parte, al interior del municipio existen zonas con potencial para la actividad florícola, de alta productividad, uno de ellos es el que se encuentra sobre la carretera Coatepec Harinas – Parque de Los Venados, que comprende las localidades de Piedras Anchas, La Javiela, El Potrerito, Primera y Segunda de Analco, Acuitlapilco, Tecolotepec, Teocotitla, Santo Niño, San José del Progreso, Huayanalco, Primera y Segundad del Monte, Zacatones y Loma de Acuitlapilco.

Sin embargo, si bien este corredor cuenta con las condiciones necesarias para ser considerado como de calidad internacional, tan sólo es aprovechado por una minoría de productores, los cuales comercian sus productos en los mercados locales y regionales. En lo que respecta a los productos

frutícolas, también se cuenta con un corredor de alta productividad, el cual se localiza en las localidades de Cruz de Piedra, San Pedro, Ixtlahuaca de Villada, Meyuca, Colonia Guadalupe, Colonia Adolfo López Mateos, Alta y Baja de Laja Azul, La Cercada, Colonia El Potrero, Primera de Analco y Chiltepec.

Adicionalmente, cuenta con una zona forestal con especies maderables que pueden aprovecharse, algunas de estas son: el ocote, el oyamel, el álamo, el encino, el cedro y el fresno, por ello es importante para el municipio considerar la preservación y conservación de dicha área, que permitan el aprovechamiento adecuado y con una visión de sustentabilidad que beneficie a la población y a las generaciones futuras. Como complemento de las actividades económicas del sector primario se encuentra la producción pecuaria, la cual, si bien proporcionalmente no reviste la misma importancia que la del sector agrícola (sólo, aporta el 0.4% del volumen de la producción estatal), también constituye una actividad que no se debe dejar atrás como fuente de ingresos y alimentación para la población del municipio.

Actividades económicas secundarias

El sector secundario tiene poca representatividad con respecto a otros municipios del Estado de México, en el 2018 las industrias manufactureras ocupaban al 8.6% del personal que laboraba dentro del municipio en los sectores secundario y terciario, generaba el 8% de las remuneraciones y el 8.1% del Valor Agregado Censal Bruto, lo cual en comparación con el Estado de México está debajo del 24.8% del personal ocupado, y la generación del 44.7% de las remuneraciones y el 50.3% del VACB. Por otra parte, el tipo de actividades en este sector dentro del municipio está representado por micro y pequeños negocios, así destaca, por su participación en la generación de empleos la rama correspondiente a la elaboración de productos de panadería y tortillas; y por su participación en el VACB la fabricación de productos a base de minerales no metálicos.

Actividades económicas terciarias

Dentro de la economía municipal en los sectores secundario y terciario, el comercio al por menor resulta la actividad más importante, pues ocupa al 51.3% del personal dentro del municipio, aporta el 50.0% de las remuneraciones y genera el 62.4% del VACB. Sin embargo, es pertinente acotar que la mayor parte de estos establecimientos es de tipo familiar, por lo que, del total del personal ocupado en esta actividad, solamente el 47.4% percibe alguna remuneración. En segundo lugar, de importancia dentro de este sector se ubica el comercio al por mayor, mismo que ocupa al 13.8% del personal dentro del municipio, aporta el 6.5% de las remuneraciones y el 5.0% del VACB. Por su parte los servicios de preparación de alimentos y bebidas (restaurantes y bares), ocupan al 13.3% del personal dentro del municipio, aun cuando solamente aportan el 6.2% de las remuneraciones y el 4.7% del VACB.

d) Instalaciones de servicios vitales y sistemas estratégicos

Infraestructura Hidráulica

Para el año 2020 el 97.1% de las viviendas particulares habitadas del municipio disponía de agua entubada en el ámbito de la vivienda y el 78.9% se abastecía del servicio público que proporciona el municipio; En cuanto a la disponibilidad de agua por localidades, en la mayoría de ellas, más del 90% de sus viviendas cuenta con agua al interior de la vivienda, solamente cuatro de las 60 localidades cuenta con un porcentaje menor de este satisfactor: Baja de Laja Azul, Alta de Laja Azul, La Galera y Los Fresnos con un porcentaje que va del 82.8% al 88.9% de las viviendas con agua y; El Reynoso en la cual únicamente el 57.5% de las viviendas cuentan con agua en el ámbito de la vivienda.

Por lo que se refiere a las viviendas que cuentan con agua entubada abastecida del servicio público se presentan mayores disparidades, pues en siete localidades en las que se ubica la mitad de la población municipal se cuenta con más del 90% del servicio, en tanto que, en el otro extremo, 10 localidades en las que se asienta el 6.9% de las viviendas cuentan con menos del 10% del servicio.

La dependencia encargada de brindar los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, es el Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Coatepec Harinas (OPDAPAS), el cual cuenta con autonomía, técnica y financiera; este Organismo administra el sistema que abastece a los 10 barrios de la cabecera municipal, Piedras Anchas y el Potrerito, mientras que las localidades del resto del municipio cuentan con sistemas independientes de abasto. La fuente de abastecimiento, son seis manantiales, cinco de ellos localizados en la zona del Chiquihuitero y el otro en el Barrio Segunda de Santa Ana, al norte de la cabecera municipal.

Toda vez que la dotación de agua potable para el municipio de Coatepec Harinas se hace por la captación de los mantos acuíferos existentes en la entidad, es necesario que el suelo presente la menor cantidad de desechos nocivos para evitar la contaminación de los acuíferos. Sin embargo, como se mencionó, uno de los problemas que se presentan en el municipio es el de las descargas de aguas residuales a los arroyos sin tratamiento previo; adicionalmente, el sistema administrado por el OPDAPAS se cuenta con dos pozos, localizados al norte de la cabecera municipal, en Piedras Anchas y al sur de ésta, en la Colonia Guadalupe. Ambos pozos aún cuentan con una vida útil estimada en una década más. Otros componentes del sistema lo conforman cinco tanques de almacenamiento de agua, con capacidades que van de los 50 m3 a los 500 m3, los tanques de mayor capacidad se ubican al norte de la cabecera municipal, en los Barrios Segunda de Zacanguillo y Primera de Santa Ana. Con esta infraestructura actualmente se atienden 3,648 conexiones de agua, incluyendo viviendas y establecimientos de servicios o industriales.

Tabla 26. Cobertura de la infraestructura hidráulica en el municipio

Localidad	Total de viviendas	Viviendas Particulares Habitadas que disponen de Agua Entubada en el Ámbito de la Vivienda (VPH_AGUADV)
Total del Municipio	12675	9010
Coatepec Harinas	2283	1744
Acuitlapilco	569	395
Agua Amarga	198	161
Agua Bendita	248	195
Alta de Laja Azul	78	44
Baja de Laja Azul	67	40
El Cedrito	216	136
La Cercada	33	26
Cochisquila	389	213
Colonia el Potrero (El Potrero)	122	92
Cruz de Piedra	85	58
Chiltepec de Hidalgo	526	285
Los Fresnos	76	48
Huayanalco	63	42
Ixtlahuaca de Villada	341	233
La Laguna	51	33
Loma de Acuitlapilco	117	99
Llano Grande	637	393
Las Mesas	69	52
Meyuca de Morelos (Meyuca)	302	177
Plan de San Francisco	172	116
Potrero Redondo	143	114
Primera del Monte (La Presa)	214	161
Puerta del Carmen	207	110
El Reynoso	90	42
Segunda del Monte (La Presa)	112	90
San Fernando	229	189
San José del Progreso (San José)	241	206
San Luis (Colonia Hidalgo)	259	165
Tecolotepec	272	232
El Telar	137	117
Las Vueltas	241	117
Colonia Adolfo López Mateos	52	13
La Conchita	38	33
La Galera	61	37

Monte de las Vueltas	109	66
El Potrerito (El Potrero)	178	150
El Picacho	88	65
La Rosa	12	7
Colonia Guadalupe	206	146
San Martín el Salto	104	91
Primera de Analco	568	379
Segunda de Analco (La Presa)	310	240
Primera de Santa Ana	211	166
Segunda de Santa Ana	94	67
Segunda de Zacanguillo	213	152
Teocotitla	232	167
Cuentla	105	58
Piedras Anchas (Primera del Monte)	292	235
Segunda de San Miguel (El Cerrito)	190	153
Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	110	85
San Pedro	73	58
Santo Niño	136	105
Zacatones (San Felipe de Jesús)	274	227
Primera de San Miguel (La Punta)	40	28
Las Jaras	12	12
La Hoya	1	*
Capulín Redondo	91	77
La Providencia	37	26
Las Trojes	51	42

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Infraestructura Eléctrica

En el año 2020 prácticamente todas las viviendas del municipio contaban con el servicio de energía eléctrica, en promedio el 98.8% de ellas contaba con este servicio. Del conjunto de localidades, 53 de ellas contaba con más del 95% de las viviendas con electricidad, cuatro con entre el 90% y el 95% de cobertura y solamente en tres localidades rurales se registró que entre el 85% y el 89.7% de las viviendas disponían de ese servicio: el caserío Los Fresnos, La Ranchería Cruz de Piedra y un pequeño asentamiento de 7 viviendas denominado La Rosa. Así, en ese año 9,179 viviendas particulares habitadas disponían de luz eléctrica, en tanto que los principales motivos por los que

107 de las 9,286 viviendas particulares habitadas existentes en el municipio carecían del servicio son, la alta dispersión de las comunidades rurales y el crecimiento demográfico.

Para dotar del servicio de energía eléctrica al municipio de Coatepec Harinas se cuenta con dos subestaciones de energía eléctrica fuera del territorio: la subestación de Tecomatepec, Ixtapan de la Sal y la subestación de La Finca, Villa Guerrero, ambas alimentadas de la subestación general ubicada en el Municipio de Valle de Bravo. Si bien la cobertura del servicio de energía eléctrica es adecuada, se presentan dos problemas principales en cuanto a su eficiencia: la falta de continuidad en el servicio y las variaciones de voltaje. En época de lluvias estos problemas se agudizan, pues el suministro de energía eléctrica tiende a fallar principalmente en las localidades de la zona norte, dejando a los habitantes sin luz cada tercer día y durante lapsos de 6 a 12 horas como consecuencia de las inclemencias del tiempo.

Adicionalmente se presentan continuas variaciones de la energía eléctrica, principalmente en las noches cuando el suministro disminuye en períodos que pueden abarcar desde las 7:00 pm a las 11:00 pm. Al igual que en el caso anterior, las principales localidades afectadas son las de la zona norte.

Tabla 27. Cobertura de la infraestructura eléctrica en el municipio

Localidad	Total de viviendas	Viviendas Particulares Habitadas que disponen de Energía Eléctrica (VPH_C_ELEC)
Total del Municipio	12675	9179
Coatepec Harinas	2283	1746
Acuitlapilco	569	403
Agua Amarga	198	170
Agua Bendita	248	204
Alta de Laja Azul	78	49
Baja de Laja Azul	67	45
El Cedrito	216	138
La Cercada	33	26
Cochisquila	389	212
Colonia el Potrero (El Potrero)	122	92
Cruz de Piedra	85	51
Chiltepec de Hidalgo	526	285
Los Fresnos	76	52
Huayanalco	63	42
Ixtlahuaca de Villada	341	234
La Laguna	51	32
Loma de Acuitlapilco	117	98
Llano Grande	637	404
Las Mesas	69	52

Meyuca de Morelos (Meyuca)	302	178
Plan de San Francisco	172	117
Potrero Redondo	143	114
Primera del Monte (La Presa)	214	170
Puerta del Carmen	207	112
El Reynoso	90	72
Segunda del Monte (La Presa)	112	95
San Fernando	229	189
San José del Progreso (San José)	241	206
San Luis (Colonia Hidalgo)	259	170
Tecolotepec	272	237
El Telar	137	122
Las Vueltas	241	117
Colonia Adolfo López Mateos	52	13
La Conchita	38	32
La Galera	61	43
Monte de las Vueltas	109	65
El Potrerito (El Potrero)	178	151
El Picacho	88	64
La Rosa	12	6
Colonia Guadalupe	206	150
San Martín el Salto	104	86
Primera de Analco	568	404
Segunda de Analco (La Presa)	310	243
Primera de Santa Ana	211	168
Segunda de Santa Ana	94	73
Segunda de Zacanguillo	213	162
Teocotitla	232	171
Cuentla	105	57
Piedras Anchas (Primera del Monte)	292	240
Segunda de San Miguel (El Cerrito)	190	157
Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	110	87
San Pedro	73	56
Santo Niño	136	105
Zacatones (San Felipe de Jesús)	274	227

Primera de San Miguel (La Punta)	40	27
Las Jaras	12	12
La Hoya	1	*
Capulín Redondo	91	77
La Providencia	37	26
Las Trojes	51	42

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Alumbrado Público

Por lo que respecta al alumbrado público, y de acuerdo con la Dirección de Servicios Públicos, en la cabecera municipal alrededor del 85% de las vialidades cuenta con el servicio, en tanto que en las localidades urbano-rurales esta cobertura es del 75% y en las localidades rurales el promedio es del 70%, lo que refleja deficiencias en cuanto a su cobertura principalmente en las vialidades locales, en tanto que la mayoría de las vialidades importantes y la zona centro de estas localidades cuentan con el servicio. La mayor parte de las luminarias son de led con una proporción importante de ahorradoras y si bien el ayuntamiento realiza trabajos constantes para rehabilitar al alumbrado público, aún no se realiza la transición hacia tecnologías más modernas, como las lámparas con iluminación por led y alimentación mediante celdas solares, que ofrecen un mayor haz de luz y un consumo energético basado en energías limpias, la modernización del alumbrado será una de las tareas que emprenderá la presente administración municipal.

Drenaje y Alcantarillado

Los sistemas de drenaje y alcantarillado cumplen la función de desalojar las aguas de lluvia y conducir las aguas residuales domésticas y de las actividades productivas hasta los sitios de disposición final, con o sin tratamiento previo. En el municipio de Coatepec Harinas el 92.1% de las viviendas particulares habitadas cuenta con algún tipo de drenaje sanitario. En 34 localidades que concentran el 73.9% de las viviendas del municipio, más del 90% de las viviendas cuenta con drenaje, en tanto que solamente en nueve localidades rurales menos del 75% de sus viviendas disponen de drenaje.

Tabla 28. Cobertura de la infraestructura sanitaria en el municipio

Localidad	Total de viviendas	Viviendas Particulares Habitadas que disponen de Drenaje (VPH_DRENAJ)
Total del Municipio	12675	8548
Coatepec Harinas	2283	1741
Acuitlapilco	569	390
Agua Amarga	198	137
Agua Bendita	248	175
Alta de Laja Azul	78	47
Baja de Laja Azul	67	37
El Cedrito	216	134
La Cercada	33	22
Cochisquila	389	211
Colonia el Potrero (El Potrero)	122	92
Cruz de Piedra	85	51
Chiltepec de Hidalgo	526	285
Los Fresnos	76	42
Huayanalco	63	26
Ixtlahuaca de Villada	341	232
La Laguna	51	30
Loma de Acuitlapilco	117	99
Llano Grande	637	390
Las Mesas	69	45
Meyuca de Morelos (Meyuca)	302	175
Plan de San Francisco	172	114
Potrero Redondo	143	88
Primera del Monte (La Presa)	214	158
Puerta del Carmen	207	100
El Reynoso	90	53
Segunda del Monte (La Presa)	112	87
San Fernando	229	172

San José del Progreso (San José)	241	190
San Luis (Colonia Hidalgo)	259	166
Tecolotepec	272	224
El Telar	137	79
Las Vueltas	241	117
Colonia Adolfo López Mateos	52	11
La Conchita	38	27
La Galera	61	34
Monte de las Vueltas	109	60
El Potrerito (El Potrero)	178	144
El Picacho	88	51
La Rosa	12	2
Colonia Guadalupe	206	143
San Martín el Salto	104	70
Primera de Analco	568	386
Segunda de Analco (La Presa)	310	199
Primera de Santa Ana	211	164
Segunda de Santa Ana	94	71
Segunda de Zacanguillo	213	155
Teocotitla	232	118
Cuentla	105	53
Piedras Anchas (Primera del Monte)	292	215
Segunda de San Miguel (El Cerrito)	190	150
Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	110	80
San Pedro	73	53
Santo Niño	136	102
Zacatones (San Felipe de Jesús)	274	219
Primera de San Miguel (La Punta)	40	29
Las Jaras	12	10
La Hoya	1	*
Capulín Redondo	91	53
La Providencia	37	23
Las Trojes	51	17

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Las condiciones geográficas del municipio de Coatepec Harinas han dificultado la introducción del sistema de drenaje y saneamiento en la mayoría de las localidades rurales, por lo que las aguas negras son vertidas en los arroyos y ríos sin tratamiento previo, lo que constituye una importante fuente de contaminación al medio ambiente; razón por la que corresponde a la cabecera municipal, por su volumen de población y actividad económica es la localidad que genera mayor cantidad de aguas residuales, las cuales no son tratadas en su totalidad debido a la falta de la infraestructura necesaria.

En la actualidad el municipio cuenta con dos plantas para tratamiento de aguas residuales municipales, ambas localizadas al sur de la cabecera municipal.

Tabla 29. Distribución de las plantas tratadoras de aguas residuales

Planta	Ubicación	Capacidad
Planta Colonia Guadalupe	Colonia Guadalupe	12 LP
Planta San Luis	San Luis	3 LPS

Fuente: OPDAPAS Coatepec Harinas, México 2025.

Transporte

Según la Secretaria de Movilidad del Gobierno del Estado de México, esta menciona que el transporte público comprende los medios de transporte en que los pasajeros no son los propietarios de los mismos, siendo servidos por terceros (empresas públicas o privadas). El transporte público ayuda al desplazamiento de las personas de un punto a otro en un área de una ciudad, pagando cada persona una tarifa establecida dependiendo de su recorrido; el municipio de Coatepec Harinas cuenta actualmente con 14 bases de taxis distribuidas estratégicamente en la demarcación:

Tabla 30. Distribución de bases de trasporte público en el municipio

N/P	Ubicación	Localidades que conecta
1	“La Hermita”	Cerrito – zona centro
2	Nigromante / Juárez	Coatepec Harinas – Ixtapan de la Sal, San Alejo, San Luis, Colonia Guadalupe, San Luis y el Cedrito.
3	Lerdo / Porfirio Díaz	Coatepec Harinas – Ixtapan de la Sal, El Reynoso y Colonia Guadalupe.
4	“Bodega Aurrera”	Radiotaxis que brindan servicio con destino a todo el municipio.

5	Morelos / Carranza	Coatepec Harinas – Cochisquilla, Agua Amarga, San Fernando, Porfirio Díaz y El Carmen.
6	Álvaro Obregón /Juárez	Coatepec Harinas – La Presa, Primera y Segunda del Monte, Piedras Anchas, Teocotitla, Tecolotepec, El Potrerito y Huayanalco.
7	Morelos / Abasolo	Coatepec Harinas – San José, Zacatones, San Martín, El Capulín, Santo Niño y La Loma.
8	Morelos / Francisco Sarabia	Coatepec Harinas – Chiltepec, Ixtlahuaca, La Galera y Las Vueltas.
9	Llano Grande	Llano Grande – San Alejo.
10	Chiltepec	Chiltepec centro – Cabecera Municipal de Coatepec Harinas
11	Morelos / Abasolo	Coatepec Harinas – Acuitlapilco, El Potrero, El Carmen, Alta y Baja de Laja Azul.
12	Javier Mina / Lerdo	Coatepec Harinas – San Isidro, Vueltas del Agua, San Pablo, La Cercada, Los Tepetates, Primera y Segunda de Analco.
13	Acuitlapilco	Acuitlapilco – Cabecera Municipal de Coatepec Harinas.
14	Piedras Anchas	Piedras Anchas – Cabecera Municipal

Fuente: Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.

Aunado a ello y con base en lo publicado por el Visor del Atlas Cibernético del Estado de México, con relación a movilidad, Coatepec Harinas muestra las siguientes características:

Tabla 31. Movilidad en el municipio

Tipo	Total de Unidades
Motocicletas registradas en circulación (2023)	348
Camiones y camionetas registrados para carga en circulación (2023)	4,319
Camiones para pasajeros registrados en circulación (2023)	27
Total de vehículos registrados en circulación (2022)	9,522
Automóviles registrados en circulación (2022)	4,896
Empresas concesionadas para proporcionar servicios de transporte público (2020)	1
Vehículos concesionados para proporcionar servicios de transporte público (2020)	17

Fuente: Atlas Cibernético del Estado de México, 2025.

Infraestructura Hospitalaria

De acuerdo con el IGECEM, mediante la Estadística Básica Municipal del Sector Salud, menciona que para el año 2020, el municipio de Coatepec Harinas registró 14 Unidades Médicas de las cuales 13 de ellas brindan consulta externa y 1 solamente Hospitalización General; cabe destacar que 13 eran administradas por el entonces ISEM mientras que la restante por el ISSEMYM; aunado a ello se dio a conocer un total de 30 consultorios, 19 generales, 4 dentales, 1 cirugía, 1 ginecobstetricia, 1 pediatría, 1 de traumatología y 3 más sin especificar.

En lo referente al rubro de camas censables, la mayoría de las 15 existentes, se localizan en el Hospital General del ISEM, una en el DIF municipal y otra en la Clínica de Consulta externa del ISSEMyM, cabe resaltar que en el período que abarca del 2010 al 2020, sólo se incrementó una cama.

Tabla 32. Cobertura de la infraestructura hospitalaria clasificada por año en el municipio

Variable	Total	ISEM	DIF	IMMS	ISSSTE	ISSEMYM
2010	14	12	1	0	0	1
2015	14	13	0	0	0	1
2016	15	13	1	0	0	1
2017	15	13	1	0	0	1
2018	15	13	1	0	0	1
2019	14	13	0	0	0	1
2020	15	13	1	0	0	1

Fuente: IGECEM, con información de la Secretaría de Salud 2011 - 2021.

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS), señala como objetivo para los países, dotar de 2.5 camas censables por cada mil habitantes, situación que, en el municipio durante las dos últimas décadas, no ha sido un gran problema, ya que el déficit ha sido de 0.5 camas en promedio.

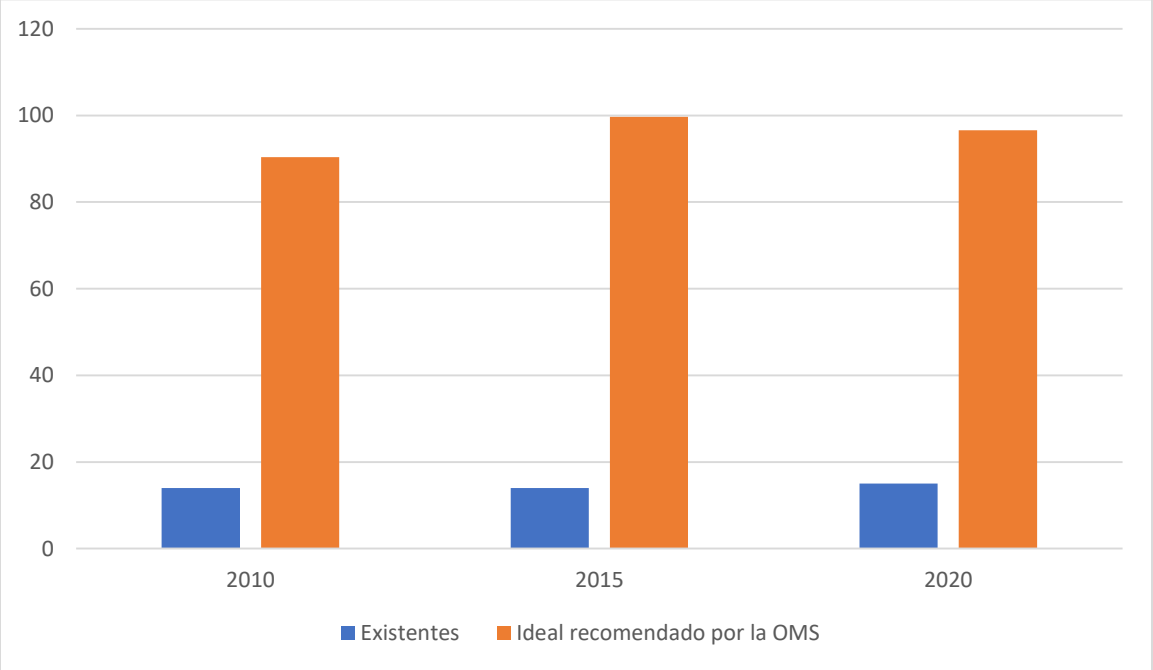
Tabla 33. Déficit de camas censables en el municipio

Año	Población Total	Camas Censables Existentes	2.5 camas por cada 1,000 habitantes (Recomendación de la Organización Mundial de la Salud).
2010	36,174	14	90.4
2015	39,897	14	99.7
2020	38,643	15	96.6

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud 2011 - 2021.

Como se muestra, Coatepec Harinas se encuentra muy por debajo del ideal de camas censables que recomienda tener la Organización Mundial de la Salud por cada 1,000 habitantes.

Gráfica 10. Camas censables existentes en el municipio



Fuente: Estadística básica municipal del sector salud, IGECEM 2020.

Estaciones de Bomberos, Policía y Protección Civil

Actualmente, Coatepec Harinas cuenta con una Dirección de Protección Civil y Bomberos, ubicada en la parte sur de la cabecera municipal, al interior de la Unidad Deportiva, así como, una Dirección de Seguridad Pública y Tránsito Municipal, la cual sus oficinas centrales se encuentran en palacio municipal al centro de cabecera municipal; cuyo estado de fuerza vehicular es el siguiente:

Tabla 34. Dependencias de auxilio a la población ubicadas en el municipio

Área	Estado de Fuerza Humano	Estado de Fuerza Vehicular
Dirección de Protección Civil y Bomberos.	18 Servidores Públicos	3 Ambulancias 1 Unidad de combate contra incendios (Pipa).
Dirección de Seguridad Pública y Tránsito Municipal.	45 Servidores Públicos	6 Patrullas 1 Grúa

Fuente: Elaboración propia con información recabada en campo.

Escuelas Públicas y Privadas

De acuerdo con el Sistema Interactivo de Consulta Estadística Educativa de la Secretaría de Educación Pública, el Municipio de Coatepec Harinas cuenta con un registro de 167 Instituciones Educativas y 11,707 alumnos para el ciclo escolar 2024 - 2025; cuya clasificación es la siguiente:

Tabla 35. Infraestructura educativa registrada en el municipio

Nivel Educativo	Total
Inicial	1
Preescolar	59
Primaria	55
Secundaria	34
Media superior	15
Superior	3
Total	**167**

Fuente: Sistema de Estadísticas Continuas de Educación del Formato 911, DGPPyEE, SEP.

Tabla 36. Cobertura de la infraestructura educativa en el municipio

N/P	Localidad	Escuelas	Alumnos	Alumnos Hombres	Alumnos Mujeres	Docentes
1	ACUITLAPILCO	5	573	263	310	32
2	AGUA AMARGA	6	385	211	174	19
3	AGUA BENDITA	4	195	96	99	14
4	ALTA DE LAJA AZUL	1	20	11	9	2
5	BAJA DE LAJA AZUL	2	19	8	11	4
6	CAPULÍN REDONDO	3	104	51	53	5
7	CHILTEPEC DE HIDALGO	3	269	154	115	20
8	COATEPEC HARINAS	9	714	363	351	32
9	COCHISQUILA	4	208	108	100	16
10	COLONIA EL POTRERO (EL POTRERO)	4	446	275	171	41
11	COLONIA GUADALUPE	2	118	58	60	7
12	CRUZ DE PIEDRA	2	109	53	56	8
13	CUENTLA	1	10	5	5	1
14	EL CEDRITO	4	170	77	93	11

15	EL PICACHO	4	116	50	66	13
16	EL POTRERITO (EL POTRERO)	2	123	59	64	7
17	EL REYNOSO	3	494	312	182	32
18	EL TELAR	4	160	78	82	13
19	HUAYANALCO	3	73	37	36	5
20	IXTLAHUACA DE VILLADA	3	150	77	73	12
21	LA CERCADA	2	66	29	37	4
22	LA CONCHITA	3	58	30	28	4
23	LA GALERA	2	68	35	33	6
24	LAS JARAS	3	31	17	14	3
25	LAS MESAS	2	24	10	14	3
26	LAS TROJES	3	51	19	32	5
27	LAS VUELTAS	4	236	120	116	15
28	LLANO GRANDE	4	366	178	188	19
29	LOMA DE ACUITLAPILCO	2	161	89	72	7
30	LOS FRESNOS	2	78	35	43	4
31	MEYUCA DE MORELOS (MEYUCA)	3	169	79	90	16
32	MONTE DE LAS VUELTAS	3	66	34	32	8
33	PIEDRAS ANCHAS (PRIMERA DEL MONTE)	1	65	31	34	3
34	PLAN DE SAN FRANCISCO	3	129	64	65	7
35	POTRERO REDONDO	3	130	53	77	6
36	PRIMERA DE ANALCO	3	190	99	91	10
37	PRIMERA DE SAN MIGUEL (LA PUNTA)	1	29	11	18	2
38	PRIMERA DE SANTA ANA	4	1,518	787	731	67
39	PRIMERA DE ZACANGUILLO (SANTO NIÑO DOCTOR)	2	174	90	84	7
40	PRIMERA DEL MONTE (LA PRESA)	4	309	159	150	18
41	PUERTA DEL CARMEN	2	114	67	47	5
42	SAN FERNANDO	2	80	49	31	4

43	SAN JOSÉ DEL PROGRESO (SAN JOSÉ)	5	250	120	130	14
44	SAN LUIS (COLONIA HIDALGO)	4	489	266	223	52
45	SAN MARTÍN EL SALTO	3	109	52	57	5
46	SAN PEDRO	1	29	18	11	2
47	SANTO NIÑO	1	16	9	7	1
48	SEGUNDA DE ANALCO (LA PRESA)	1	15	9	6	1
49	SEGUNDA DE SAN MIGUEL (EL CERRITO)	1	146	69	77	8
50	SEGUNDA DE SANTA ANA	6	817	531	286	78
51	SEGUNDA DE ZACANGUILLO	1	16	8	8	1
52	SEGUNDA DEL MONTE (LA PRESA)	2	371	194	177	23
53	TECOLOTEPEC	7	288	153	135	20
54	TEOCOTITLA	4	252	130	122	15
55	ZACATONES (SAN FELIPE DE JESÚS)	4	341	170	171	17
56	**TOTAL**	**167**	**11,707**	**6,160**	**5,547**	**754**

Fuente: Sistema Interactivo de Consulta de Estadística Educativa, 2025.

Derivado de dichas cifras y considerando los datos arrojados mediante consulta al Sistema Interactivo de Estadística Educativa 2025, con relación a las Escuelas Privadas se cuenta con el siguiente registro:

Tabla 37. Infraestructura educativa privada en el municipio

Localidad	Escuelas	Alumnos	Alumnos Mujeres	Alumnos Hombres	Docentes
Coatepec Harinas	1	168	115	53	13
Segunda de Santa Ana	3	256	187	69	35
Total	**4**	**424**	**302**	**122**	**48**

Fuente: Sistema Interactivo de Consulta de Estadística Educativa, 2025.

Vías de Comunicación

Con relación a la clasificación general de las vías de comunicación es decir primarias, caracterizadas por ser vías de alta capacidad diseñadas para el flujo continuo o controlado de tráfico vehicular; pueden ser carreteras, autopistas o avenidas principales que soportan un alto volumen de tráfico y secundarias, descritas como vías que conectan las vías primarias con las zonas locales, barrios, o a otras vías secundarias. Pueden tener reductores de velocidad, semáforos, o carriles exclusivos para el transporte público.

En general el sistema de carreteras, vialidades locales y de transporte público en el municipio, presenta las condiciones mínimas para permitir a los habitantes desarrollar sus diferentes actividades y le permiten estar en constante comunicación con municipios vecinos como Ixtapan de la Sal, Tonatico, Tenancingo, Villa Guerrero y la ciudad de Toluca, principalmente. Aun así, se requiere realizar una importante labor de gestión con el gobierno estatal y la iniciativa privada con el fin de mejorar la estructura carretera y la calidad del transporte público.

El municipio de Coatepec Harinas registró para el año 2019 una longitud de 109.3 kilómetros de red carretera pavimentada, en su mayoría de jurisdicción estatal; esta red troncal permite la comunicación de las principales localidades en sentido norte-sur y oriente-poniente, sin embargo, cabe destacar que esta red presenta trazos sinuosos en algunos tramos y cuenta únicamente con dos carriles de circulación, sin acotamientos y con escasa señalización horizontal y vertical.

Adicionalmente, para comunicar a las localidades rurales se dispone de 92.3 km de caminos de terracería los cuales presentan afectaciones de deslaves en época de lluvias con la consecuente afectación para el traslado adecuado de personas, mercancías y de la producción agrícola.

La red troncal, es decir carreteras primarias se dividen en cinco tramos principales a partir de la cabecera municipal:

- Coatepec – El Cerrito - San Alejo – Ixtapan de la Sal, ocupa 6.4 km dentro del territorio municipal de los 21.8 km que separan a Coatepec de Ixtapan de la Sal. Permite los desplazamientos Norte – Sur, es la principal vía de acceso a la autopista Ixtapan-Tenango, además de ser vía de conexión, con el Estado de Guerrero y municipios como Zacualpan, Almoloya de Alquisiras y Sultepec.
- Coatepec – Meyuca - Llano Grande, también en sentido norte – sur comunica a estas localidades mediante un tramo pavimentado de 14.9 km.
- Coatepec - Porfirio Díaz, Totolmajac, estas últimas pertenecientes al municipio de Villa Guerrero, vialidad regional que consta de 5.3 km dentro del territorio municipal y permite el traslado de productos hortofrutícolas y florícolas del municipio de Coatepec Harinas a diferentes puntos principalmente Toluca y la Ciudad de México ya que existe una interconexión con la autopista Ixtapan de La Sal – Tenango, evitando el pago de una o dos casetas según el acceso a la vialidad, sin embargo se incrementa el tiempo de traslado en 10 o 15 minutos a la ciudad capital.

- Coatepec – Chiltepec – La Galera; vialidad regional que comunica a estas localidades y permite el traslado de mercancías y personas oriente – poniente, en la parte sureste del municipio y su continuación representa una vía de acceso a la ciudad de Toluca en un tiempo promedio de una hora y treinta minutos, la ventaja de esta vía es el ahorro del pago de peaje.
- Coatepec - La Hoya - Parque de los Venados, en sentido norte – sur, funciona como vialidad primaria pavimentada con asfalto desde la cabecera municipal hacia los barrios del norte llegando hasta el de Primera y Segunda del Monte y continúa así hasta Teocotitla hasta llegar a la altura de Las Jaras. Continuando por esta vialidad, se ingresa al Área Natural Protegida del Nevado de Toluca, donde el recorrido permite apreciar la belleza de su paisaje boscoso.

Panteones

El municipio de Coatepec Harinas cuenta con 19 panteones en servicio, los cuales conjuntan una superficie de aproximadamente 67,482 metros cuadrados y un total de 7,671 fosas. En 2018 se adquirió un predio en la comunidad de Piedras Anchas para brindar el servicio de panteón para las comunidades del norte de nuestro municipio, el cual no está funcionando actualmente por falta de permisos. Estos panteones están localizados en igual número de localidades, los cuales cubren prácticamente todo el territorio municipal. A pesar del número, capacidad y distribución de los panteones, la mayoría de estos carece de las condiciones para brindar un servicio adecuado. Destaca la poca organización y regularización de la propiedad de las fosas, la falta de una reglamentación específica, falta de infraestructura y del servicio de recolección de residuos sólidos; el panteón que cuenta con los mejores servicios es el de la cabecera municipal, mismo que ha sido ampliado recientemente, lo que permitirá atender los requerimientos derivados del incremento de la población.

Tabla 38. Distribución de panteones en el municipio

Ubicación	Superficie del terreno en m^2	Fosas totales	Terreno disponible en m^2	Servicios disponibles
Cabecera municipal	18,075	3,720	2,753	De agua
Acuitlapilco	3,082	395	2,320	De agua
Agua Amarga	3,300	192	3,150	De agua
Agua Bendita	4,300	265	4,025	De agua
Alta de Laja Azul	780	50	692	De agua
Chiltepec	2,380	400	2,010	De agua, baños y velatorio
Cochisquilla	2,925	283	2,585	De agua
El Picacho	5,400	341	5,700	De agua

El Reynoso	700	91	630	De agua
El Telar	5,500	240	5,238	De agua
Ixtlahuaca de Villada	2,410	213	1,805	De agua
La Galera	3,100	60	3,109	De agua
Las Mesas	620	96	382	De agua
Las Vueltas	2,200	400	1,832	De agua
Meyuca de Morelos	3,949	220	1,689	De agua
Monte de las Vueltas	3,520	83	2,250	De agua
Plan de San Francisco	1,300	120	1,468	De agua
Puerta del Carmen	1,790	360	1,148	De agua
San Pedro	2,150	142	2,084	De agua

Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Dirección de Servicios Públicos 2025.

Recreación y Deporte

Por lo que respecta a la infraestructura para el deporte, en términos de instalaciones físicas se puede considerar que se cuenta con las adecuadas, acordes a la normatividad, sin embargo, los fines de semana se ven rebasadas debido a la confluencia de partidos de futbol y basquetbol lo que las hace en ese momento insuficientes, por lo que sería bueno establecer convenios con las ligas de estos deportes para que se usen entre semana y no se vean saturadas los sábados y principalmente los domingos.

Tabla 39. Distribución de la infraestructura recreativa en el municipio

Tipología	Nombre	Localización	Dimensiones	Cobertura de atención	Observaciones
Cancha	Cancha de futbol rápido (Museo de la flor).	Barrio Segunda de San Miguel	N.D	Municipal	Solo se desarrolla un torneo de esta categoría
Cancha	Cancha de básquetbol (Meyuca de Morelos)	Meyuca de Morelos	N.D	Local y municipal	No existe la organización de un torneo
Cancha	Cancha de futbol rápido (Meyuca de Morelos).	Meyuca de Morelos	N.D	Local y municipal	No existe la organización de un torneo

Cancha	Cancha de futbol rápido	Localidad de Chiltepec	N.D	Local y municipal	No existe la organización de un torneo
Cancha	Cancha de básquetbol	Localidad de Agua Bendita	N.D	Local y municipal	No existe la organización de un torneo
Cancha	Cancha de básquetbol	Localidad de Las Vueltas	N.D	Municipal	No existe la organización de un torneo
Plaza Cívica	Plaza Estado de México y cancha de básquetbol	Barrio Segunda de San Miguel	17,640m2	Municipal	Es suficiente
Cancha techada de duela	Cancha de duela de básquetbol Dr. César Camacho Quiróz	Barrio Segunda de San Miguel	640m2	Municipal	Es suficiente
Centro Deportivo	Cancha de básquetbol (DIF)	Barrio Segunda de Santa Ana	640m2	Municipal	Es suficiente
Módulo Deportivo	Unidad deportiva	Barrio Primera de San Miguel	28,585.43m2	Municipal	Es suficiente
Módulo Deportivo	Escuela del deporte	Colonia El Potrero	22,137m2	Municipal	Es suficiente
Cancha	Cancha de básquetbol	Agua Bendita	N.D	Local	Es suficiente
Cancha	Cancha de futbol rápido	Agua Bendita	N.D	Local	Es suficiente
Cancha	Cancha de básquetbol	Las Vueltas	N.D	Local	Es suficiente
Cancha	Cancha de futbol rápido	San José	N.D	Local	Es suficiente

Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Instituto Municipal de Cultura, Física y Deporte 2025.

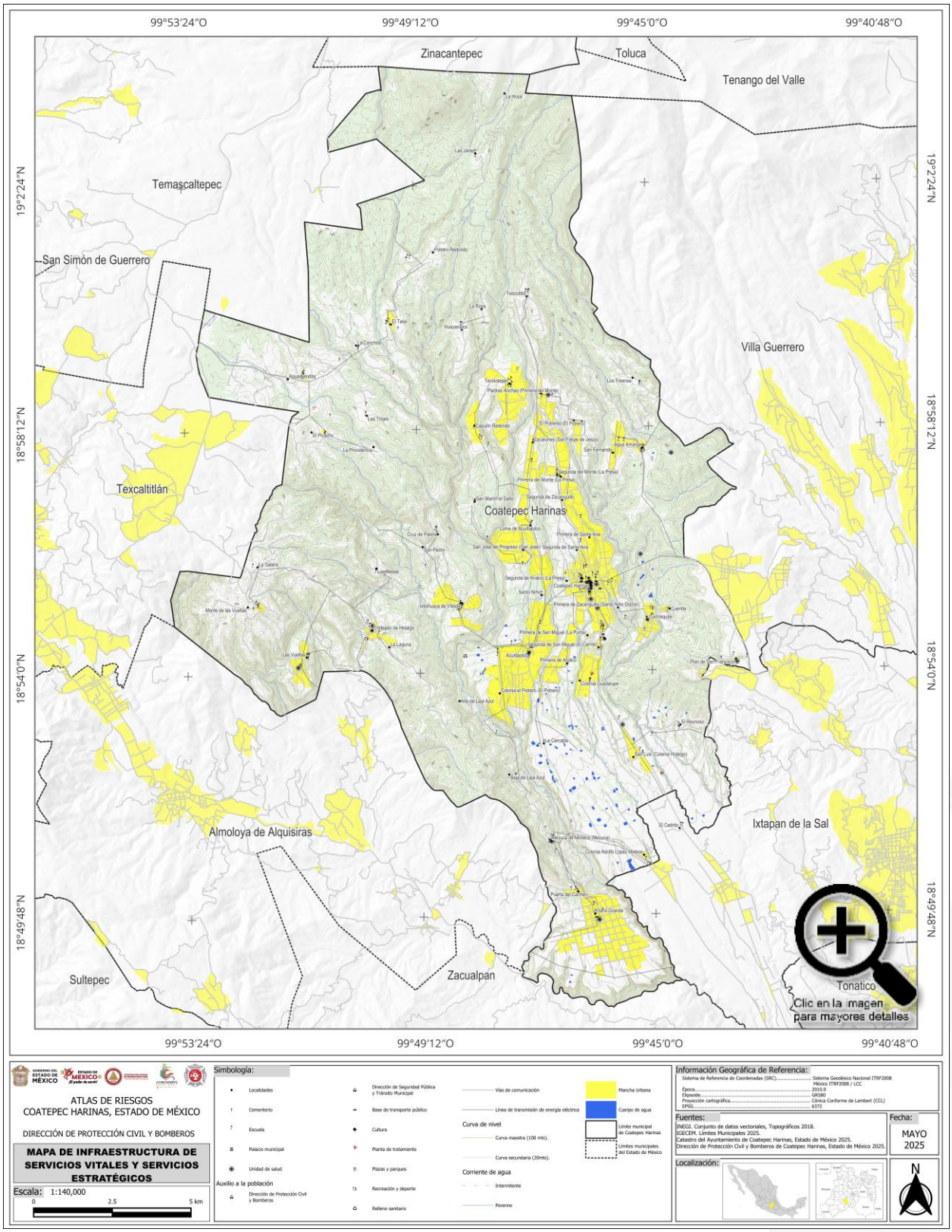
Una de las características con que cuenta el equipamiento municipal en el rubro recreativo es su multifuncionalidad, lo que hace que puedan servir para más allá de la actividad primaria, un ejemplo de ello son las plazas públicas se utilizan como teatro y área de exposiciones. Es por esta misma razón que en cuanto a las dimensiones necesarias para dar la cobertura que establece la normatividad son las adecuadas, prueba de ello, es el jardín central el cual funciona como Plaza cívica, Jardín vecinal y área de exposiciones y ferias y el auditorio que también se utiliza como sala de cine.

Tabla 40. Distribución de sitios de convivencia familiar en el municipio

Tipología	Nombre	Localización	Cobertura de atención
Plaza Cívica	Teatro al aire libre	Barrio Segunda de San Miguel	1,113m2
Jardín Vecinal	Jardín Iglesia	Barrio Segunda de San Miguel	1,133m2
Juegos Infantiles	Plaza Estado de México	Barrio Segunda de San Miguel	17,640m2
Parque	La Placa	Barrio Segunda de San Miguel	1,200m2

Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Instituto Municipal de Cultura, Física y Deporte 2025.

Mapa 23. Infraestructura de servicios vitales y servicios estratégicos



Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.

e) Refugios temporales

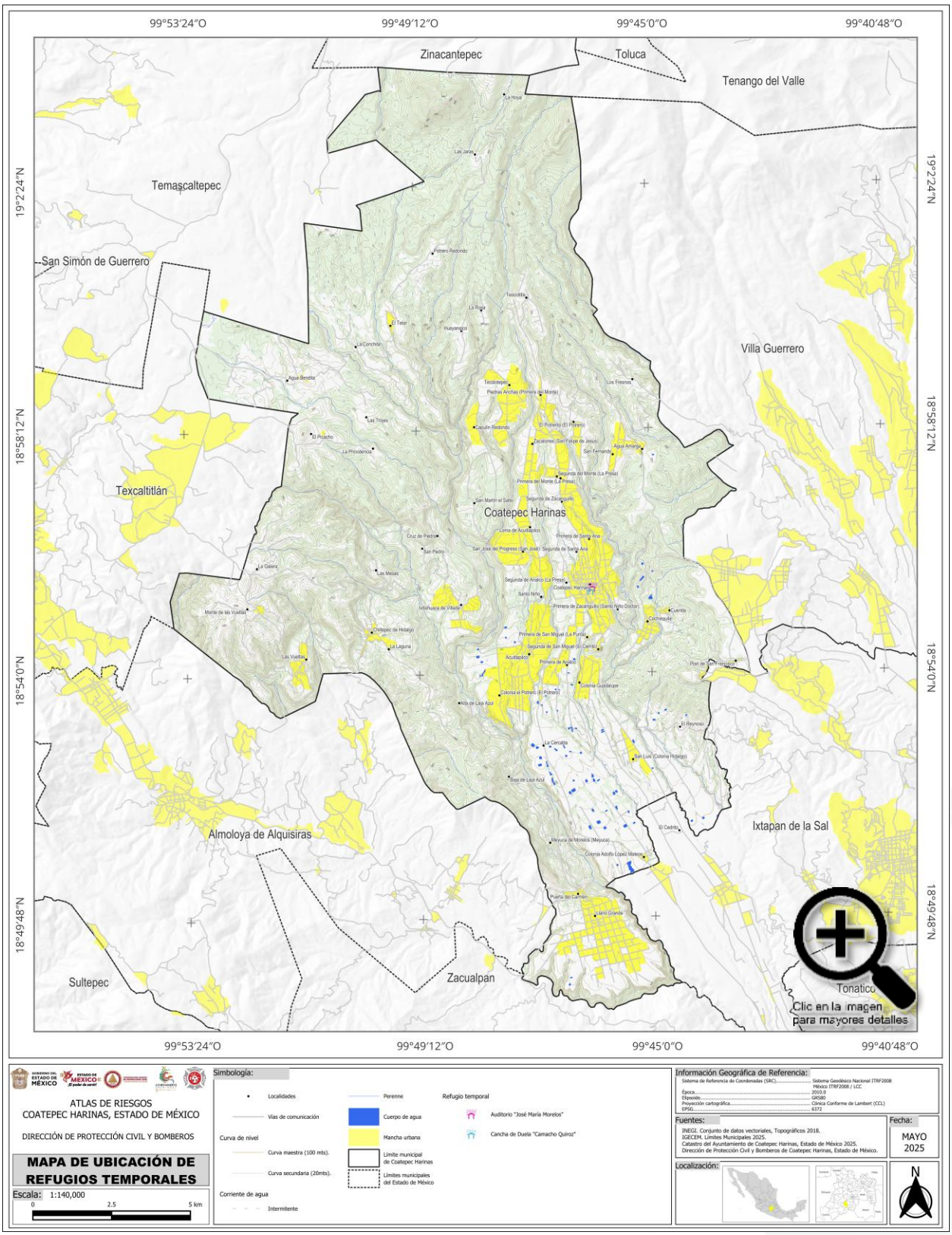
De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, esta define a un refugio temporal como la instalación física habilitada para brindar temporalmente protección y bienestar a las personas que no tienen posibilidades inmediatas de acceso a una habitación segura en caso de un riesgo inminente, una emergencia, siniestro o desastre, actualmente Coatepec Harinas cuenta con dos instalaciones de este tipo, mismas que de manera constante son supervisadas a efecto de que se encuentren en óptimas condiciones para el caso de que se requiera de su activación, cabe destacar que, el ayuntamiento se encuentra en proceso de agregar más Refugios Temporales distribuidos en las localidades mayormente expuestas al impacto de fenómenos perturbadores y así garantizar una adecuada atención a la población en situación de emergencia.

Tabla 41. Refugios temporales en el municipio

Nombre	Responsable	Ubicación	Georreferencia	Capacidad	Servicios
Auditorio Municipal	Jorge Alejandro Méndez Rubí	Calle Zaragoza sin número	18.92451, -99.76805	300 personas	agua, luz sanitarios regaderas
Cancha de Duela	Cesar Gabriel García Figueroa	Calle Cuauhtémoc sin número	18.92355, -99.76833	200 personas	agua, luz sanitarios regaderas

Fuente: Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.

Mapa 24. Ubicación de refugios temporales



Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.

f) Áreas de conservación patrimonial

Con base en los datos publicados por la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, a través del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, Coatepec Harinas registra para el 2025 un total de 60 inmuebles protegidos por el INAH, de los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Monumentos históricos: 47
- Conjuntos arquitectónicos: 7
- Bienes inmuebles con valor cultural: 6

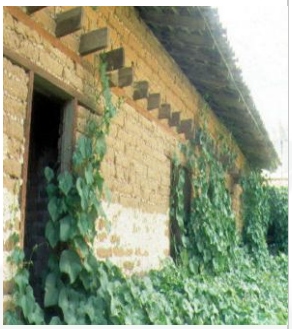
Tabla 42. Inventario de monumentos históricos en el municipio

N/P	Tipo	Características	Ubicación	Fotografía
1	**Monumento Histórico**	I-0011100679 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Benito Juárez Núm. ext. 17	
2	**Monumento Histórico**	I-0011100680 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Francisco Sarabia Núm. ext. 6	
3	**Monumento Histórico**	I-0011100681 Templo del Calvario Inmueble Religioso Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Ignacio Zaragoza	
4	**Monumento Histórico**	I-0011100682 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas José María Morelos Núm. ext. 5	
5	**Monumento Histórico**	I-0011100683 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas José María Morelos	
6	**Monumento Histórico**	I-0011100684 Casa-habitación	México, Coatepec Harinas, Coatepec	

ÍNDICE

		Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	Harinas, Plaza Hidalgo Núm. ext. 4	
7	**Monumento Histórico**	I-0011100685 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Plaza Hidalgo Núm. ext. 6	
8	**Monumento Histórico**	I-0011100686 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Plaza Hidalgo Núm. ext. 21	
9	**Monumento Histórico**	I-0011100692 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Ignacio Zaragoza	
10	**Monumento Histórico**	I-0011100693 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Ignacio Zaragoza	
11	**Monumento Histórico**	I-0011100695 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Porfirio Díaz	
12	**Monumento Histórico**	I-0011100696 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Sebastián Lerdo de Tejada	
13	**Monumento Histórico**	I-0011100697 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Benito Juárez Núm. ext. 33	
14	**Monumento Histórico**	I-0011100698 Hacienda Inmueble Hacienda Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas José María Morelos	

15	**Monumento Histórico**	I-0011100700 Monumento funerario Inmueble Monumento funerario Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Camino al Panteón	
16	**Monumento Histórico**	I-0011100702 Monumento funerario Inmueble Monumento funerario Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Camino al Panteón	
17	**Monumento Histórico**	I-0011100703 Monumento funerario Inmueble Monumento funerario Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Camino al Panteón	
18	**Monumento Histórico**	I-0011100704 Monumento funerario Inmueble Monumento funerario Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Camino al Panteón	
19	**Monumento Histórico**	I-0011100705 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Hermenegildo Galeana Núm. ext. 11	
20	**Monumento Histórico**	I-0011100706 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Hermenegildo Galeana	
21	**Monumento Histórico**	I-0011100707 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Ignacio Zaragoza Núm. ext. 3	
22	**Monumento Histórico**	I-0011100708 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Ignacio Zaragoza Núm. ext. 16	
23	**Monumento Histórico**	I-0011100709 Caballerizas, galera Inmueble Caballerizas, galera Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Ignacio Zaragoza Núm. ext. 16	

24	**Monumento Histórico**	I-0011100710 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Ignacio Zaragoza	
25	**Monumento Histórico**	I-0011100711 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Abasolo Núm. ext. 21	
26	**Monumento Histórico**	I-0011100712 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Benito Juárez Núm. ext. 18	
27	**Monumento Histórico**	I-0011100713 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Benito Juárez Núm. ext. 54	
28	**Monumento Histórico**	I-0011100714 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Francisco Sarabia	
29	**Monumento Histórico**	I-0011100715 Caballerizas, troje, casa de trabajadores, pesebre Inmueble Caballerizas, troje, casa de trabajadores, pesebre Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Francisco Sarabia	
30	**Monumento Histórico**	I-0011100716 El Descarrilamiento Inmueble Casa-habitación, comercio Siglo XVIII	México, Coatepec Harinas, Acuitlapilco Calle Principal	
31	**Monumento Histórico**	I-0011100717 Templo de Santa María Guadalupe Inmueble Religioso Siglo XVIII	México, Coatepec Harinas, Acuitlapilco Calle	

32	**Monumento Histórico**	I-0011100718 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Acuitlapilco Calle	
33	**Monumento Histórico**	I-0011100719 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Acuitlapilco Calle	
34	**Monumento Histórico**	I-0011100720 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Acuitlapilco Calle	
35	**Monumento Histórico**	I-0011100721 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Cochisquila Miguel Hidalgo Núm. ext. 5	
36	**Monumento Histórico**	I-0011100722 Panteón Inmueble Panteón Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) Del Panteón Calz..	
37	**Monumento Histórico**	I-0011100723 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) Ignacio Zaragoza.	
38	**Monumento Histórico**	I-0011100726 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) Miguel Hidalgo	
39	**Monumento Histórico**	I-0011100727 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) Plaza Hidalgo	
40	**Monumento Histórico**	I-0011100728 Molino Inmueble Molino Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) Camino al Molino	

41	**Monumento Histórico**	I-0011100729 Caja de agua, acueducto Inmueble Caja de agua, acueducto Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) Camino al molino.	
42	**Monumento Histórico**	I-0011100730 Templo de Santa Cruz Inmueble Religioso Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Ixtlahuaca de Villada Calle	
43	**Monumento Histórico**	I-0011100731 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Ixtlahuaca de Villada Calle	
44	**Monumento Histórico**	I-0011100732 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Ixtlahuaca de Villada Calle	
45	**Monumento Histórico**	I-0011100734 Templo de la Virgen del Rosario Inmueble Religioso Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Meyuca de Morelos (Meyuca) Calle	
46	**Monumento Histórico**	I-0011100735 Casa-habitación, comercio Inmueble Casa-habitación, comercio Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Meyuca de Morelos (Meyuca) Calle	
47	**Monumento Histórico**	I-0011100736 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Las Vueltas Calle	
48	**Conjunto Arquitectónico**	I-0011100687 Hacienda Inmueble Hacienda Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Calle Primera de Analco	

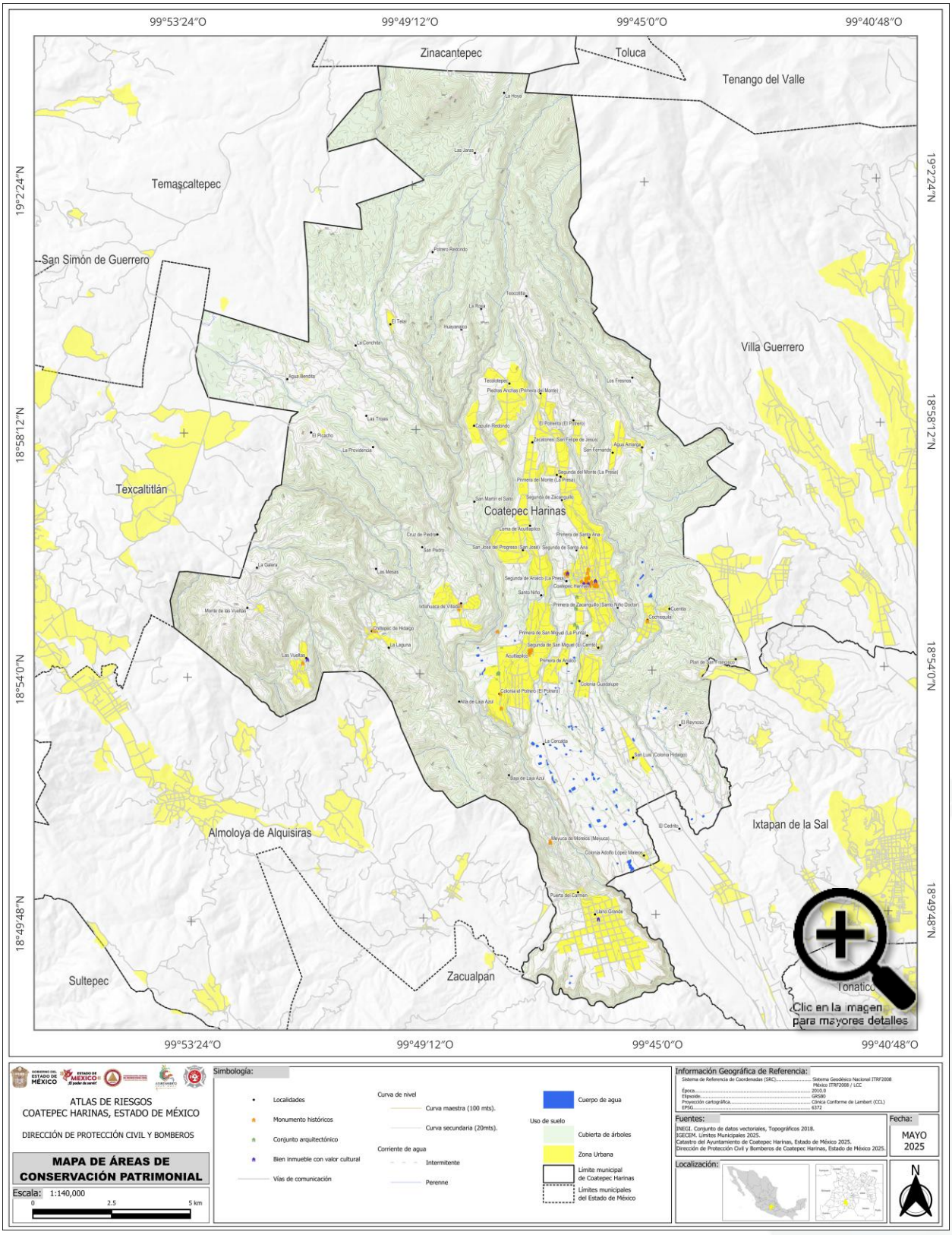
49	**Conjunto Arquitectónico**	I-0011100688 Casa del hacendado Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Calle Primera de Analco	
50	**Conjunto Arquitectónico**	I-0011100689 Troje, era Inmueble Troje Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Primera de Analco	
51	**Conjunto Arquitectónico**	I-0011100690 Caballerizas, pesebre Inmueble Caballerizas, pesebre Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Primera de Analco	
52	**Conjunto Arquitectónico**	I-0011100691 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Primera de Analco	
53	**Conjunto Arquitectónico**	I-0011100724 Templo de Belén Inmueble Religioso Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) J. Ortíz de Domínguez.	
54	**Conjunto Arquitectónico**	I-0011100725 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XIX	México, Coatepec Harinas, Colonia el Potrero (El Potrero) J. Ortíz de Domínguez.	
55	**Bien Inmueble con Valor Cultural**	I-0011100678 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Benito Juárez Núm. ext. 11	
56	**Bien Inmueble con Valor Cultural**	I-0011100694 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Porfirio Díaz	
57	**Bien Inmueble con Valor Cultural**	I-0011100699 Casa-habitación Inmueble Casa-habitación Siglo XX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Venustiano Carranza	

58	**Bien Inmueble con Valor Cultural**	I-0011100701 Monumento funerario Inmueble Monumento funerario Siglo XX	México, Coatepec Harinas, Coatepec Harinas Camino al Panteón	
59	**Bien Inmueble con Valor Cultural**	I-0011100733 Templo de Llano Grande Inmueble Religioso Siglo XX	México, Coatepec Harinas, Llano Grande Calle	
60	**Bien Inmueble con Valor Cultural**	I-0011100737 Panteón de Independencia Inmueble Panteón Siglo XX	México, Coatepec Harinas, Las Vueltas Carretera Las Vueltas.	

Fuente: Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, INAH 2025.

Para el desarrollo del mapa de ubicación de áreas de conservación patrimonial, fue necesario el levantamiento directamente en campo por personal de la Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos de cada uno de los inmuebles arriba descritos, esto ya que el INAH, únicamente proporciona información relacionada a la dirección de cada uno de ellos; sin embargo, cabe destacar que, al momento de su georreferencia se determinó su ubicación precisa, lo anterior, será de gran utilidad en capítulos más adelante al momento de identificar los distintos escenarios de riesgo por fenómeno perturbador, ya que por su antigüedad pueden generar algún riesgo para la ciudadanía por su posible colapso parcial o total.

Mapa 25. Áreas de conservación patrimonial



Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.

Capítulo 5

Capítulo 5. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos por fenómenos perturbadores.

Introducción a los fenómenos que ocurren en el municipio

Como se ha descrito a lo largo del capítulo 1, con relación a la presencia de fenómenos naturales y antropogénicos, Coatepec Harinas es un municipio que ha sido el escenario del impacto de fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico y químico tecnológico principalmente; particularmente sitios con inestabilidad en laderas, bajas temperaturas, tormentas de granizo y heladas; así como incendios de tipo forestal. Por esta razón, durante el presente apartado del Atlas de Riesgos Municipal, se profundiza y desarrolla el estudio de cada uno de los peligros con ocurrencia en el área de estudio, esto de acuerdo con la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, publicado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2016.

Cabe destacar que, la cartografía mostrada dentro de cada uno de los siguientes temas, es producto del análisis y consultas realizadas al Sistema de Información Geográfica (SIG), actualizado con los datos más recientemente posibles, generados por distintas dependencias gubernamentales, así como de datos recabados directamente en campo, lo que permite un mayor análisis de dichos peligros, vulnerabilidades y riesgos a los que se encuentra expuesta la ciudadanía coatepequense.

1. Fenómenos Geológicos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, los define como un agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos. De ellos, y con base en lo registrado históricamente en Coatepec Harinas, cuyo peligro expone a la población asentada en esta demarcación, a continuación, se detalla el nivel de análisis aplicado:

Tabla 43. Nivel de análisis de fenómenos geológicos.

Fenómeno	Peligro	Nivel de análisis	Escala de representación
Geológico	Inestabilidad de laderas	3	Municipal, localidades y polígonos urbanos expuestos.
	Sismos	2	Municipal y localidades
	Erupciones volcánicas	1	Municipal
	Hundimientos (subsidencia) y agrietamientos	1	Municipal

Fuente: Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

- Inestabilidad de laderas

De acuerdo con el CENAPRED, la inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación.

Fenómenos como los deslizamientos tienen antecedentes o exhiben manifestaciones que permiten señalar la posibilidad de su ocurrencia futura. La identificación de los factores internos como los topográficos, geológicos, uso de suelo y cobertura vegetal; así como los detonantes que pueden ser sismos y lluvias principalmente; permiten conocer las zonas que por sus condiciones no son aptas para el desarrollo urbano.

La inestabilidad de laderas está condicionada, tanto en su origen y desarrollo por diferentes mecanismos que ayudan a clasificar los tipos de procesos de ladera existentes (Alcántara Ayala, 2009):

1) Los caídos o derrumbes son muy perceptibles en las carreteras ya que son movimientos repentinos de suelos y/o fragmentos de roca que ocurren en pendientes abruptas, acantilados, y con mucha frecuencia en cortes artificiales.

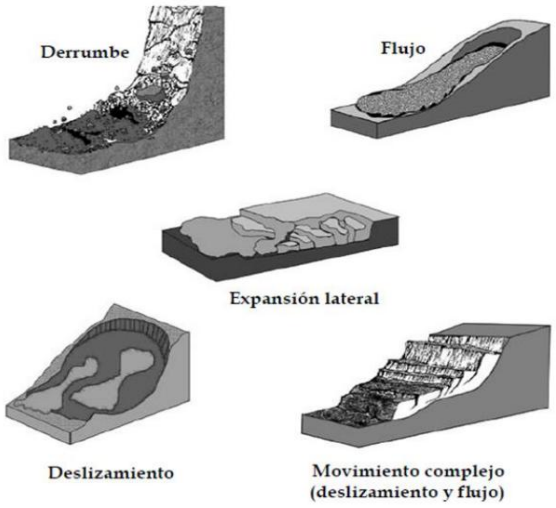
2) Los deslizamientos son movimientos de masas de suelo y roca que se deslizan, moviéndose relativamente respecto al sustrato, sobre una o varias superficies de rotura netas al superarse la resistencia al corte de estas superficies:

● Rotacionales: La superficie principal de falla resulta cóncava hacia arriba (forma de cuchara o concha), definiendo un movimiento rotacional de la masa inestable de suelos y/o fragmentos de rocas con centro de giro por encima de su centro de gravedad. A menudo estos deslizamientos rotacionales ocurren en suelos arcillosos blandos, aunque también se presentan en formaciones de rocas blandas muy intemperizadas.

● Traslacionales: La masa de suelos y/o fragmentos de rocas se desplazan hacia afuera y abajo, a lo largo de una superficie de falla más o menos plana, con muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo. Usualmente se determinan deslizamientos someros en suelos granulares, o bien se definen por superficies de debilidad en formaciones rocosas, tales como planos de estratificación, juntas y zonas de diferente alteración o meteorización de las rocas, con echado propicio al deslizamiento.

3) Los flujos son movimientos de suelo o roca, en los cuales las partículas, granos o fragmentos se mueven en forma de fluidos, muy lentos a muy rápidos, e inclusive secos o húmedos.

Ilustración 8. Tipos de procesos de remoción en masa



Fuente: Procesos de remoción en masa en México, *(Alcántara Ayala, 2009)*.

Antecedentes

De acuerdo con los acontecimientos de esta naturaleza que, históricamente han impactado al municipio de Coatepec Harinas, a continuación, se muestra una base de datos cuyo objetivo es dar a conocer los casos ocurridos y documentados en el área de estudio desde que se tiene registro:

Tabla 44. Inventario de Procesos de Remoción en Masa

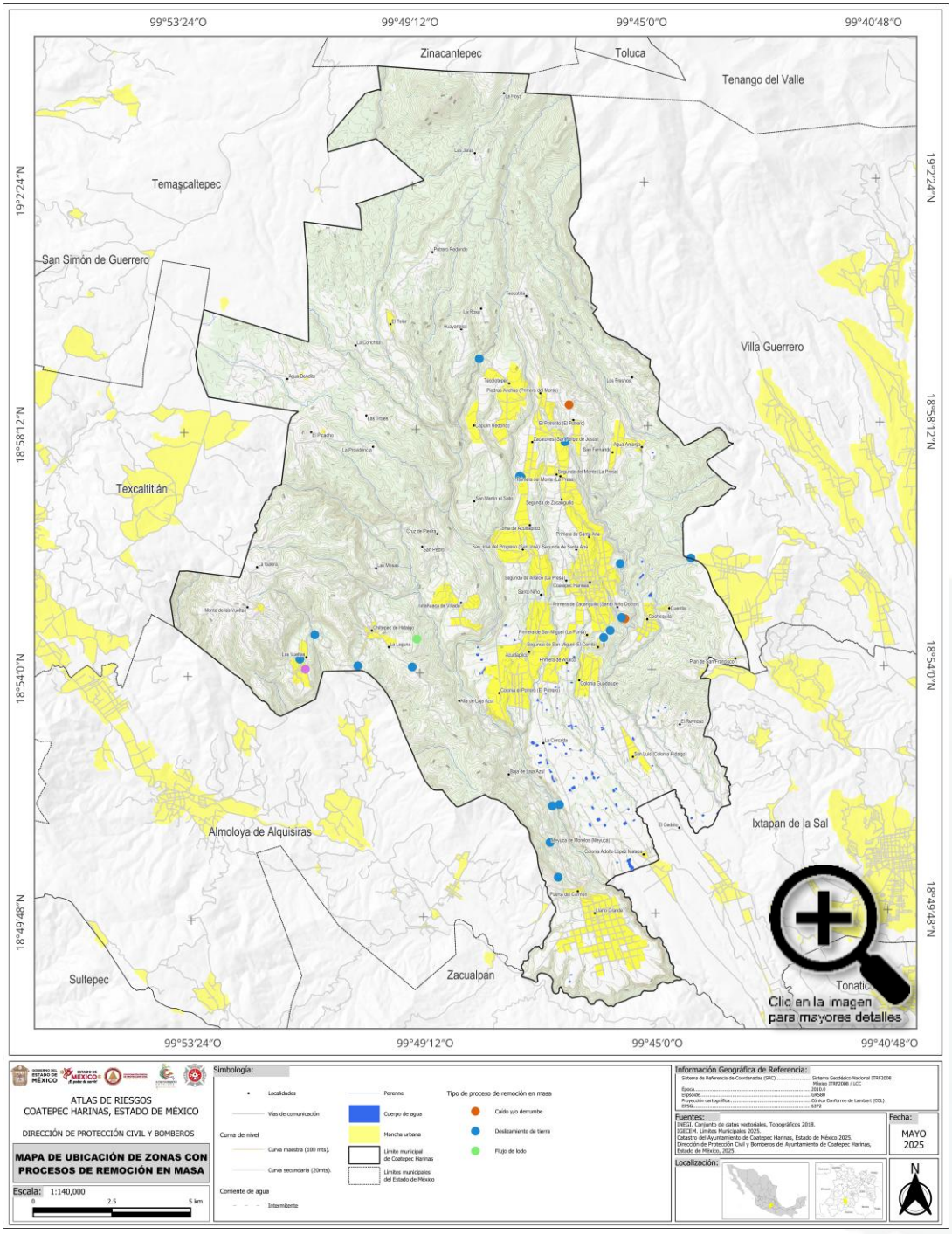
Fenómeno	Peligro	Fecha	Ubicación	Daños	Fuente
Geológico	Deslizamiento	1987	Chiltepec de Hidalgo (La Laguna 2)	Vía de comunicación local	Cuaderno de investigación número 5 del Instituto de Protección Civil del Estado de México, 2005.
	Deslizamiento	1992	Chiltepec de Hidalgo (La Laguna 1)	Vía de comunicación local	Cuaderno de investigación número 5 del Instituto de Protección Civil del Estado de México, 2005.
	Deslizamiento	2001	Carretera Chiltepec de Hidalgo - Las Vueltas	Carretera	Cuaderno de investigación número 5 del Instituto de Protección Civil del Estado de México, 2005.
	Caídos o derrumbes	2019	La Javiela	Carretera	Dirección municipal de

					Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	2020	Carretera La Presa - El Potrerito	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	2021	Carretera Tecolotepec - Huayanalco	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	05/05/2022	Barrio Segunda de San Miguel		Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	27/09/2024	Las Vueltas	Carretera y área urbana	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	27/09/2024	Las Vueltas	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	27/09/2024	Carretera Coatepec Harinas - Villa Guerrero	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Flujo de lodo	27/09/2024	Carretera Coatepec Harinas - Chiltepec	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	27/09/2024	Carretera Zacatones - Capulín Redondo	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	27/09/2024	Carretera Zacatones - Capulín Redondo	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Caídos o derrumbes	24/05/2025	Carretera Coatepec Harinas - Llano Grande	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Caídos o derrumbes	26/05/2025	Carretera Coatepec - Villa Guerrero	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Caídos o derrumbes	17/06/2025	Carretera Coatepec - Villa Guerrero	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Caídos o derrumbes	17/06/2025	Carretera Coatepec - Villa Guerrero	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.

	Caídos o derrumbes	09/07/2025	Primera de Zacanguillo	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	09/07/2025	Primera de Zacanguillo	Carretera	Dirección municipal de Protección Civil y Bomberos, 2025.
	Deslizamiento	26/09/2025	Coatepec Harinas – Porfirio Díaz	Carretera	

Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.

Mapa 26. Zonas con procesos de remoción en masa



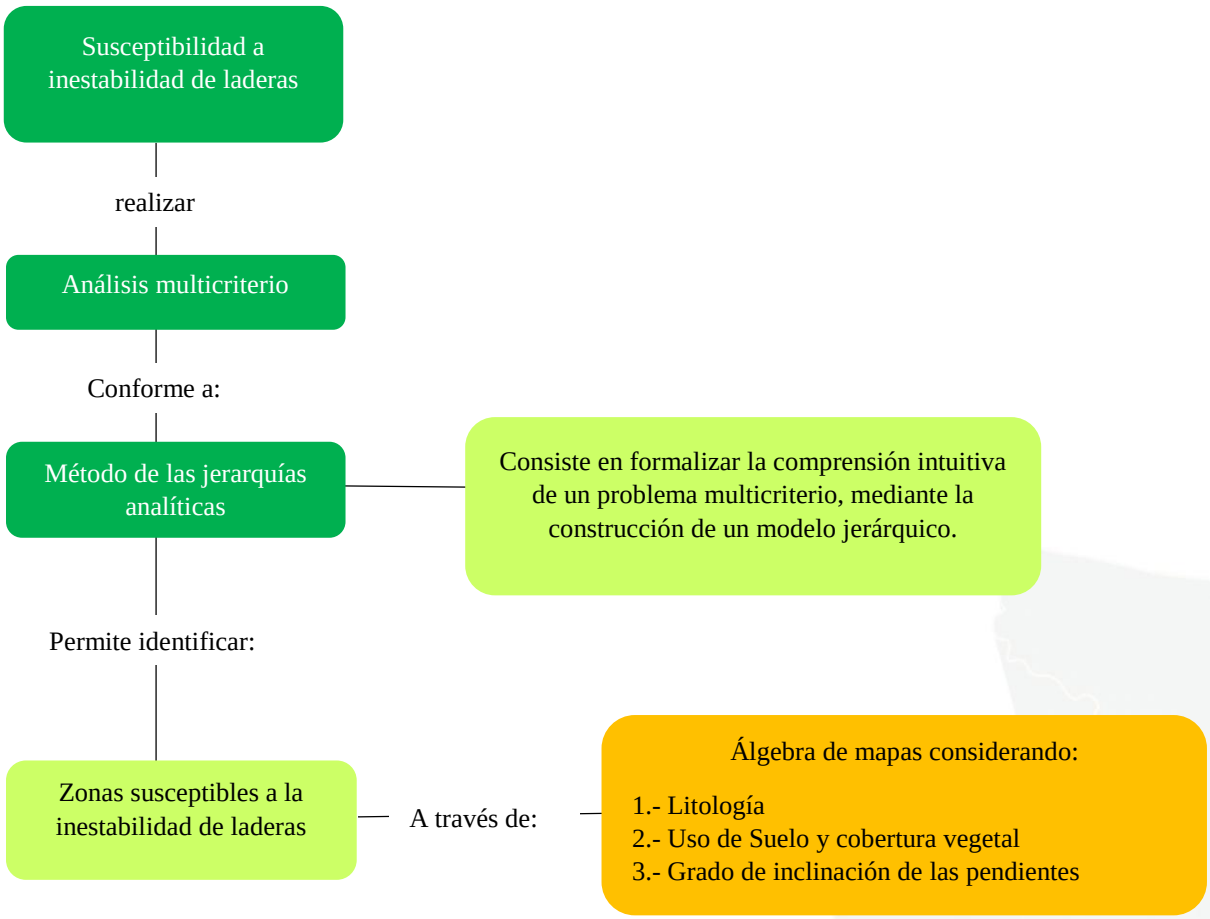
Fuente: Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Dirección de Protección Civil y Bomberos 2025.

ÍNDICE

Metodología

Para el correcto desarrollo de la cartografía contenida en este apartado, se utilizó el proyecto "Actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR", desarrollada por la Subdirección de dinámica de suelos y procesos gravitacionales del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2020).

Ilustración 9. Metodología empleada para el análisis de susceptibilidad a inestabilidad de laderas



Fuente: Elaboración propia con base en la guía de contenido mínima para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos 2016.

Memoria de cálculo

La estimación de la susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas indica que tan favorables o desfavorables son las condiciones del terreno para que pueda ocurrir inestabilidad, y se refiere únicamente a factores intrínsecos (condicionantes) de los materiales naturales de la ladera, sin considerar factores desencadenantes, como la precipitación o la sismicidad (Almaguer, 2005; González de Vallejo, 2002; IUGS, 1997; Leroi, 1997; Suárez, 1998).

De acuerdo con la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la gestión integral de riesgos, los factores condicionantes básicos para el análisis de dicho fenómeno, así como su influencia (peso) a considerar, serán los siguientes:

Tabla 45. Pesos de criterios para la elaboración del mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas en Coatepec Harinas.

Criterio	Pesos específico relativo (%)
Características geológicas	40%
Cobertura vegetal y uso de suelo	30%
Pendiente de la ladera	30%

Fuente: actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Una vez analizado cada factor condicionante básico, el resultado final se mostrará a través del mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas, esto asociado a un semáforo de colores, descrito de la siguiente manera:

Tabla 46. Ponderación cualitativa y cuantitativa del mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas.

Grupo	Susceptibilidad	Porcentaje	Nombre del color
I	Muy Alta	81 – 100%	Rojo
II	Alta	61 – 80%	Anaranjado
III	Media	41 – 60%	Amarillo
IV	Baja	21 – 40%	Verde claro
V	Muy Baja	0 – 20%	Verde obscuro

Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por factor condicionante "características geológicas (litología)".

La litología estudia la composición física y química de las rocas, describe su composición mineralógica. De entre todos los parámetros que intervienen en la estabilidad/inestabilidad de laderas y taludes, la litología es una de las principales, ya que cada material presenta características y resistencias específicas tanto a factores externos como internos, además, su distinto estado de fracturación, permeabilidad, facilidad de meteorización, intervienen directamente en la estabilidad.

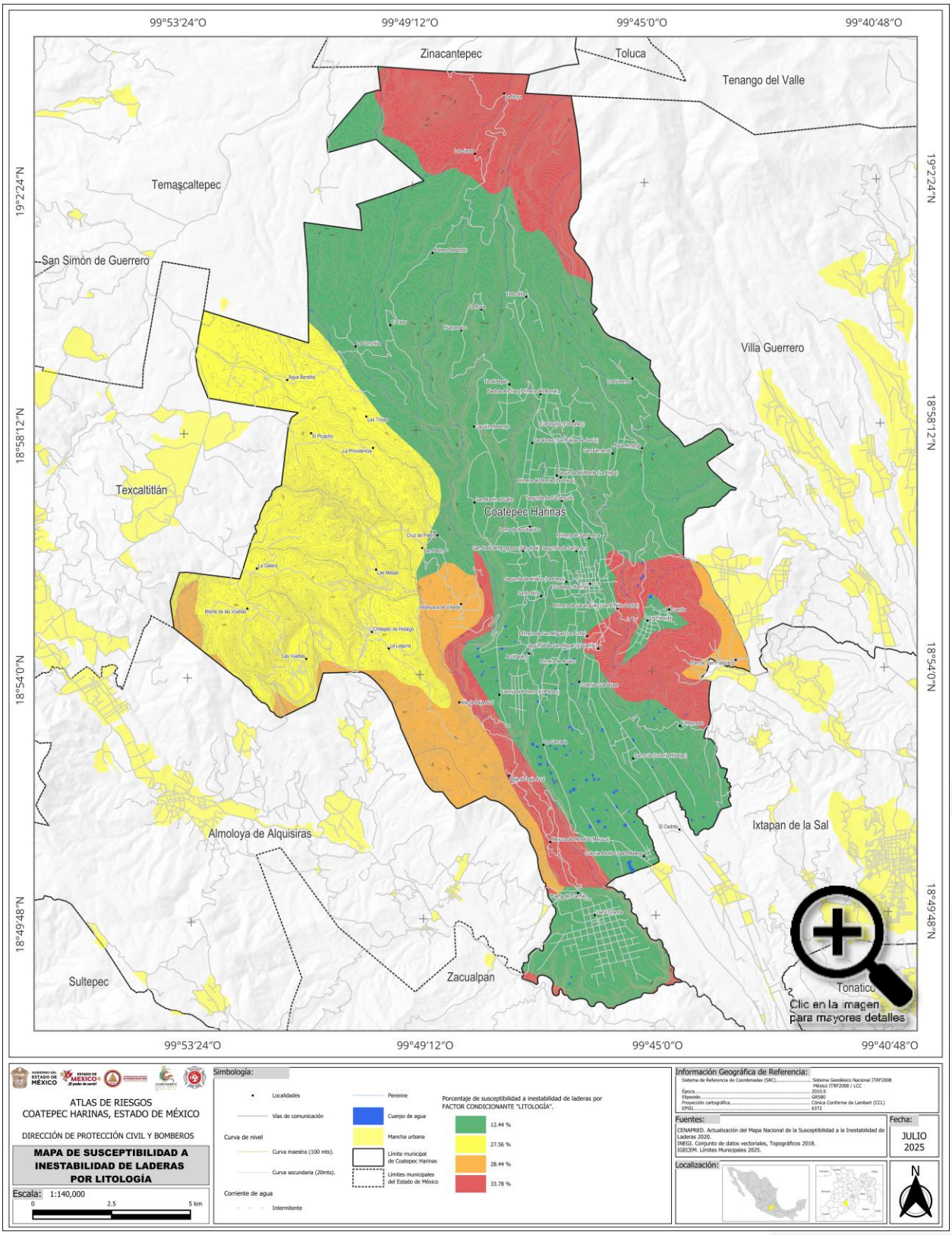
Para el caso en particular del municipio de Coatepec Harinas, Estado de México, a continuación, se muestra la litología presente en el área de estudio, así como su influencia o peso expresado en porcentaje con relación a la susceptibilidad a inestabilidad de laderas.

Tabla 47. Porcentajes de susceptibilidad relativa normalizada al 40% por litología.

Litología general	Litología particular	Valor máximo de susceptibilidad ajustado al 40% del análisis	Susceptibilidad
Extrusiva	Dacita-Andesita	33.8%	Muy Alta
Metamórfica	Metavolcano-sedimentario		
Híbrida	Meta-andesita-Arenisca		
Extrusiva	Riolita	28.44%	Alta
Extrusiva	Andesita-Basalto	27.56%	Media
Extrusiva	Lahar-Toba andesítica	12.44%	Baja
	Lahar		

Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Mapa 27. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología



Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por factor condicionante "cobertura vegetal y uso de suelo".

La cobertura vegetal en una ladera es considerada, por lo general, como un elemento de estabilidad, ya que la presencia de arbustos y árboles contribuyen a la resistencia del terreno y reducen el impacto de los procesos erosivos debidos a los escurrimientos generados por lluvias intensas. Por otra parte, los asentamientos humanos y la acción antropogénica generan una profunda transformación del paisaje y del medio, por lo que se han convertido en un factor clave en la inestabilidad de laderas, no sólo en México, sino en el mundo.

La construcción de infraestructura, viviendas, caminos y la transformación de zonas forestales en zonas agrícolas también contribuyen a la inestabilidad de laderas. La reducción y eliminación de la cobertura vegetal, ya sea por deforestación, incendios, construcción de vivienda o infraestructura, favorecen la propensión del terreno a la inestabilidad de laderas, ya que se altera el equilibrio natural de éstas. (CENAPRED, 2020).

Como ha descrito en capítulos anteriores, Coatepec Harinas es un municipio que cuenta con una extensión de 134.76Km^2 de extensión territorial cubierta de árboles, es decir 47.1% del total de la superficie del área de estudio, sin embargo, el constante crecimiento urbano y construcción de nuevas vías de comunicación sin el desarrollo de obras que brinden estabilidad a las laderas, han propiciado un incremento considerable de los distintos Procesos de Remoción en Masa, razón por la que a continuación se muestra la susceptibilidad a inestabilidad de laderas expresada en porcentaje de acuerdo al uso de suelo y cubierta vegetal.

Tabla 48. Porcentajes de susceptibilidad relativa normalizada al 30% por uso de suelo y cubierta vegetal.

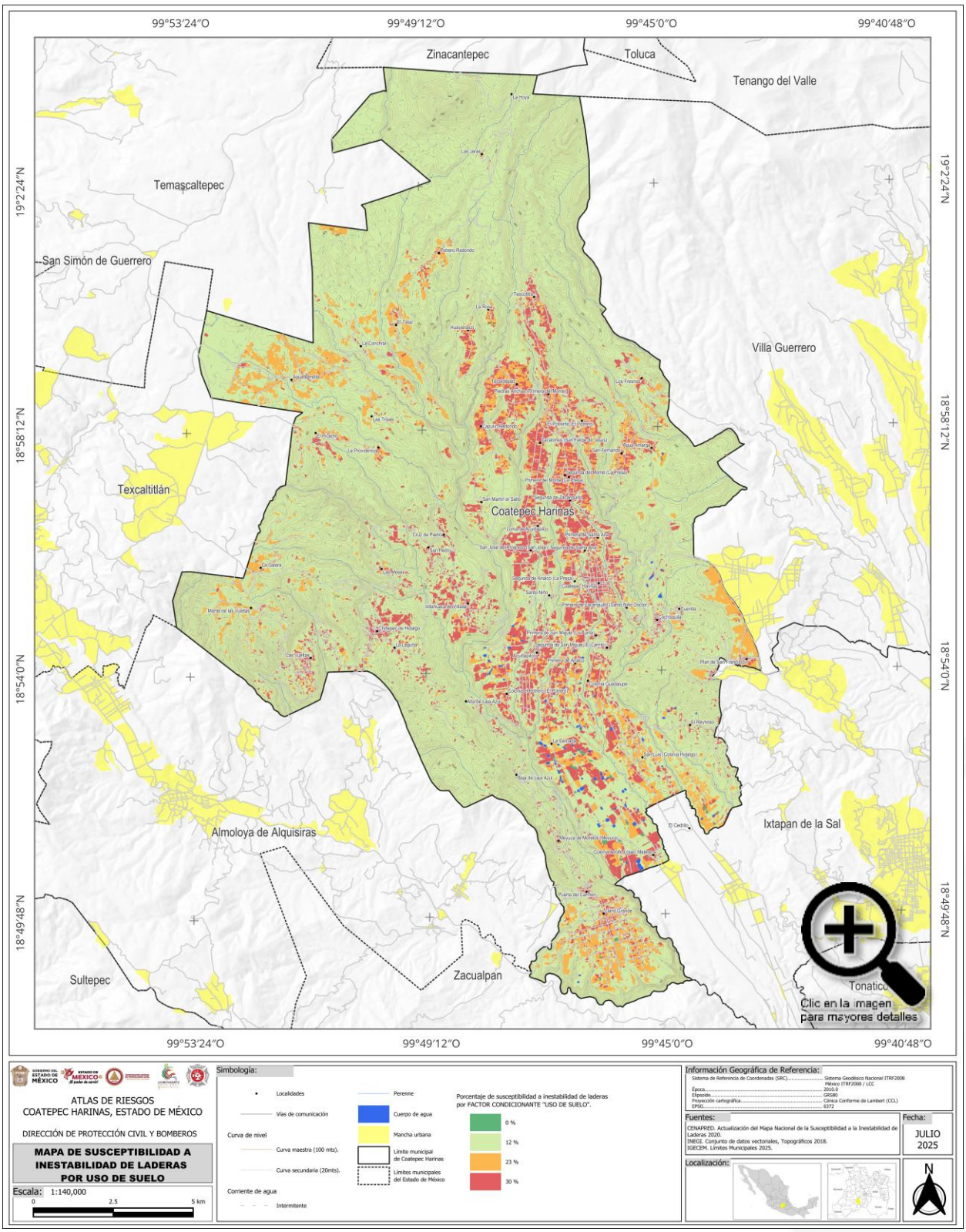
Variables de uso de suelo y vegetación	Peso específico relativo, normalizado al 30%	Susceptibilidad
Vegetación escasa	30%	Muy Alta
Zona urbana		
Tierras de cultivo	23%	Alta
Pradera	12%	Baja
Cubierta de árboles		
Matorral		
Cuerpo de agua	0%	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Cabe destacar que, para lograr una mayor precisión e identificación de estas zonas, se utilizó el insumo principal tipo raster, generado por la Agencia Espacial Europea (ESA) mediante el proyecto WorldCover, cuyo producto ofrece una resolución de 10mts para el 2020, basado en datos de Sentinel-1 y Sentinel-2; el cual se comparó con lo ofrecido por el Instituto Nacional de

Estadística y Geografía INEGI, que delimita las zonas urbanas y agrícolas de la República Mexicana a una escala de 1: 250,000 en formato shape.

Mapa 28. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo



Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por factor condicionante “pendiente de la ladera”.

La inclinación del terreno (pendiente) se define como la relación que existe entre el desnivel y la distancia horizontal entre un punto y otro. Se expresa en porcentaje o en grados. El mapa de pendientes se representa por medio de una gama de colores, que representan los diferentes rangos de inclinación del terreno en una zona determinada. (CENAPRED, 2020).

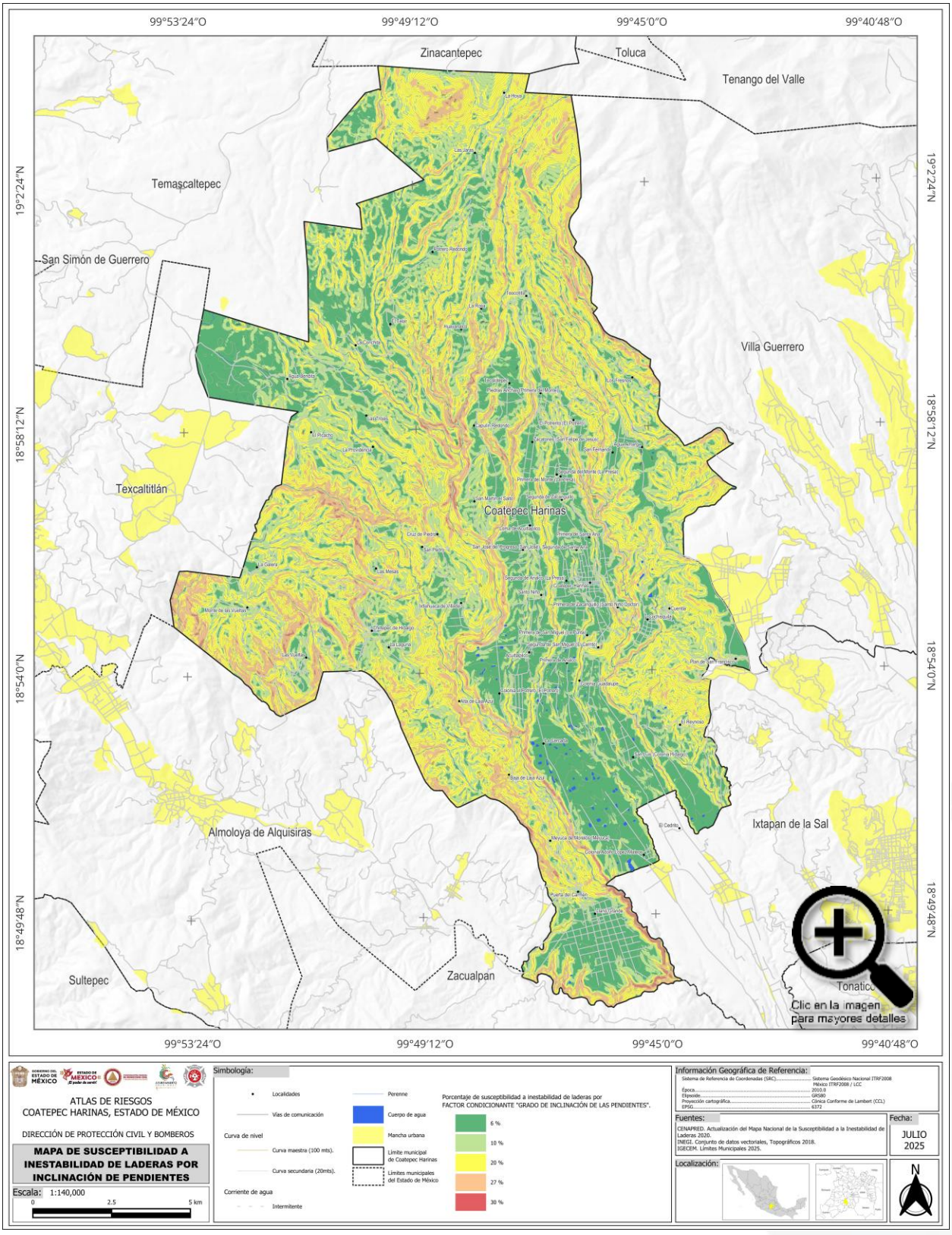
Este es considerado como uno de los principales factores condicionantes de la inestabilidad de laderas; Para la obtención de este criterio se generó un mapa de pendientes generado a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano generado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI.

Tabla 49. Porcentajes de susceptibilidad relativa normalizada al 30% por inclinación de las pendientes del terreno.

Intervalos de inclinación del terreno expresada en grados	Peso específico relativo, normalizado al 30%	Susceptibilidad
>45°	30%	Muy Alta
30° a 45°	27%	Alta
15° a 30°	20%	Media
6° a 15°	10%	Baja
0° a 6°	6%	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Mapa 29. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas por grado de inclinación de la pendiente en laderas



Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Elaboración del mapa final de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas en el municipio de Coatepec Harinas, Estado de México.

Mediante el proyecto desarrollado para el municipio de Coatepec Harinas, Estado de México, a través del Sistema de Información Geográfica QGIS en su versión 3.40.7, se realizó una suma algebraica de las distintas capas temáticas con su respectiva ponderación ajustada de acuerdo a su valor relativo, esto permite conocer a gran detalle las zonas mayormente susceptibles a la inestabilidad de laderas; lo anterior se realizó de la siguiente manera:

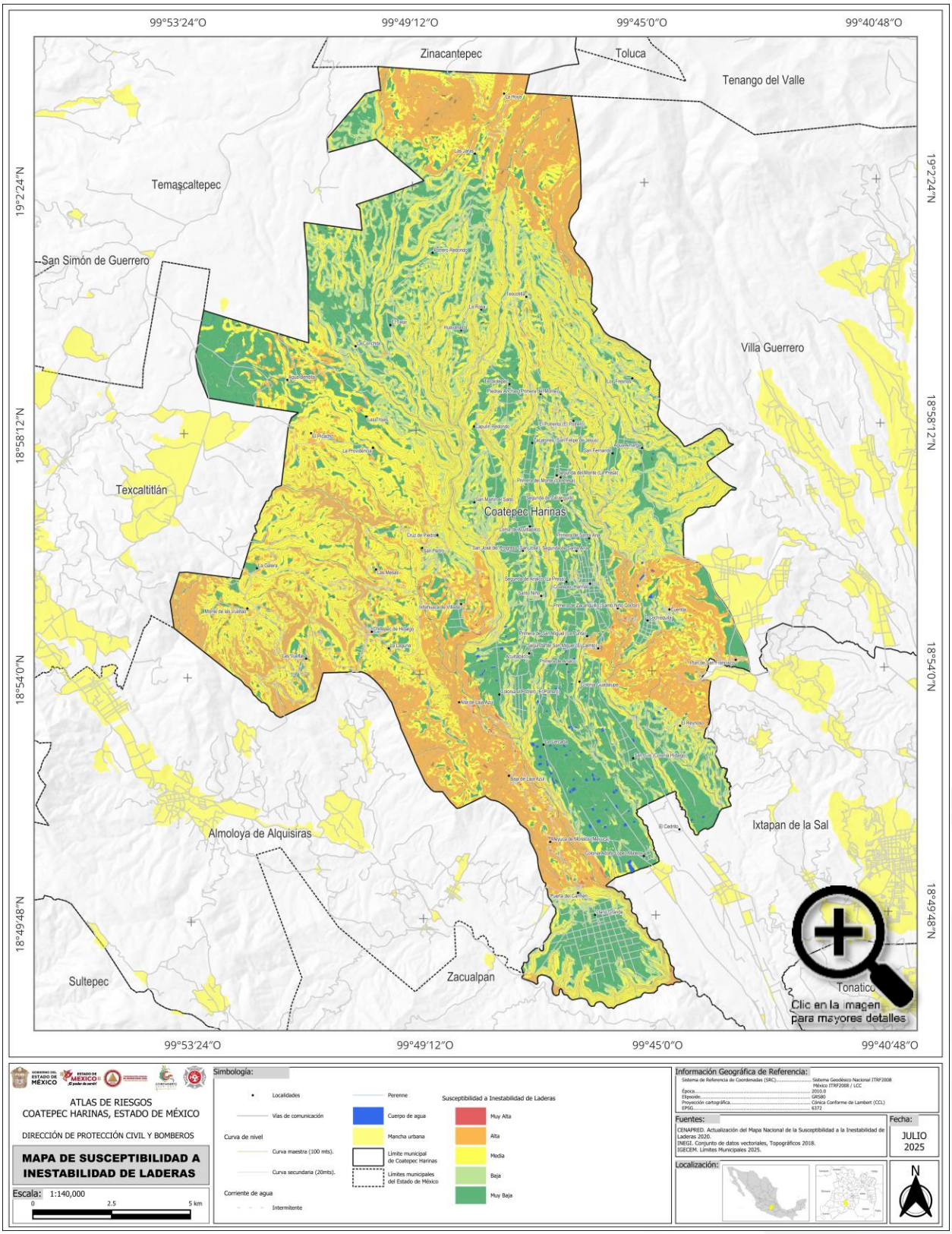
Tabla 50. Suma de pesos específicos relativos para la determinación del mapa final de susceptibilidad a inestabilidad de laderas.

Mapa final	Rango	Susceptibilidad
Suma de pesos específicos relativos de los factores condicionantes para la inestabilidad de laderas.	>80% - 100%	Muy Alta
	>60% - 80%	Alta
	>40% - 60%	Media
	>20% - 40%	Baja
	0% - 20%	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

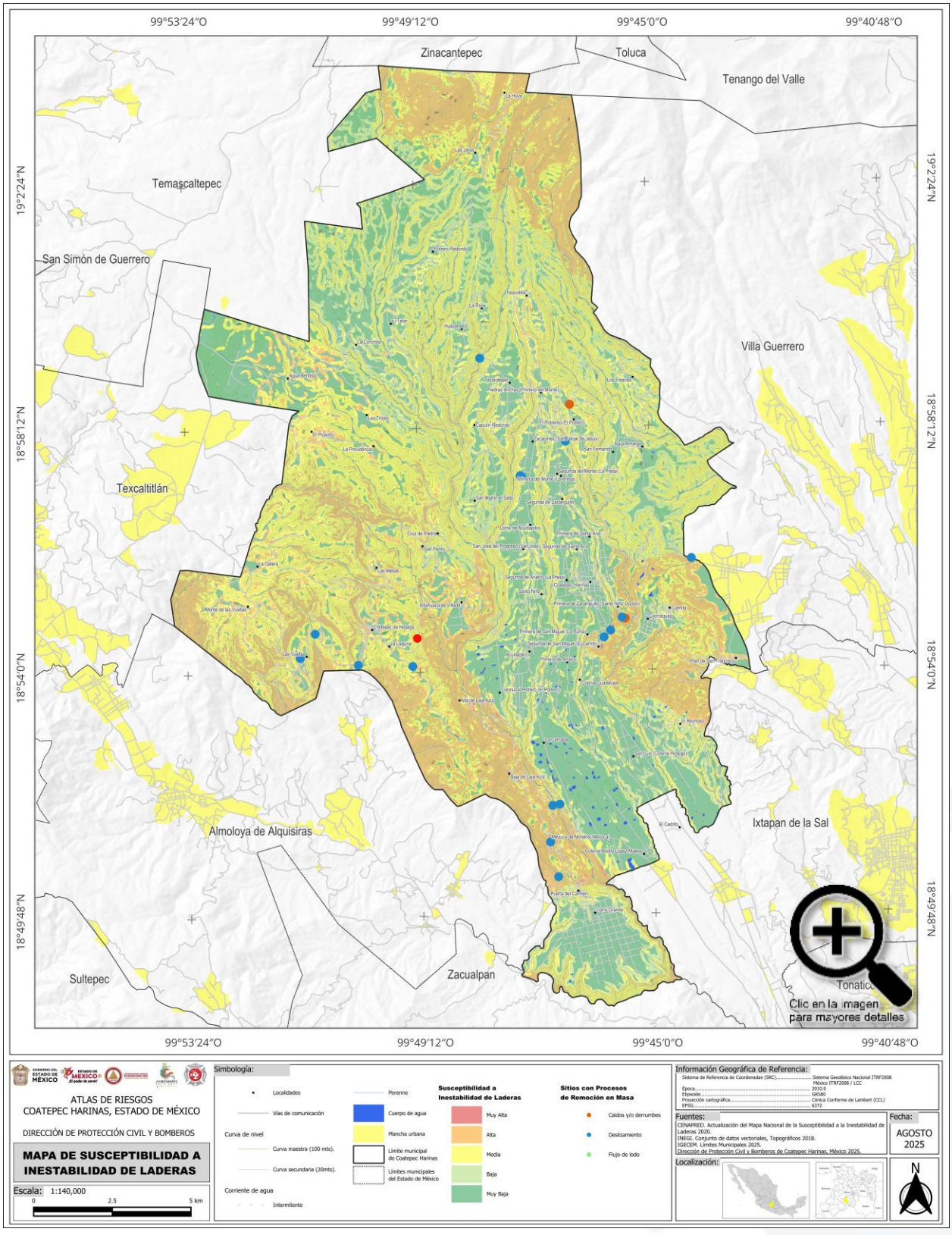
Cabe destacar que, adicional al siguiente mapa final, se agrega uno más, el cual contiene la capa del registro histórico de los distintos procesos de remoción en masa documentados, algunos de ellos datan desde el año 1987, 1992 hasta el 2025, es importante mencionar que, gracias a la actualización de las bases de datos georreferenciadas (shapes), a partir del 2025, se lleva un registro preciso de cada evento ocurrido, lo cual permitirá la actualización permanente de mapas que muestren la distribución de cada uno de ellos.

Mapa 30. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas en Coatepec Harinas



Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Mapa 31. Inventario de procesos de remoción en masa con relación a la susceptibilidad a inestabilidad de laderas



Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la GIR, CENAPRED 2020.

Peligro de inestabilidad de laderas asociado a umbrales de lluvia

Una vez generado el mapa final de susceptibilidad a inestabilidad de laderas, se retoma ahora el documento generado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, a través de la Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales, denominado "Actualización del Mapa Nacional de Peligro por Inestabilidad de Laderas, asociado a umbrales de lluvia" enero de 2020; en el que, se determinó en base al análisis de casos documentados que, para el Estado de México, los umbrales de lluvia que detonan la Inestabilidad de Laderas, son los siguiente:

Tabla 51. Umbrales de lluvia que detonan la inestabilidad de laderas

Región	Estado	Lluvia promedio por entidad federativa, mm	Muy Alto (mm)	Alto (mm)	Medio (mm)
Centro y eje neo volcánico	México	863	211	158	105

Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de peligro por inestabilidad de laderas, asociado a umbrales de lluvia CENAPRED 2020.

Peligro Muy Alto, ya que al rebasarse este valor podrían presentarse varios deslizamientos de dimensión y volumen grande, cuyos efectos serías devastadores si suceden en zonas pobladas.

Peligro Alto, ya que al rebasarse este valor podrían presentarse al menos un deslizamiento de dimensión y volumen grande, con daños considerables si el evento sucede en una zona poblada o en tramos carreteros.

Peligro Medio, ya que al rebasarse este valor podrían presentarse caídos de roca y/o deslizamientos de tierra con volúmenes pequeños y moderados, principalmente en cortes carreteros.

De acuerdo con el sistema nacional de información sobre riesgos, en consulta a las capas de isoyetas de 24 hrs. asociado a los periodos de retorno 2, 5, 10, 20, 50 y 100 años; se esperan deslizamientos en el municipio de Coatepec Harinas, Estado de México como se muestra en la siguiente tabla, esto como producto de la comparación de la precipitación esperada en lapsos de 24hrs y 48hrs con los umbrales de lluvia determinados para el Estado de México y que detonan la inestabilidad de laderas.

Tabla 52. Peligro por inestabilidad de laderas, asociado a umbrales de lluvia.

Periodo de retorno	Isoyetas de 24 hrs. identificadas para el área de estudio (rangos).	Propensión a deslizamiento de ladera por lluvia	
		24hrs.	48hrs.
2 años.	44-46mm 46-48mm 48-50mm 50-52mm	**NO**	**SI**
5 años.	56-58mm 58-60mm 60-62mm 62-64mm 64-66mm 66-68mm	**NO**	**SI**
10 años.	64-70mm 70-75mm 75-80mm	**NO**	**SI**
20 años.	70-75mm 75-80mm 80-85mm 85-90mm	**NO**	**SI**
50 años.	80-85mm 85-90mm 90-95mm 95-100mm	**NO**	**SI**
100 años.	90-100mm 100-110mm	**SI**	**SI**

Fuente: Elaboración propia con base en la actualización del mapa nacional de peligro por inestabilidad de laderas, asociado a umbrales de lluvia CENAPRED 2020.

Vulnerabilidad de la vivienda ante la inestabilidad de laderas

A efecto de poder determinar la vulnerabilidad física de las viviendas por su tipología de construcción, se realizó conforme a la metodología descrita en la evaluación de la vulnerabilidad, desarrollada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED; que para este caso se consideraron todas aquellas viviendas de tipo III, IV y V; conforme a la siguiente clasificación, esto derivado de que dichos viviendas carecen de materiales de construcción y diseños poco resistentes a registrar daños ante la inestabilidad de laderas.

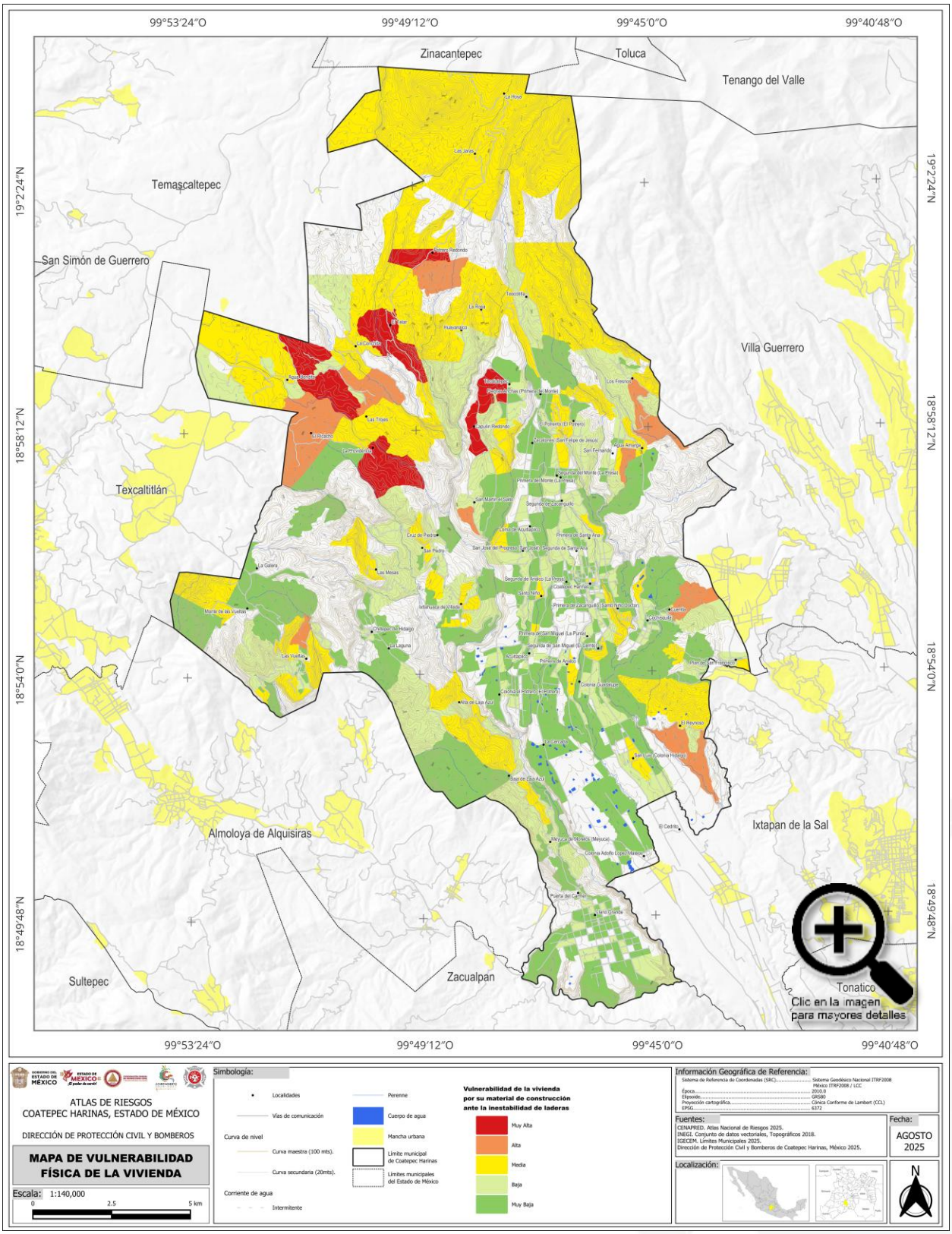
Tabla 53. Clasificación de la vivienda según sus características usadas por el INEGI

Tipo	Características de la vivienda
1	Muros de mampostería con techos rígidos.
2	Muros de mampostería con techos flexibles.
3	Muros de adobe con techos rígidos.
4	Muros de adobe con techos flexibles.
5	Muros de materiales débiles con techos flexibles.

Fuente: *(CENAPRED, Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos., 2006)*

Con base en la tabla anterior, así como del trabajo de campo realizado para georreferenciar estos 3 tipos de vivienda, se muestra el siguiente mapa de vulnerabilidad, mismo que a través de la capa de información vectorial del trazo de manzanas obtenida del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México IGECEM 2025, es posible conocer cuáles de ellas a nivel municipal son mayormente vulnerables ante la inestabilidad de laderas.

Mapa 32. Vulnerabilidad física de la vivienda ante la inestabilidad de laderas



Fuente: *(CENAPRED, Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos., 2006)*

Riesgo por inestabilidad de laderas

Determinada la vulnerabilidad física de la vivienda por su tipología de construcción y sumado a la intensidad del peligro por inestabilidad de laderas; mediante el análisis multicriterio en el Sistema de Información Geográfica QGIS, proyecto generado para la elaboración del presente Atlas de Riesgos, es posible identificar las localidades que presentan riesgo alto, ante este fenómeno perturbador.

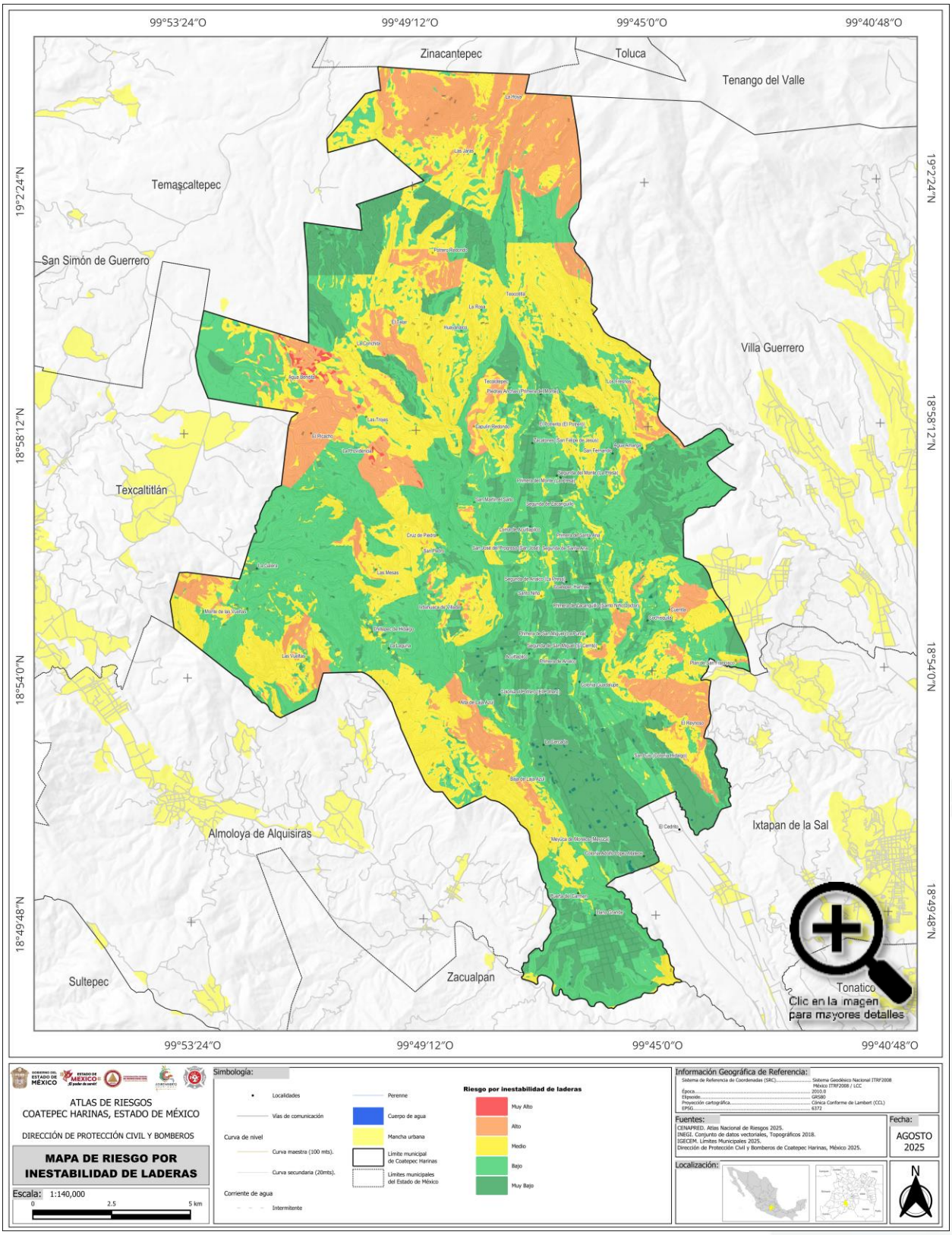
Tabla 54. Identificación de localidades en riesgo por inestabilidad de laderas.

Riesgo	Número de localidades con riesgo por inestabilidad de laderas	Localidad
Alto	3	Cuentla
		El Picacho
		Ixtlahuaca de Villada

Fuente: Resultados de la aplicación de la metodología para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

Es de importancia resaltar que, a través del capítulo número 6 de este documento, particularmente en la identificación de escenarios de riesgo, se detallarán los sistemas expuestos ante la inestabilidad de laderas.

Mapa 33. Riesgo por inestabilidad de laderas



Fuente: *(CENAPRED, Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos., 2006)*

- Sismos

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional SSN, define a un sismo como el rompimiento repentino de las rocas en el interior de la Tierra, esta liberación repentina de energía se propaga en forma de ondas que provocan el movimiento del terreno; la capa más superficial de la Tierra, denominada litósfera es una capa rígida compuesta por material que puede fracturarse al ejercer una fuerza sobre él y forma un rompecabezas llamado Placas Tectónicas. Estas placas viajan como "bloques de corcho en agua" sobre la Astenósfera, la cual es una capa visco-elástica donde el material fluye al ejercer una fuerza sobre él. Estos desplazamientos aleatorios de las placas son debidos a movimientos convectivos en la capa intermedia de la Tierra o manto, esto es, material caliente del interior de la Tierra sube a la superficie liberando calor interno, mientras que el material frío baja al interior. Este fenómeno provoca el movimiento de las placas y es justo en los límites entre placas, donde hacen contacto unas con otras, se generan fuerzas de fricción que mantienen atoradas dos placas adyacentes, produciendo grandes esfuerzos en los materiales. Cuando dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de la roca, o cuando se vence la fuerza de fricción, se produce la ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada, generándose así un temblor que radía dicha energía en forma de ondas que se propagan en todas direcciones a través del medio sólido de la Tierra. (SSN, 2025).

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, esta alta sismicidad se debe a la interacción entre las placas tectónicas con nombre: Placa Norteamérica, Placa del Pacifico, la Placa de Cocos, Placa de la Rivera y Placa del Caribe. Los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y la Ciudad de México.

Ilustración 10. Placas tectónicas en la república mexicana



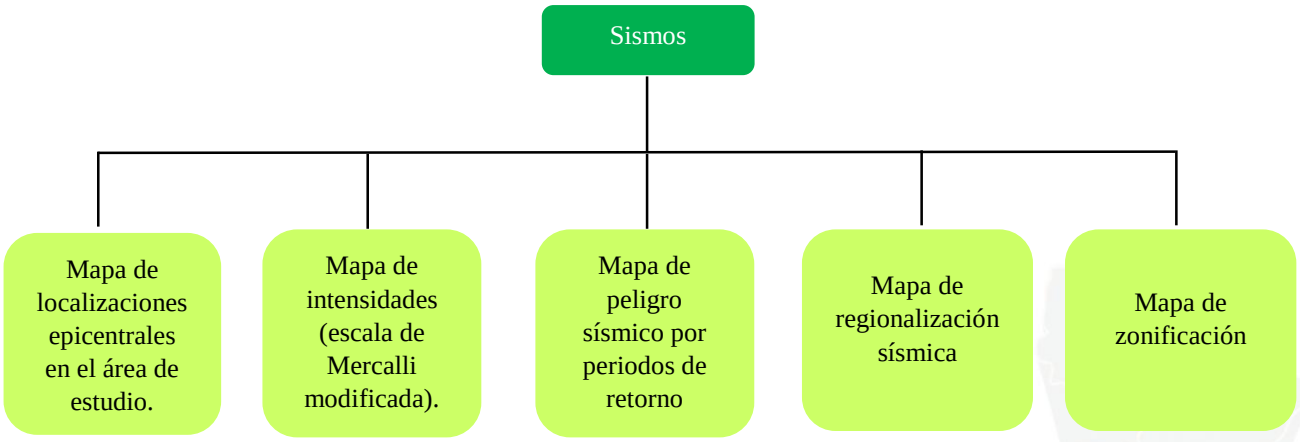
Fuente: Servicio Sismológico Nacional 2017.

La magnitud de un temblor está relacionada con la energía liberada en forma de ondas sísmicas que se propagan a través del suelo. Para calcular esta energía y determinar la magnitud de un temblor se realizan cálculos matemáticos basados en los registros obtenidos por los sismógrafos de diferentes estaciones. En estos registros o sismogramas se mide la amplitud máxima de las ondas y la distancia a la que se encuentra la estación del epicentro. Estos valores son introducidos a una fórmula, obteniendo así la magnitud (SSN, 2025).

Metodología

Considerando lo dispuesto en el anexo 23 de la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos 2016, a continuación, se muestra un diagrama mediante el cual fue posible mostrar los resultados durante el presente apartado.

Ilustración 11. Metodología para el análisis de sismos



Fuente: Elaboración propia con base en la guía de contenido mínima para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos 2016.

Memoria de cálculo

- A través del catálogo de sismos de Servicio Sismológico Nacional SSN, se identificaron los epicentros registrados desde 1900 hasta el mes de agosto de 2025 en todas sus magnitudes, esto no solo en el área de estudio, sino también de la región.
- Se identifica al municipio de Coatepec Harinas con respecto al semáforo sísmico (Global de Intensidades), basado en la escala de intensidad modificada de Mercalli.

Tabla 55. Escala modificada de Mercalli.

Escala Sísmica Modificada de Mercalli	
I. Imperceptible.	Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
II. Muy leve	Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
III. Leve	Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.
IV. Moderado.	Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando contra un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.
V. Poco fuerte.	Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajillas, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.
VI. Fuerte.	Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
VII. Muy fuerte.	Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas

	chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.
VIII. Destructivo	Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.
IX. Muy destructivo	Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
X. Desastroso	Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.
XI. Muy desastroso	Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
XII. Catastrófico	Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

Fuente: Escala de Mercalli modificada, *(SGM, 2017)*.

- Se integra una tabla de escenarios de peligro sísmico por aceleración máxima del terreno para distintos periodos de retorno estructurales de acuerdo a lo publicado por el CENAPRED, a través del sistema nacional de información sobre riesgos, así como un mapa que representa el parámetro máximo del terreno de acuerdo con el periodo de retorno del área de estudio, es de importancia destacar que, con la finalidad de conocer no solo dichos parámetros en el municipio, la cartografía representada mantiene una escala a nivel estatal.

Tabla 56. Escala macrosísmica.

PGA (cm/s2)*	
Percepción del movimiento	Valor
Fuerte	130.1-150.0 +
	110.1-130.0
	90.1-110.0
Moderado	30.1-90.0
	11.1-30.0
	4.1-11.0
Leve	2.1-4.0
	1.1-2.0
	0.1-1.0

Fuente: Datos de la Escala Sísmica Modificada de Mercalli

* Se refiere a la aceleración máxima del suelo en centímetros por segundo cuadrado.

- Para localizar al área de estudio dentro de la regionalización sísmica generada por la CFE, 2015; se muestra un mapa que mantiene una escala que permite conocer también el contexto estatal, sin embargo, es de importancia resaltar las zonas en la que se divide el país:

  Zona A: es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
  Zona B y C: son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
  Zona D: es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (SGM, 2017).

- Para la elaboración del mapa de zonificación sísmica, se realizó con base en datos de geología superficial, la clasificación de materiales en función de sus propiedades geotécnicas, espesores de capas, etc., es posible definir la zonificación geotécnica de un área, considerando que en el municipio solo se encuentran rocas de origen volcánico, la propagación de las ondas es menor, en comparación con las resultantes en formaciones aluviales.

Mapa de localizaciones epicentrales en el área de estudio.

Para la realización de este análisis, se consideró un radio de 45 kilómetros de la cabecera municipal de Coatepec Harinas, considerando los registros arrojados por el catálogo de sismos del Servicio Sismológico Nacional SSN, desde el año de 1900 hasta el mes de agosto de 2025, se identificaron un total de 89 epicentros, de los cuales de magnitud 0 - 3, fueron 8; de 3 – 4 un total de 49, mientras que de 4 a 4.5 que fue el de mayor magnitud, ocurrieron 2; sin embargo, cabe mencionar que, 30 de ellos su magnitud fue "no calculable". Para el caso en particular del municipio de Coatepec Harinas, se describen de la siguiente manera:

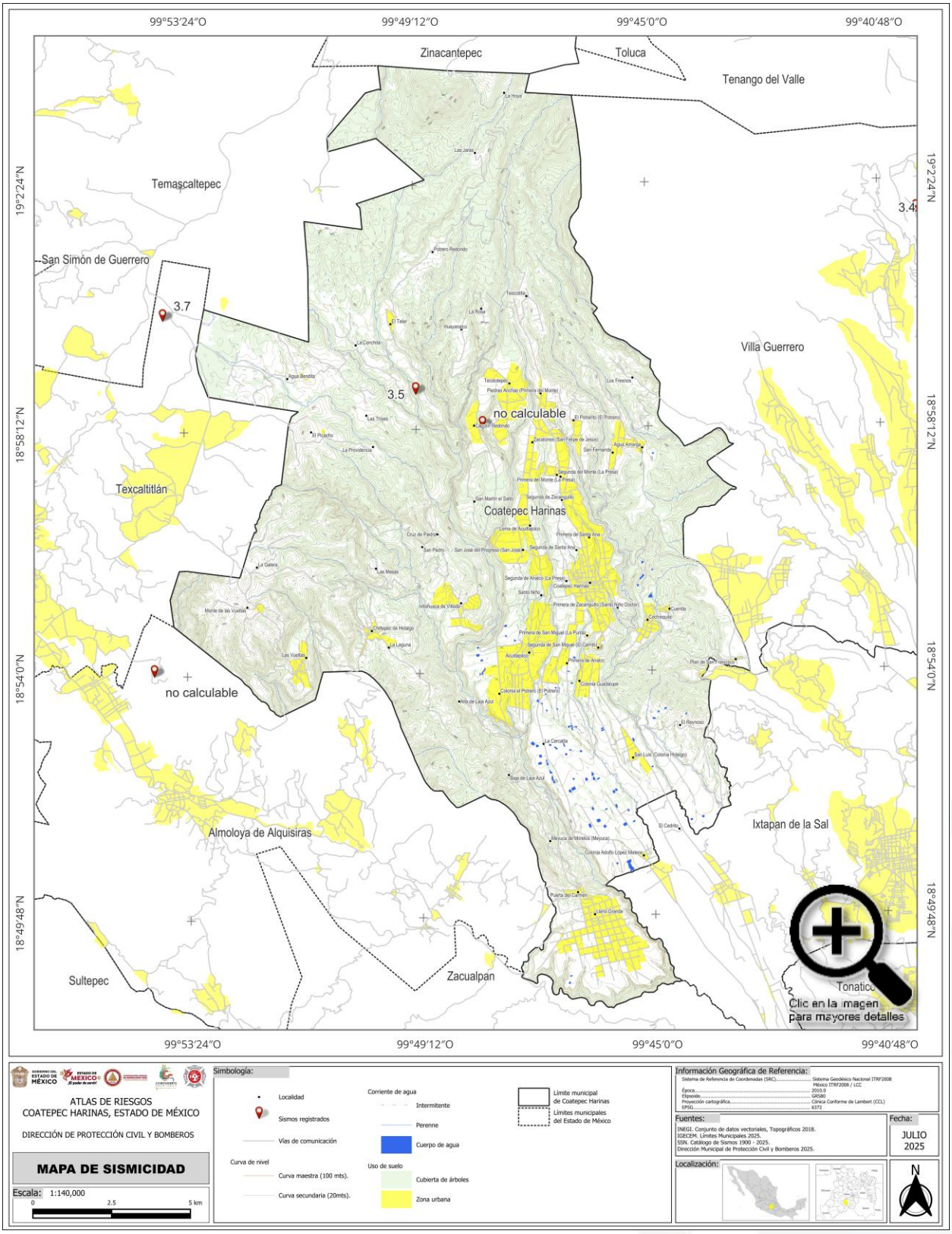
Tabla 57. Registro de epicentros en Coatepec Harinas, México.

Lugar	Magnitud	Profundidad	Fecha	Hora
19 km al noroeste de Ixtapan de la Sal, México.	No calculable	33	22/11/1984	11:18:57hrs
21 km al noroeste de Ixtapan de la Sal, México.	3.5	46	01/03/2001	10:26:42hrs

Fuente: Catálogo de sismos, Servicio Sismológico Nacional 2025.

El sismo registrado a 19 kilómetros al noroeste del municipio de Ixtapan de la Sal, ocurrió en la comunidad de Capulín Redondo, mientras que el segundo de magnitud 3.5, se registró a casi 2 kilómetros al noreste de las Trojes, los cuales se muestran en el siguiente mapa, cabe mencionar que también se pueden apreciar epicentros cercanos al área de estudio.

Mapa 34. Sismicidad

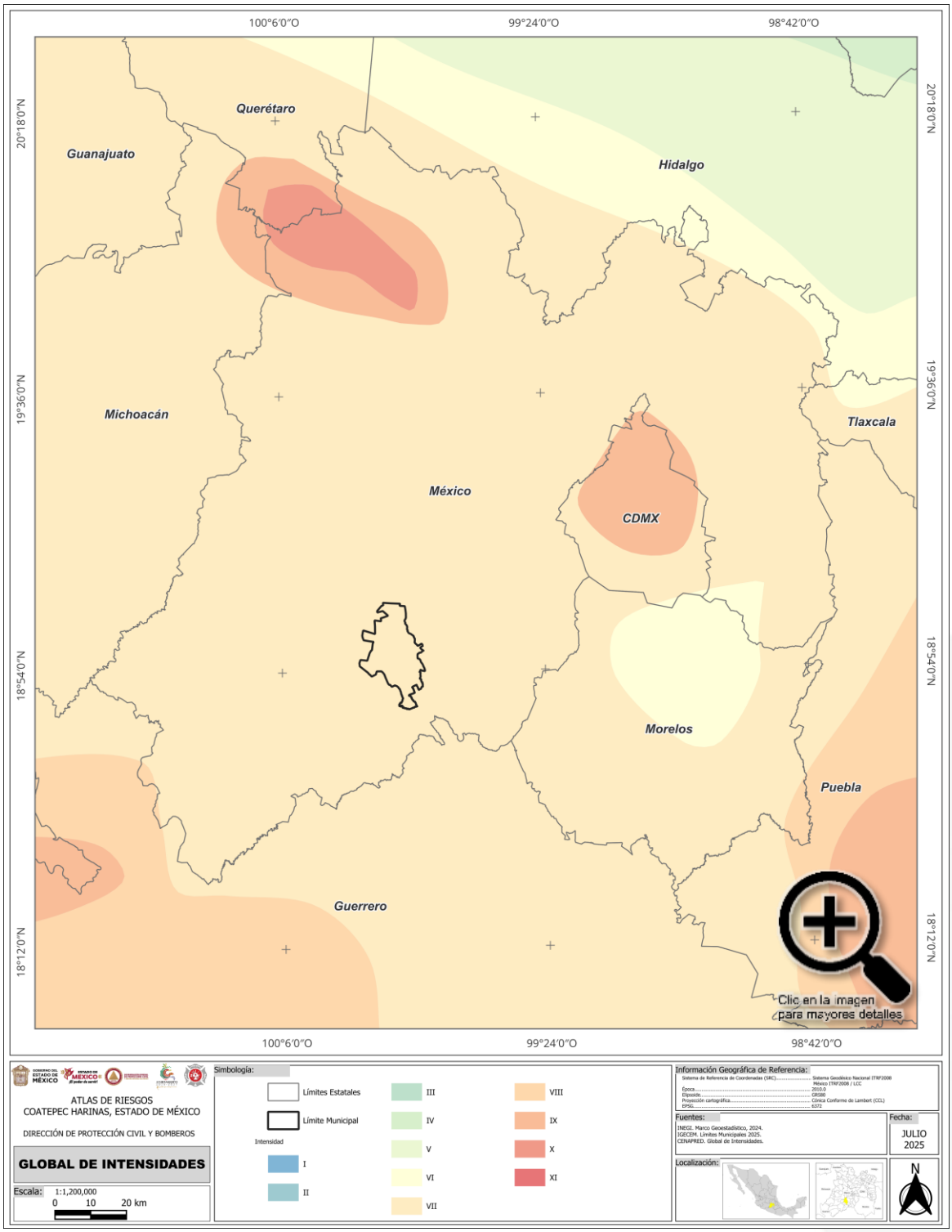


Fuente: Elaboración propia en base al catálogo de sismos del Servicio Sismológico Nacional SSN 2025.

Mapa de intensidades (escala de Mercalli modificada).

Según la escala global de intensidades, Coatepec Harinas está expuesto a magnitudes “VII Muy Fuerte”, donde las construcciones sufren daños moderados, sobre todo las mayormente vulnerables.

Mapa 35. Global de intensidades



Fuente: Elaboración propia en base al Global de Intensidades, CENAPRED 2025.

Mapa de peligro sísmico por periodos de retorno.

Los periodos de retorno (PR) en sismos son una forma de expresar la probabilidad de que ocurra un terremoto de determinada magnitud o superior en un periodo de tiempo dado. Se define como el tiempo promedio que transcurre entre dos sismos consecutivos de igual o mayor magnitud. Por ejemplo, un periodo de retorno de 100 años significa que la probabilidad de que ocurra un sismo de esa magnitud o mayor es de 1/100 = 0.01 o 1% cada año.

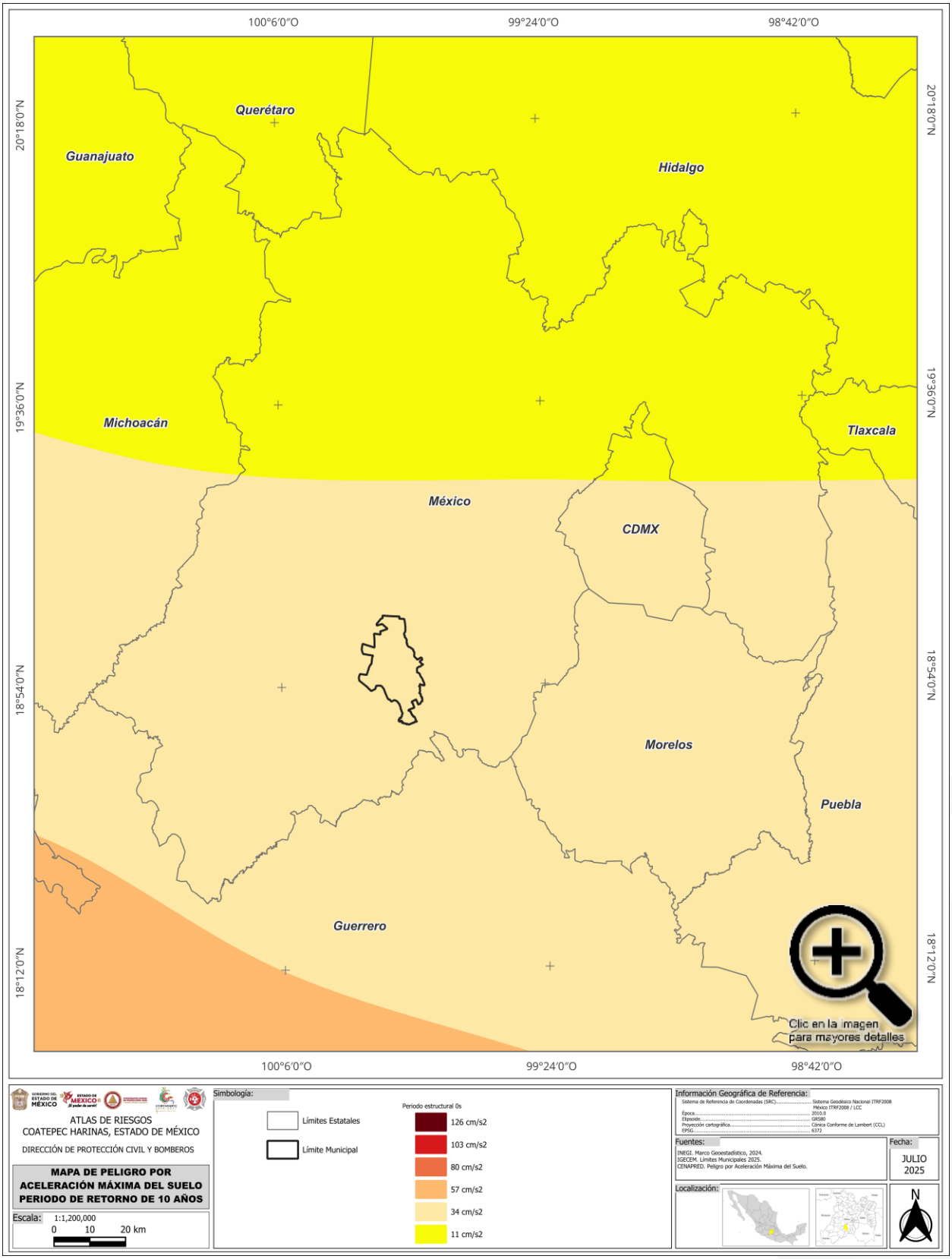
De acuerdo con la evaluación de los mapas de aceleración del terreno para los periodos de retorno (PR) de 10, 100 y 500 años del CENAPRED en el municipio de Coatepec Harinas se tiene como parámetro máximo del terreno de 314 cm/s2 para el periodo estructural (PE) de 0.15 segundos con un periodo de retorno (PR) de 500 años. En la siguiente tabla se registraron todas las aceleraciones máximas de distintos periodos de retorno para el área de estudio, así como mapas de cada uno de ellos.

Tabla 58. Aceleración máxima del terreno para distintos periodos de retorno.

Periodo de retorno (años)	Periodo estructural (segundos)	Aceleración máxima PGA (cm/s^2)	Percepción del movimiento
10	0	34	Moderado
	1	34	Moderado
	0.5	36	Moderado
	0.15	80	Moderado
100	0	81	Moderado
	1	86	Moderado
	0.5	88	Moderado
	0.15	189	Fuerte
500	0	135	Fuerte
	1	148	Fuerte
	0.5	153	Fuerte
	0.15	314	Fuerte

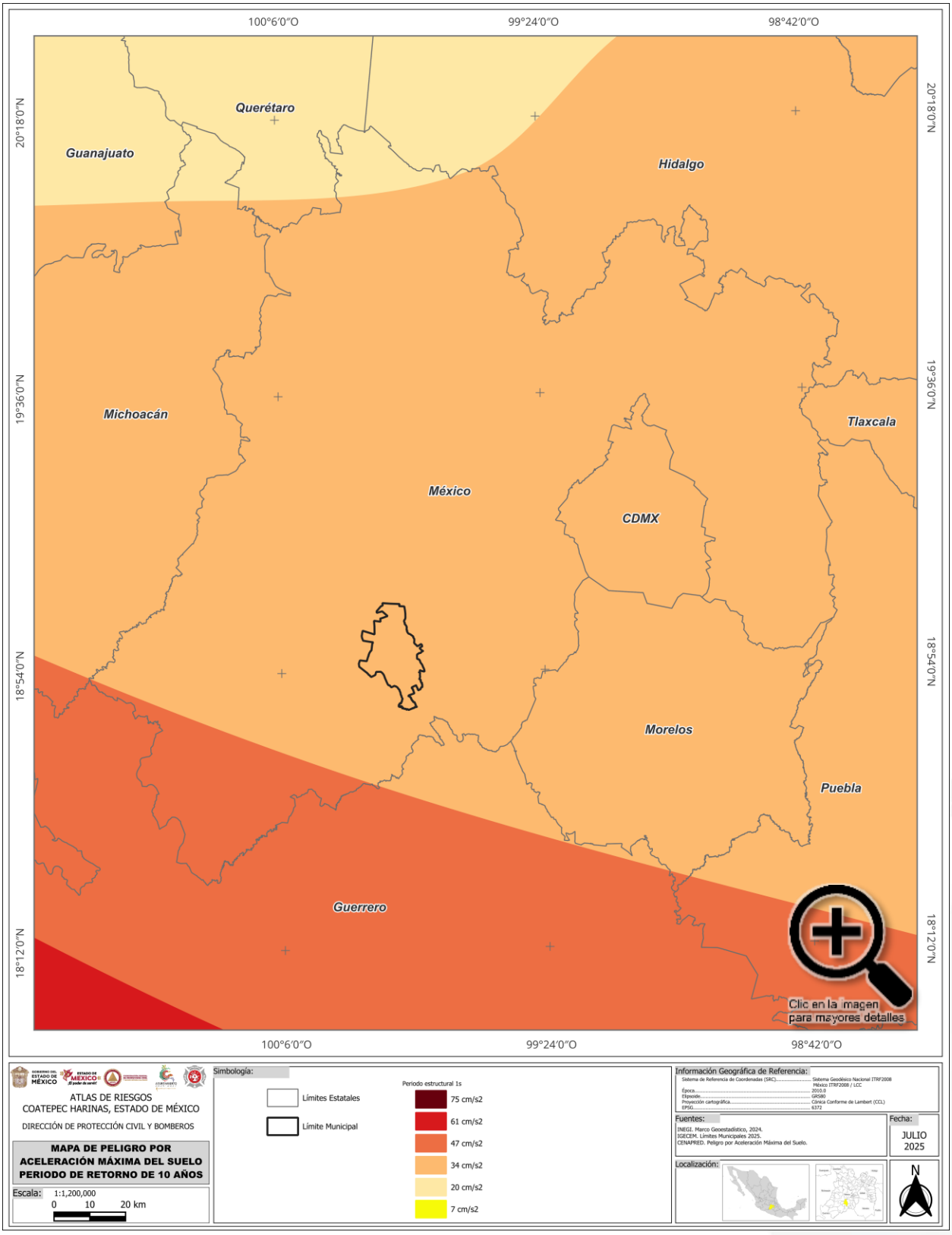
Fuente: Elaboración propia en base al peligro de sismos por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 36. Peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 0s



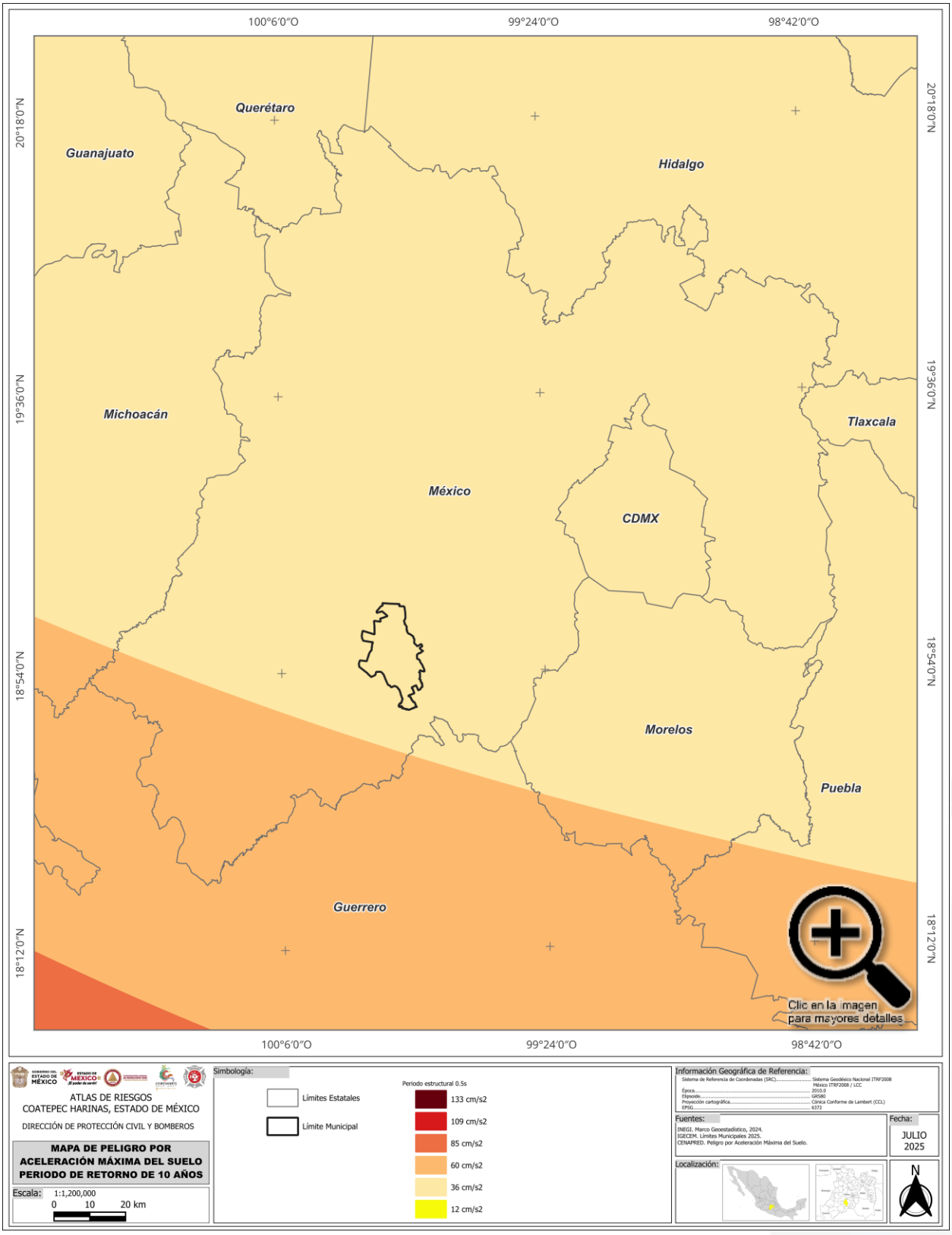
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 37. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 1s



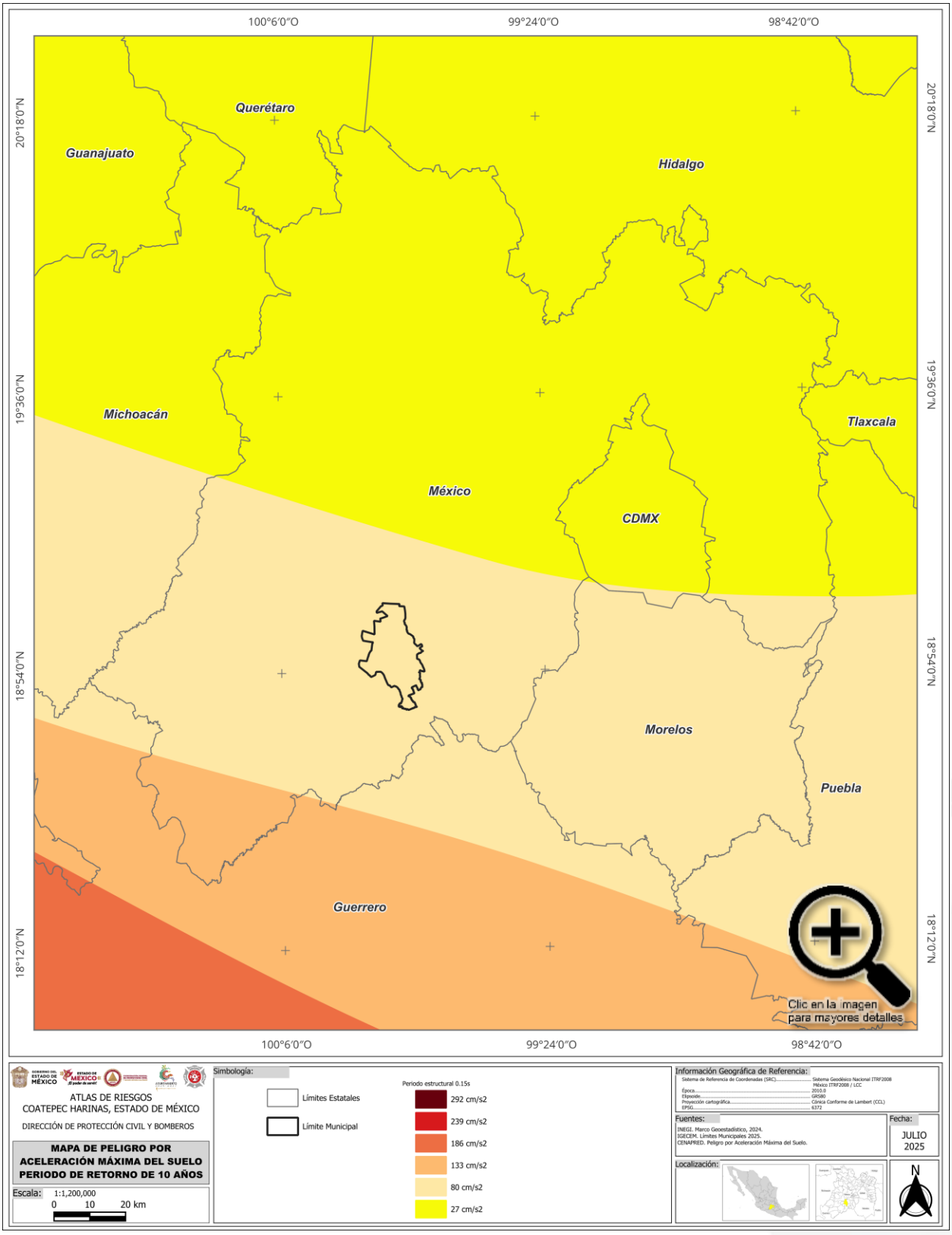
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 38. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 0.5s



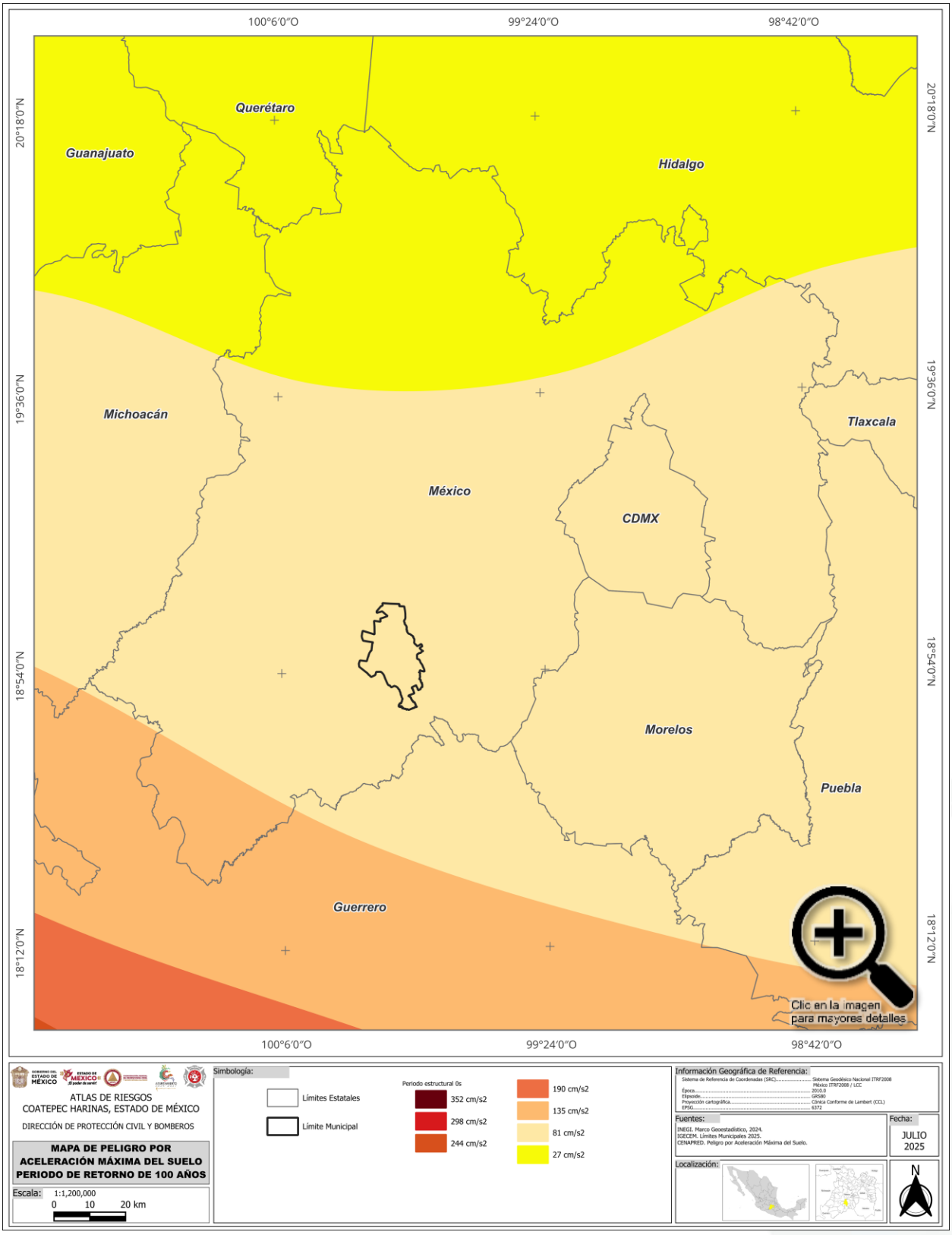
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 39. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 10 años y un periodo estructural de 0.15s



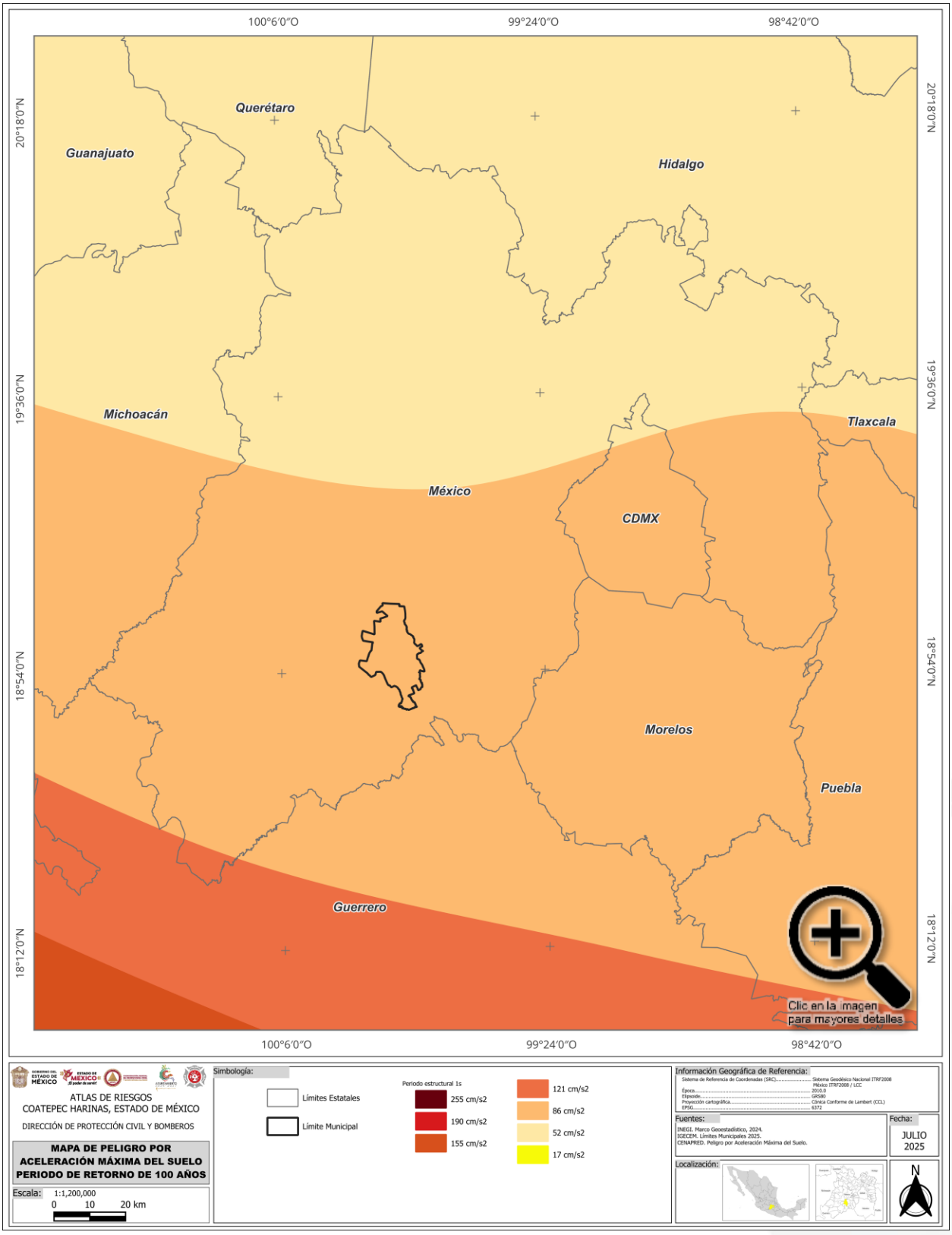
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 40. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 0s



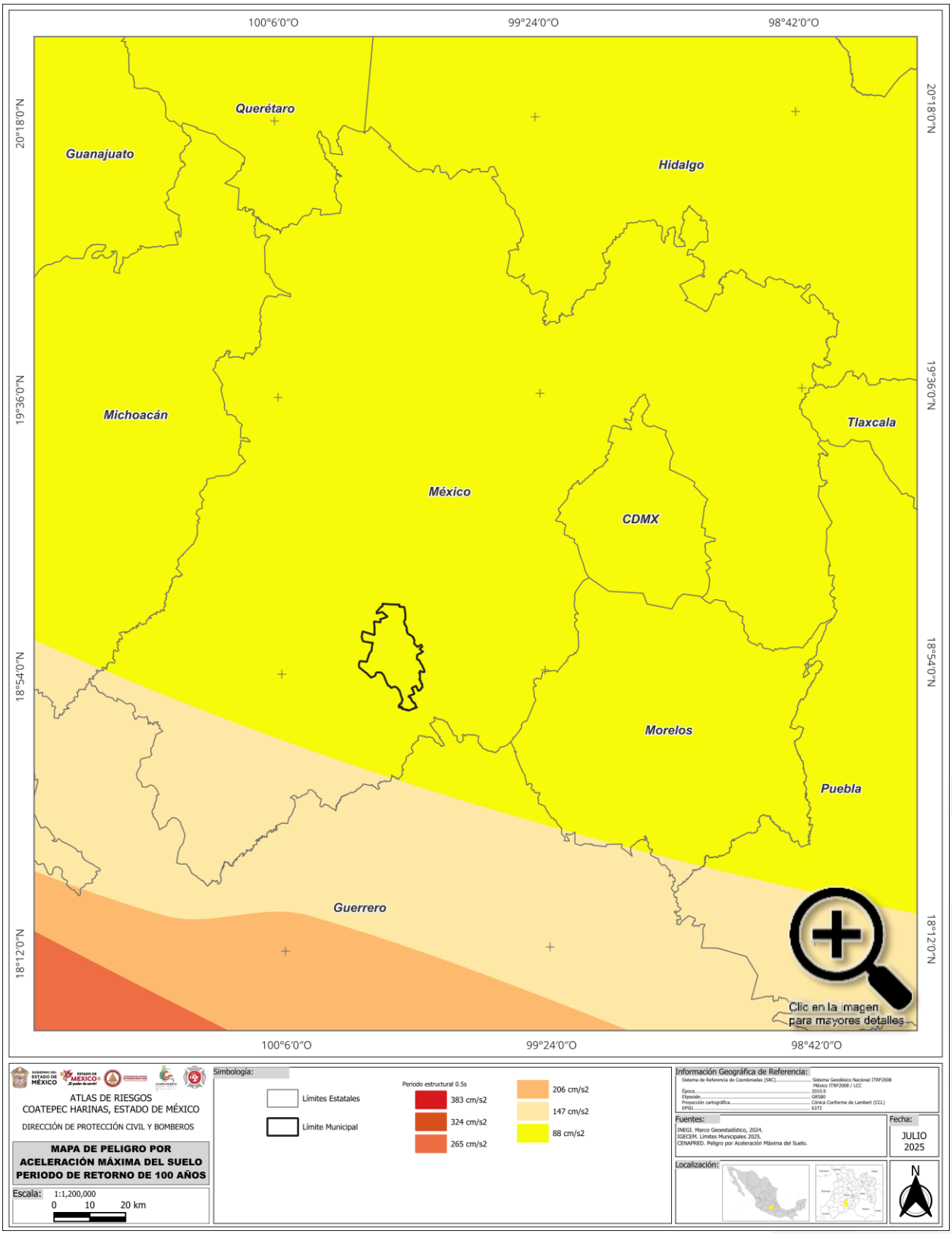
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 41. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 1s



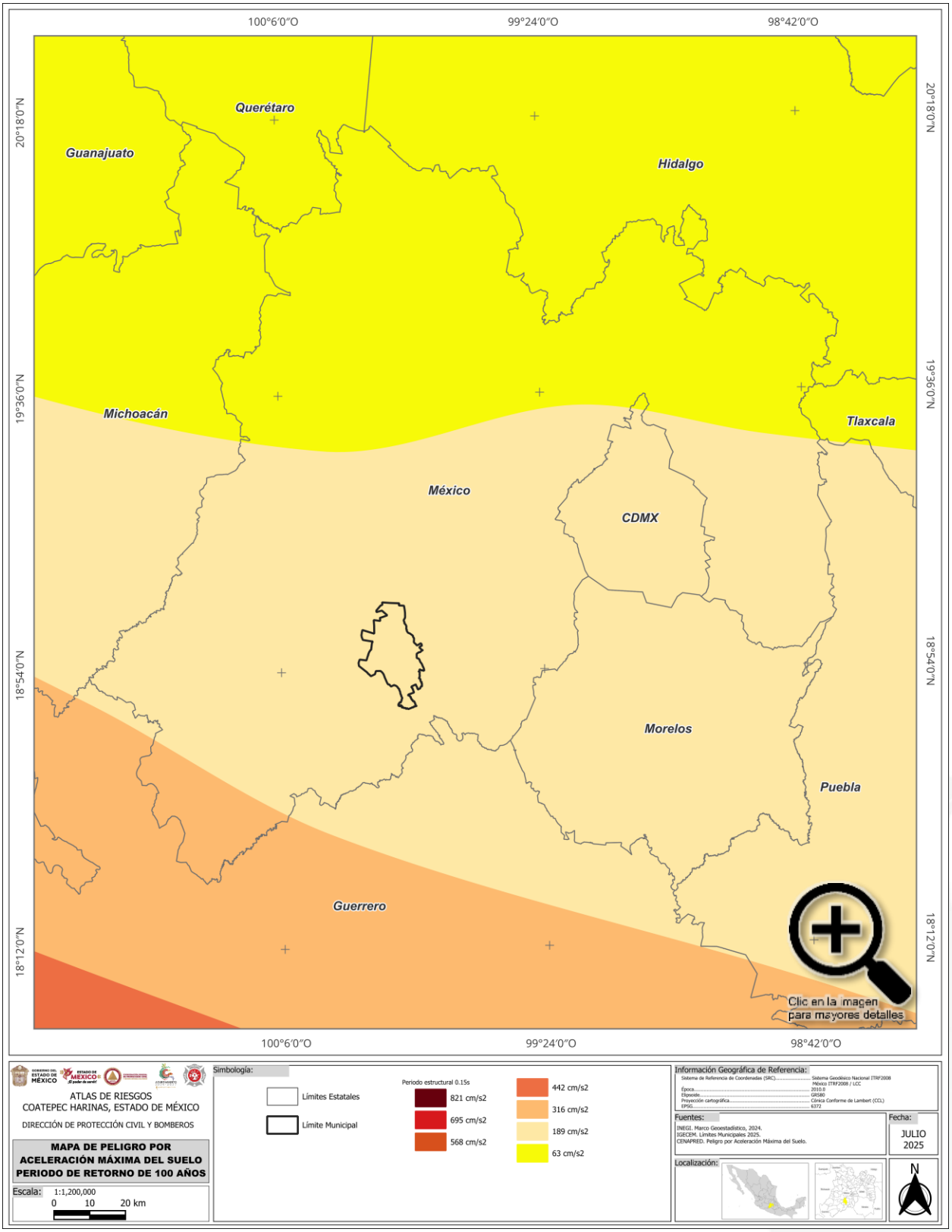
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 42. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 0.5s



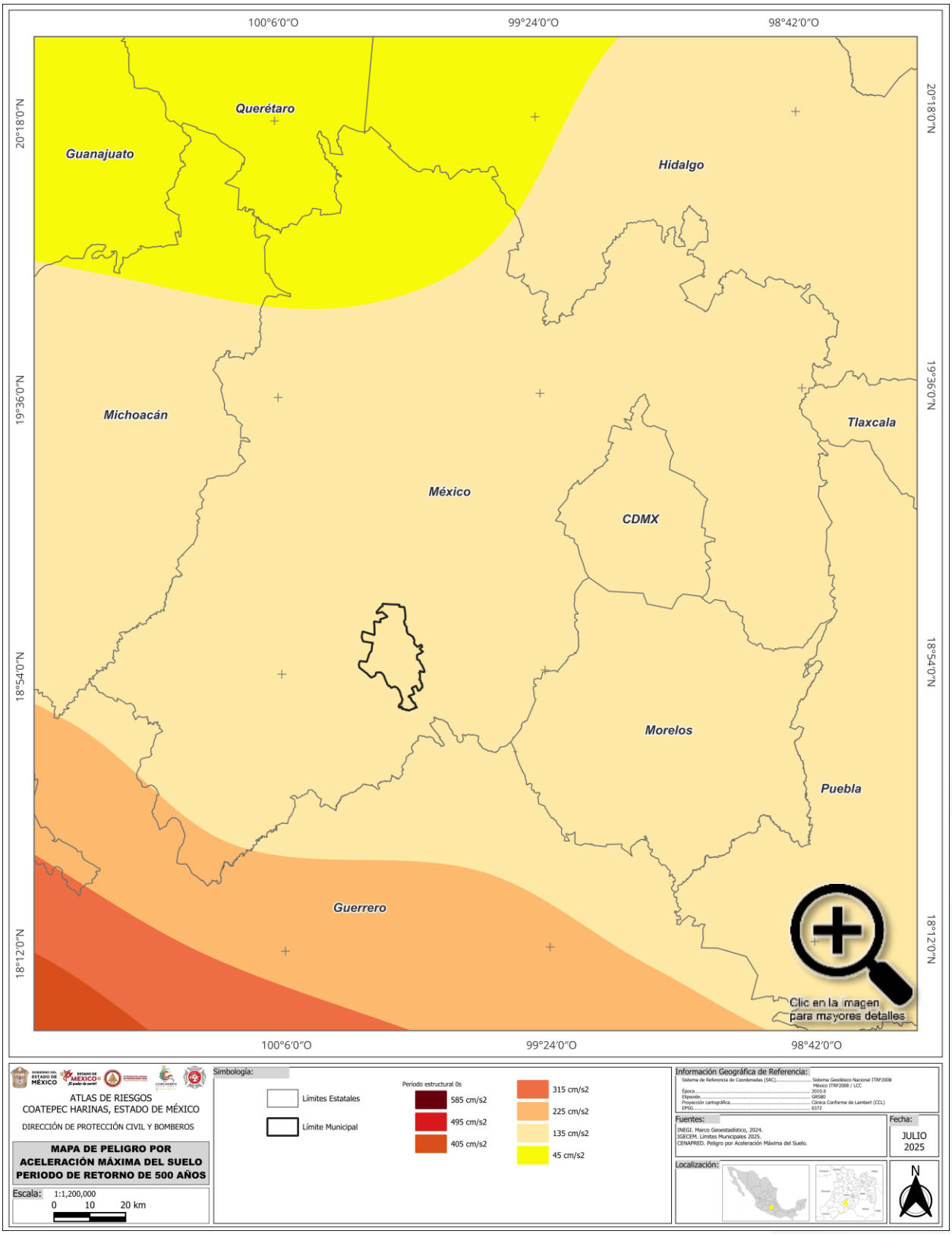
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 43. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 100 años y un periodo estructural de 0.15s



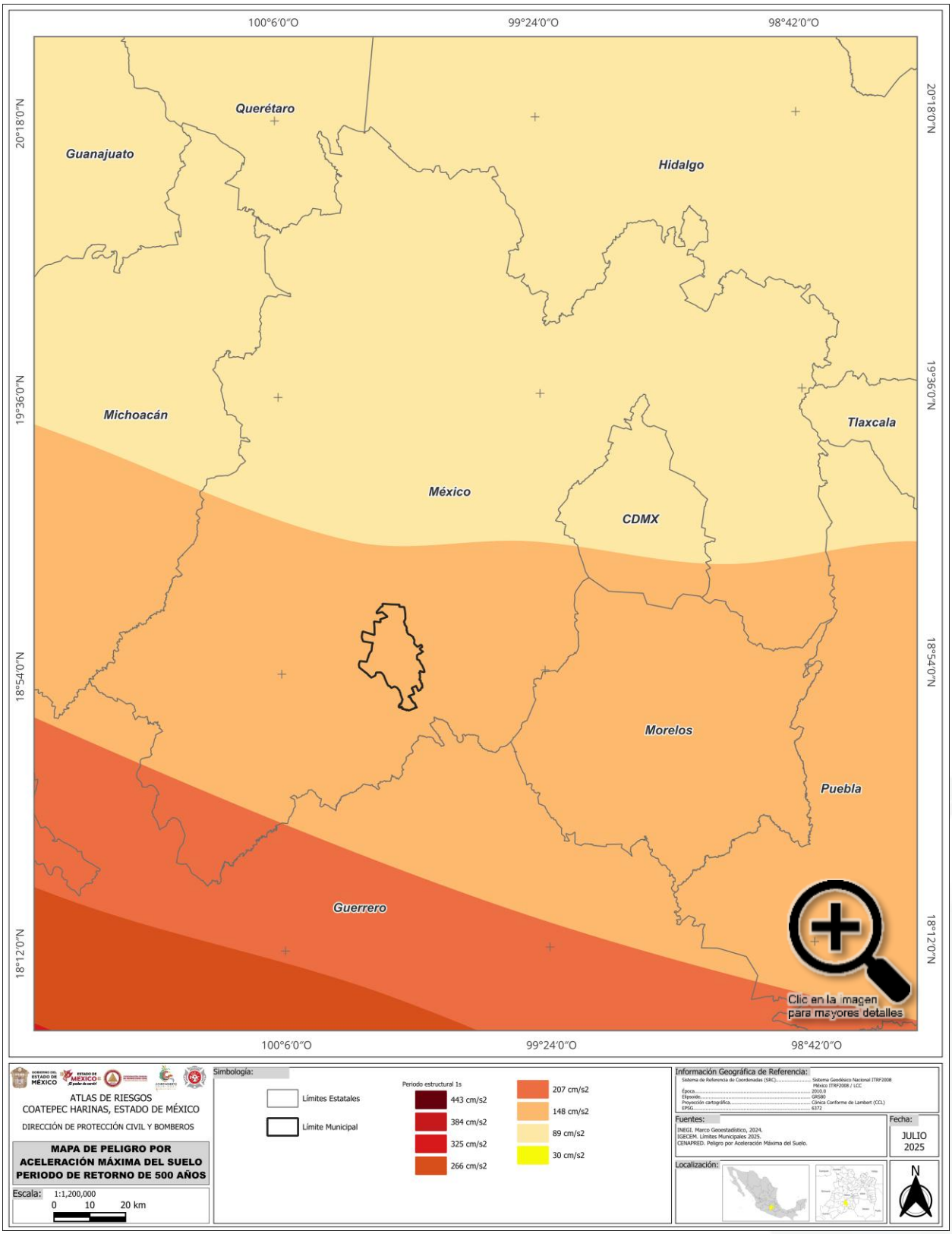
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 44. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 0s



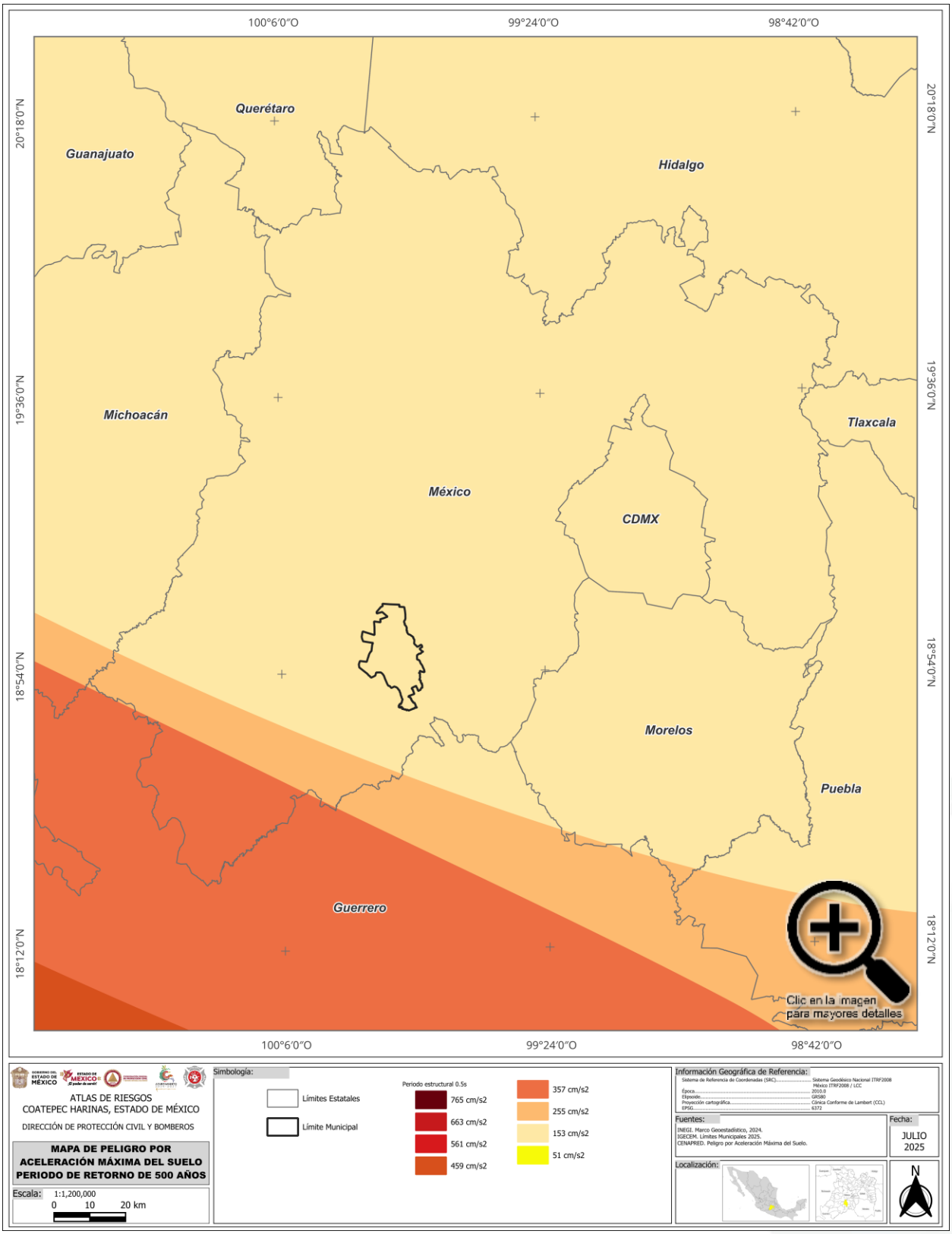
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 45. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 1s



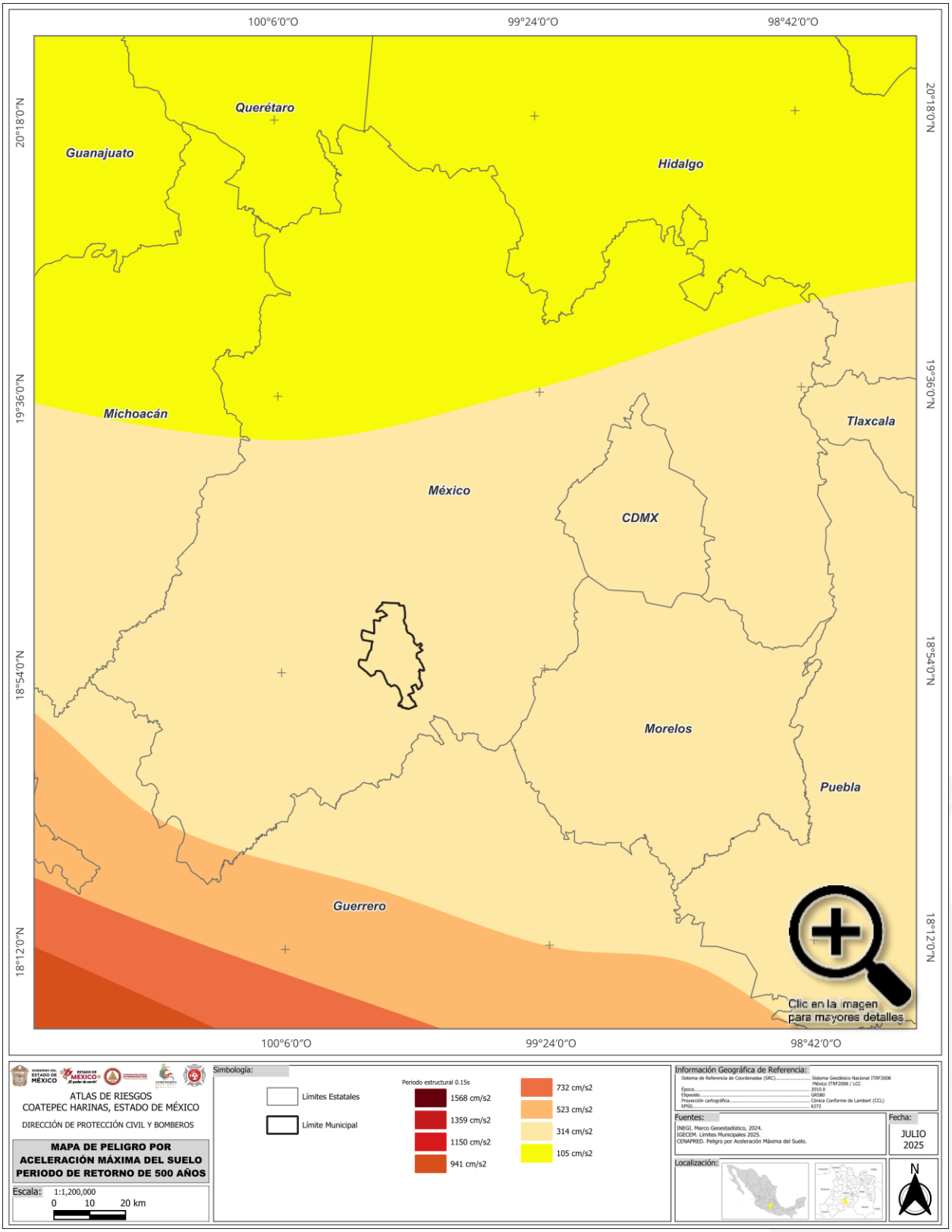
Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 46. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 0.5s



Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa 47. Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 500 años y un periodo estructural de 0.15s

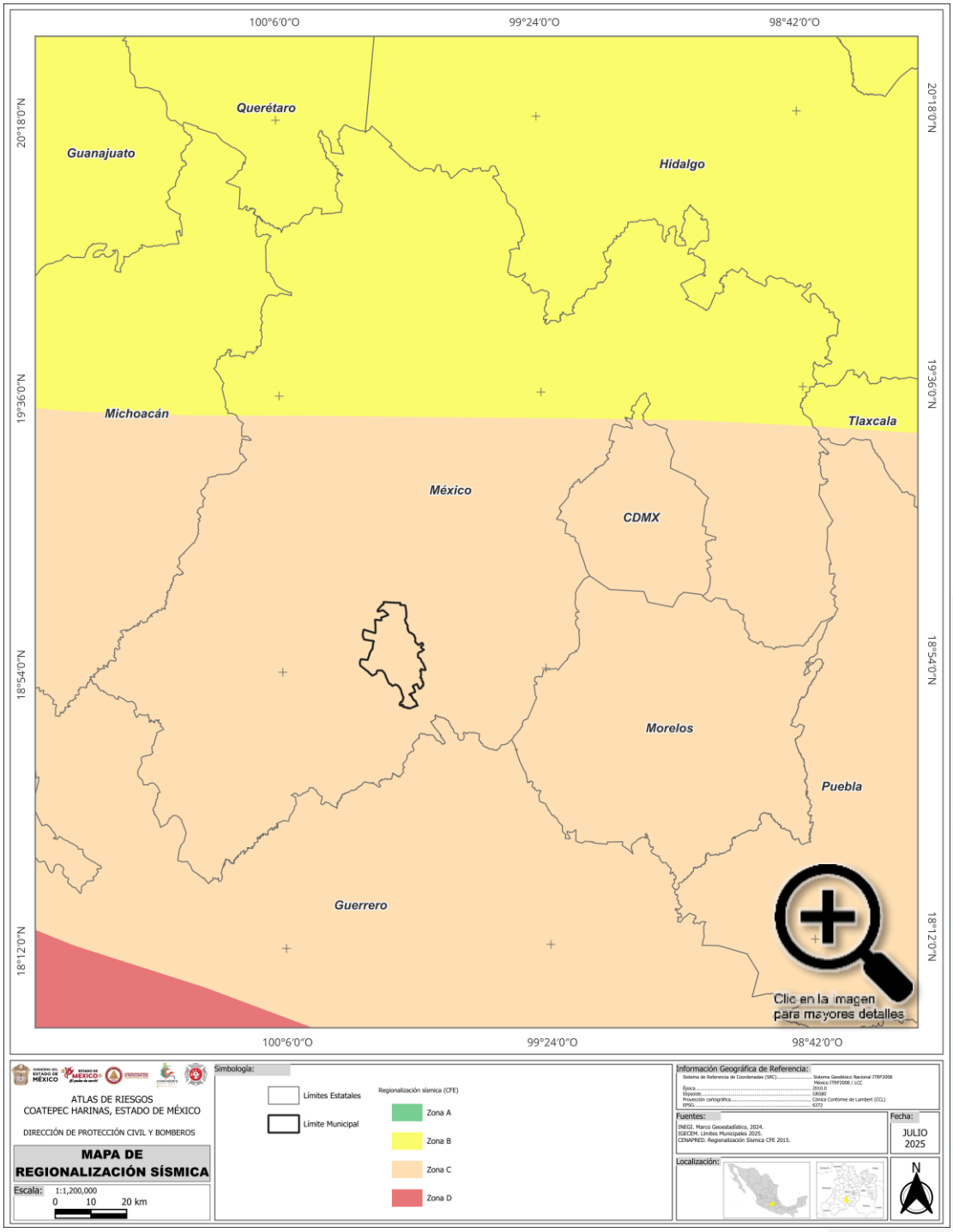


Fuente: Elaboración propia en base al peligro sísmico por periodo de retorno para distintos periodos estructurales, CENAPRED 2025.

Mapa de regionalización sísmica.

De acuerdo con la Comisión Federal de Electricidad, CFE 2015, a través del sistema nacional de información sobre riesgos del Atlas Nacional de Riesgos, Coatepec Harinas se encuentra ubicado dentro de la "Zona C" con relación a la regionalización sísmica publicada por dicha institución, esto quiere decir que, la intensidad sísmica es Alta, cuya aceleración máxima en roca a0r (cm/s^2) es de $100 \leq a0\ r < 200$ (CFE, 2015).

Mapa 48. Regionalización sísmica



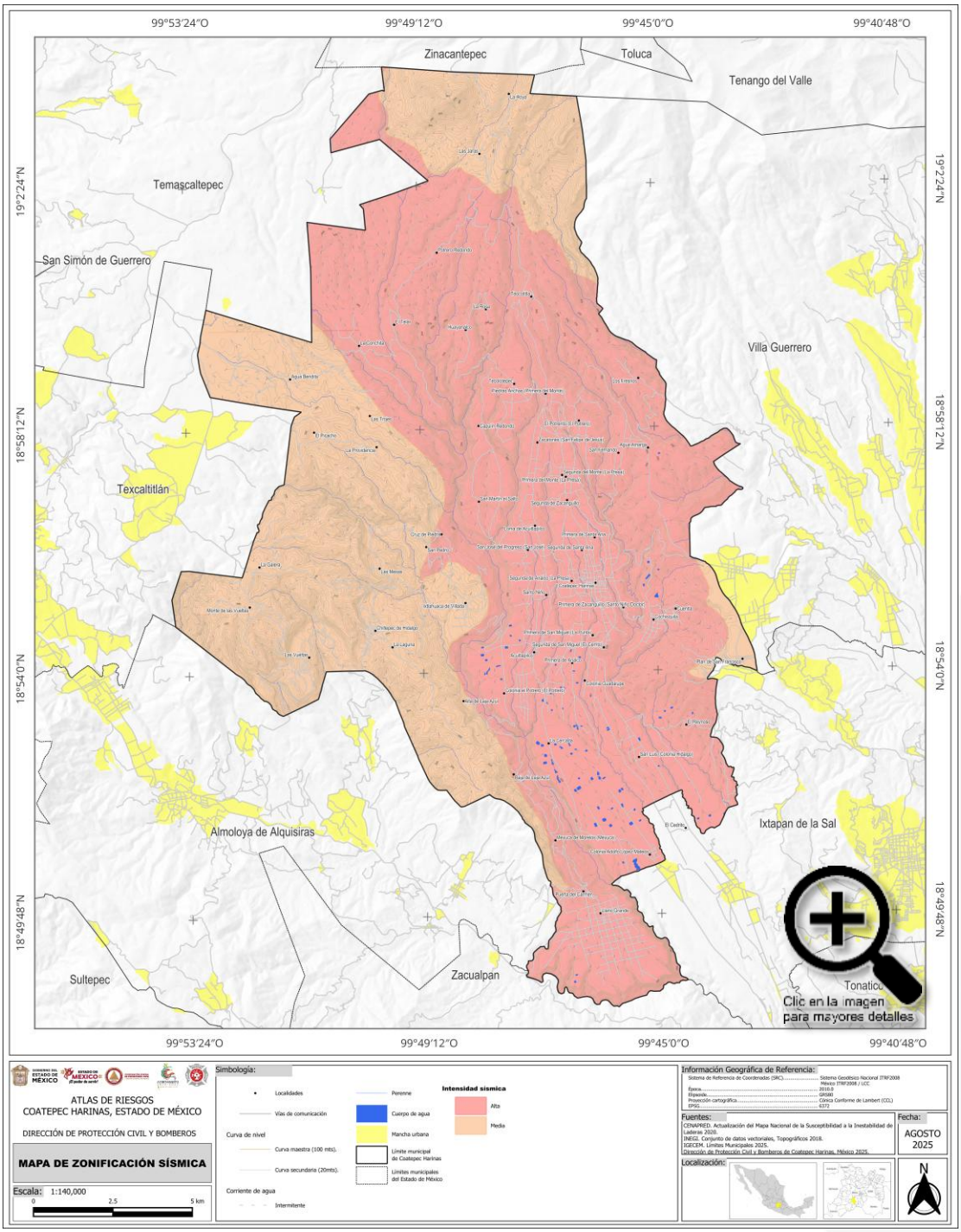
Fuente: Elaboración propia con base en la regionalización sísmica de la Comisión Federal de Electricidad, 2015.

ÍNDICE

Mapa de zonificación.

Con base en datos de geología superficial, la clasificación de materiales en función de sus propiedades geotécnicas, espesores de capas, por ejemplo, es posible definir la zonificación geotécnica de un área, considerando la geología del municipio, se determinó que en caso de presentarse algún sismo existirían dos intensidades sísmicas, es decir media y alta, como se aprecia en el siguiente mapa.

Mapa 49. Zonificación sísmica

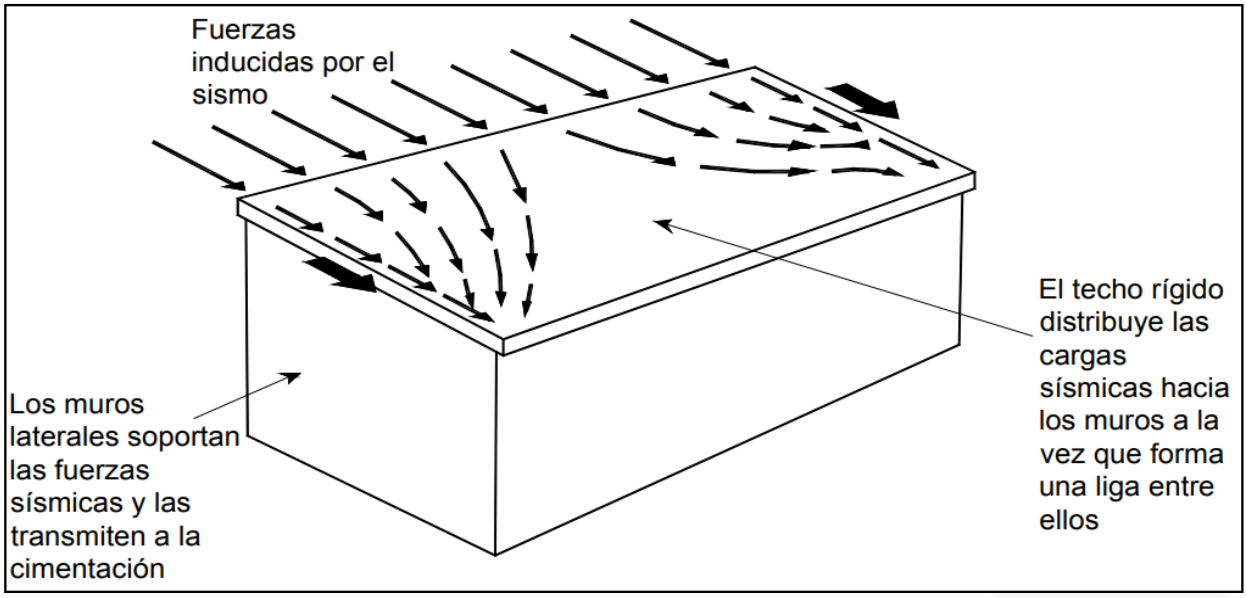


Fuente: Elaboración propia en base al conjunto de datos vectoriales geológicos del INEGI, 1975.

Vulnerabilidad física de la vivienda por sus materiales de construcción ante sismos.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, propone la construcción de mapas de riesgo mediante la evaluación de la vulnerabilidad física de la vivienda por sus materiales de construcción, lo anterior ya que cuando las ondas sísmicas excitan el terreno donde se encuentra una construcción, le generan aceleraciones horizontales y verticales que induce fuerzas sísmicas sobre todos los elementos resistentes de la estructura, de especial interés para el comportamiento sísmico de las estructuras son los efectos de las fuerzas laterales (horizontales) que deben ser soportadas por los elementos resistentes (columnas, muros) y finalmente transmitidas a la cimentación (Leonardo Flores Corona, 2006).

Ilustración 12. Efectos de un sismo en una vivienda



Fuente: Representación esquemática de los efectos del sismo sobre una vivienda, CENAPRED 2006.

Para el presente análisis de la vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos en el municipio de Coatepec Harinas, se consideró la clasificación de la vivienda según sus características constructivas, y que además es utilizada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística INEGI.

Tabla 59. Clasificación de la vivienda según sus características usadas por el INEGI.

Tipo	Características de la vivienda
1	Muros de mampostería con techos rígidos.
2	Muros de mampostería con techos flexibles.
3	Muros de adobe con techos rígidos.
4	Muros de adobe con techos flexibles.
5	Muros de materiales débiles con techos flexibles.

Fuente: *(CENAPRED, Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos., 2006)*

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, el área de estudio cuenta con los siguientes totales de vivienda según la clasificación arriba descrita.

Tabla 60. Tipología y total de viviendas en Coatepec Harinas de acuerdo a INEGI.

Tipo de vivienda	Susceptibilidad a daño ante sismos	Total
1	1	5,931
2	2.3	1,152
3	3.6	82
4	4	791
5	3.3	1,455

Fuente: Elaboración propia con base en la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006.

Una vez expuesto estos datos, ahora se desarrolla el índice que mide la vulnerabilidad física de la vivienda (Ivf) y que a su vez asocia el peligro por sismos, el cual tiene la siguiente forma:

$$I_{vf} = \frac{V_i \; P_i}{V_p \; P_m}$$

I_{vf} = representa el índice que mide la vulnerabilidad física de la vivienda.

V_i = representa la calificación según el tipo de vivienda.

V_p = es la vivienda con el peor desempeño con relación a su vulnerabilidad.

P_i = es el nivel de peligro por sismo en la zona en estudio.

P_m = es el nivel de peligro máximo por sismo.

Niveles de peligro por sismo que, para este fin se tomarán en cuenta los siguientes valores de acuerdo a la zona:

Zona A: P_1=0.08

Zona B: P_2=0.14

Zona C: P_3=0.36

Zona D: P_4=0.80

Mientras que, P_m tomará el valor de 0.8 de acuerdo con la evaluación de la vulnerabilidad propuesta por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED. De esta manera ahora se realiza el siguiente cálculo del índice de vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos (IVF).

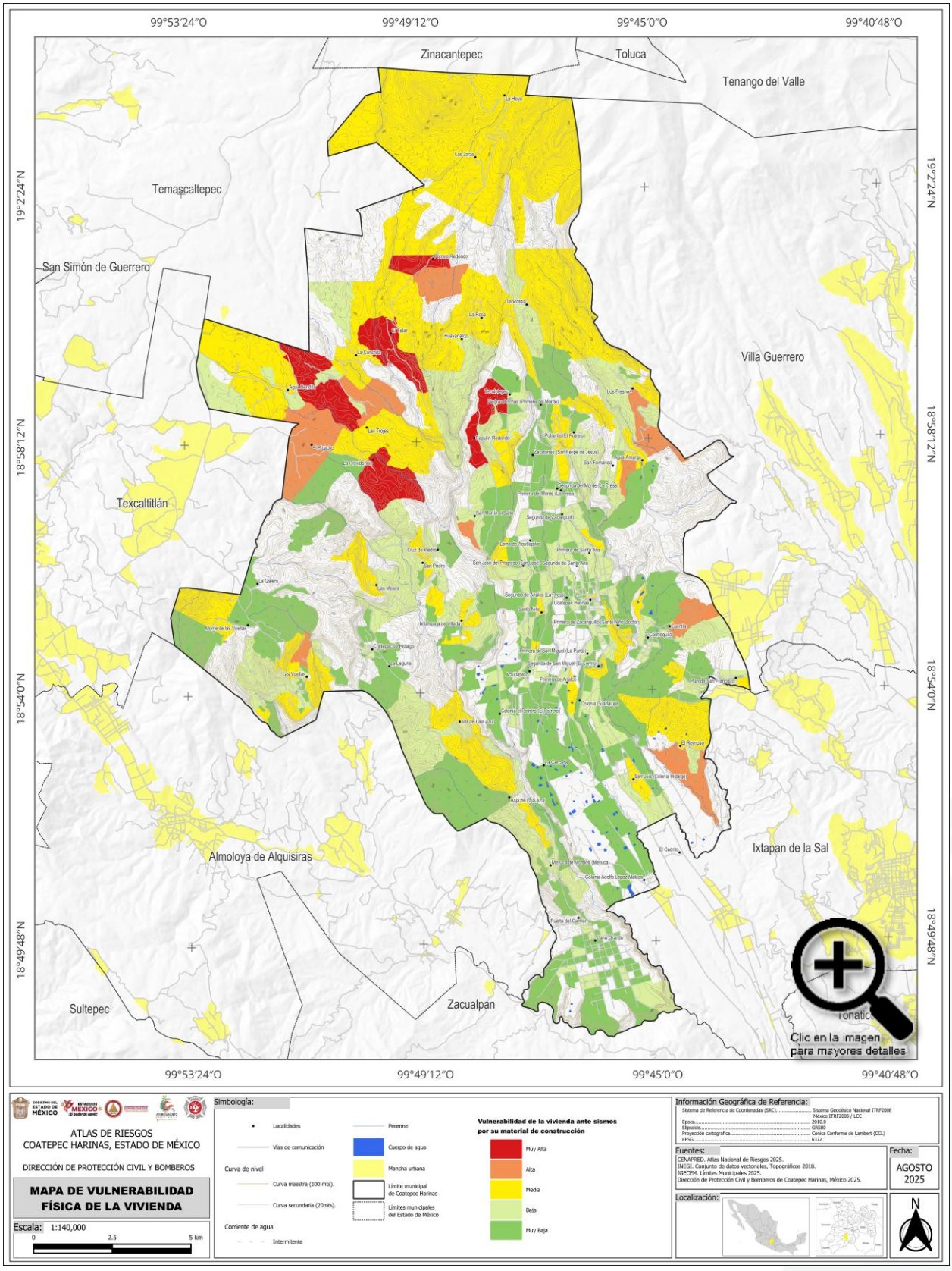
Tabla 61. Cálculo del índice de vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos.

Cálculo del índice de la vulnerabilidad física de la vivienda (IVF)			
Vivienda tipo 1			Resultado
	V_i= 1	P_i= 0.36	0.36
	V_p= 4	P_m= 0.8	3.2
			IVF= 0.1125
Vivienda tipo 2			Resultado
	V_i= 2.3	P_i= 0.36	0.828
	V_p= 4	P_m= 0.8	3.2
			IVF= 0.2575
Vivienda tipo 3			Resultado
	V_i= 3.6	P_i= 0.36	1.296
	V_p= 4	P_m= 0.8	3.2
			IVF= 0.405
Vivienda tipo 4			Resultado
	V_i= 4	P_i= 0.36	1.44
	V_p= 4	P_m= 0.8	3.2
			IVF= 0.45
Vivienda tipo 5			Resultado
	V_i= 3.3	P_i= 0.36	1.188
	V_p= 4	P_m= 0.8	3.2
			IVF= 0.37125

Fuente: Elaboración propia con base en la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006.

Posterior a ello, a continuación, se muestra un mapa que permite conocer el grado de dicha vulnerabilidad en función de la concentración de viviendas por manzana (Muy Alto, Alto y Medio), es de relevancia destacar que, la georreferencia de las viviendas que presentaron un mayor índice de vulnerabilidad, fue producto de recorridos en campo para mejorar la precisión de la cartografía mostrada.

Mapa 50. Vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos



Fuente: Elaboración propia con base en la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006.

Riesgo ante sismos

Una vez determinada la vulnerabilidad física, se empleó un análisis multicriterio que toma en cuenta el mapa de zonificación del área de estudio que permite tener una concepción general inicial de las características de los suelos, esta información brinda una herramienta de apoyo para la planeación y evaluación desde el punto de vista estructural y presupuestal de proyectos constructivos; lo que permitió identificar las localidades con riesgo ante sismos, mostradas mediante la siguiente tabla y representación cartográfica.

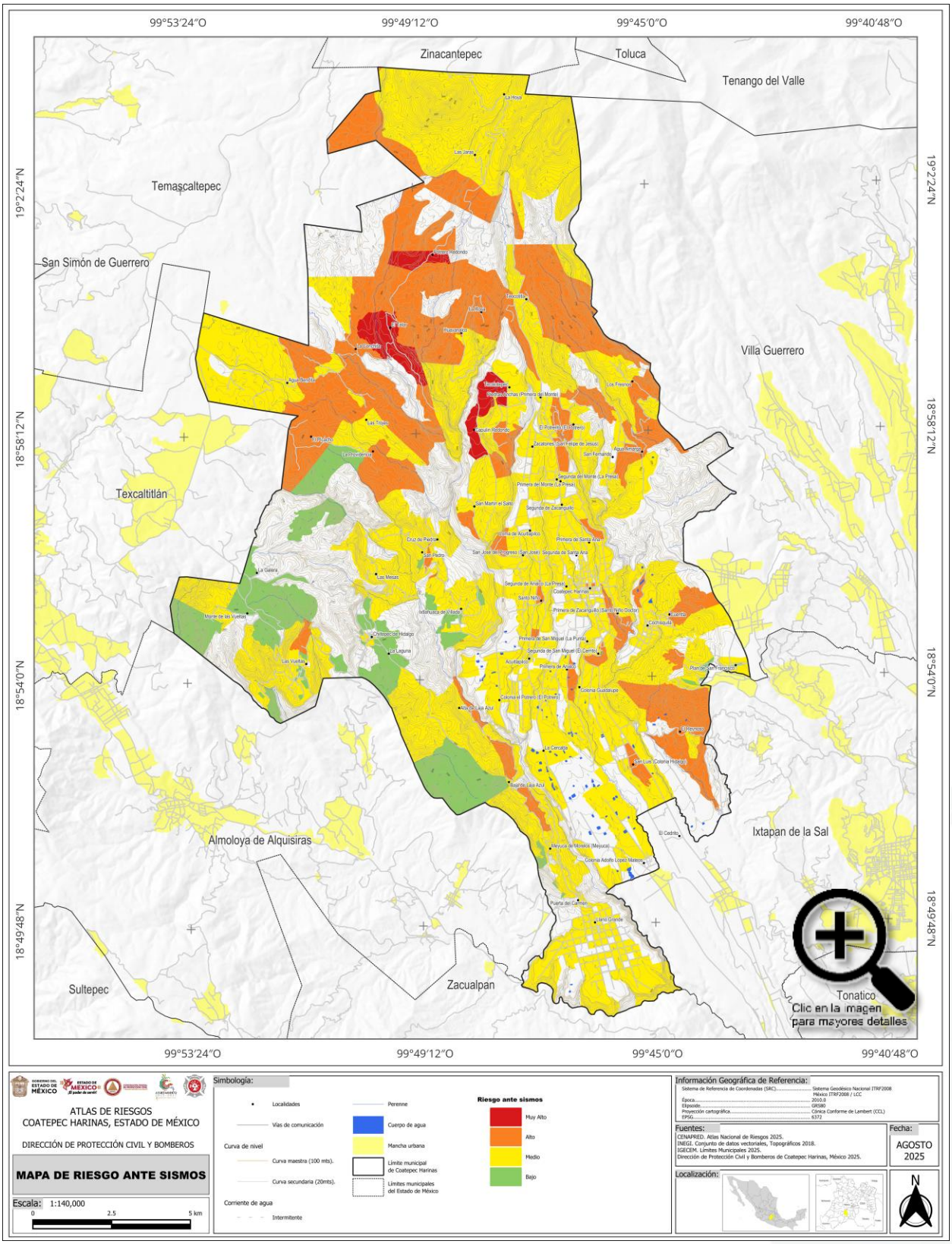
Tabla 62. Identificación de localidades en riesgo por sismos.

Riesgo	Número de localidades con riesgo por sismos	Localidad
Muy Alto	3	El Telar
		Potrero Redondo
		Capulín Redondo
Alto	12	San Luis
		Agua Amarga
		El Potrerito
		Santo Niño
		El Picacho
		El Reynoso
		Los Fresnos
		Cuentla
		La Conchita
		La Providencia
		Huayanalco
		La Rosa

Fuente: Resultados de la aplicación de la metodología para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

El siguiente mapa nos permite reconocer el contraste con el mapa anterior, ya que algunas zonas que tenían valores bajos con respecto a su vulnerabilidad se han vuelto medios o altos debido a las características del suelo en donde se encuentran ubicadas o al contrario zonas que tenían valores altos de vulnerabilidad presentan un valor medio en riesgo por la misma razón; en general en el municipio prevalecen los valores medios y altos de riesgo antes sismos, esto debido a la tipología de construcción de las viviendas en el área de estudio.

Mapa 51. Riesgo ante sismos

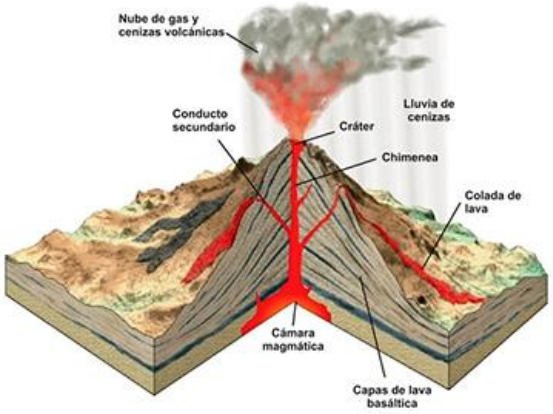


Fuente: Resultados de la aplicación de la metodología para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

- Erupciones Volcánicas

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano SGM, lo define como un fenómeno de origen geológico, además de ser una manifestación de la energía interna de la Tierra que afecta principalmente a las zonas inestables de la corteza terrestre. Los volcanes son las aberturas naturales en la corteza terrestre por donde brotan gases, cenizas y magma o roca derretida. Al magma después de una erupción se le llama lava, la cual acaba haciéndose sólida al enfriarse, existen volcanes en los continentes y en los fondos oceánicos donde en ocasiones es posible verlos sobre el mar. (SGM, 2017)

Ilustración 13. Estructura de un volcán



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, SGM 2017.

Tipos de volcanes

Los volcanes tienen diversas clasificaciones las cuales están destinadas para diferentes estudios; los volcanes se clasifican, por ejemplo, de acuerdo a su forma, su tipo de erupción, la naturaleza de los materiales que expulsan o su actividad; en el caso de las formas de los volcanes éstas dependen, en muchas ocasiones, del espesor del magma y de la fuerza con la que sale. Ejemplos de esta clasificación son:

- **Volcanes con cono de ceniza**: este tipo de volcanes son los que aparecen después de una gran explosión, que se provoca cuando hay mucho gas entre el magma. Se forman por el apilamiento de cenizas durante las erupciones basálticas, en las que predominan materiales calientes solidificados en el aire, que caen en las proximidades del centro de emisión.

- **Volcanes de tipo escudo**: son los que tienen varios cráteres debido a la erupción de magma muy fluido, que se disemina sobre un área grande, formando una cúpula baja cuyo diámetro es mucho mayor que su altura. Se forman por la acumulación sucesiva de corrientes de lava fluida, por lo que su topografía es suave y su cima forma una planicie ligeramente encorvada.

- **Volcanes estratificados**: son los formados con capas de material fragmentario y corrientes de lava intercaladas, lo que indica que surgieron en épocas de actividad explosiva seguidas de otras donde arrojaron corrientes de lava fluida. El Popocatépetl, el Citlaltépetl o Pico de Orizaba y el Volcán de Fuego de Colima son ejemplos de este tipo de volcanes, también conocidos como estratovolcanes. Éstos presentan una forma más regular y por lo general tienen un cono muy alto constituido por capas alternadas de lava y ceniza.

Tipos de erupciones

Una erupción consiste en la emisión de materiales magmáticos, que son rocas fundidas acompañadas de gases y vapores, desde profundidades terrestres hacia la superficie. De acuerdo con los materiales predominantes y la forma de las explosiones existen en el mundo cuatro tipos fundamentales de erupciones:

- **Tipo hawaiano**: es el que arroja lava sumamente fluida con paroxismos violentos pero muy escasos; el escurrimiento de las lavas no siempre está acompañado de explosiones porque los gases de los materiales muy fluidos se desprenden con facilidad. Las ampollas de escoria son de vidrio negro que es arrojado en filamentos a manera de cabellos. En este caso el magma forma lagos de fuego en los cráteres y, en algunas islas, las lavas fluidas se extienden muy lejos llegando, a veces, hasta el mar.

- **Tipo estromboliano**: en este caso las lavas son menos fluidas que en el hawaiano, pero permanecen líquidas al contacto con la atmósfera; la lava es acompañada de bombas sólidas y cenizas. Este tipo de volcanes tienen explosiones violentas, en donde el magma se desmenuza en forma de piedra pómez y las bombas tienen formad de pera.

- **Tipo vulcaniano**: estas erupciones se presentan con gran abundancia de productos viscosos, su lava es escasa, espesa, y se solidifica con rapidez en la superficie; las nubes de la erupción son muy densas, oscuras y tienen forma semejante a la coliflor; además, las bombas son porosas en su interior y vidriadas en su superficie.

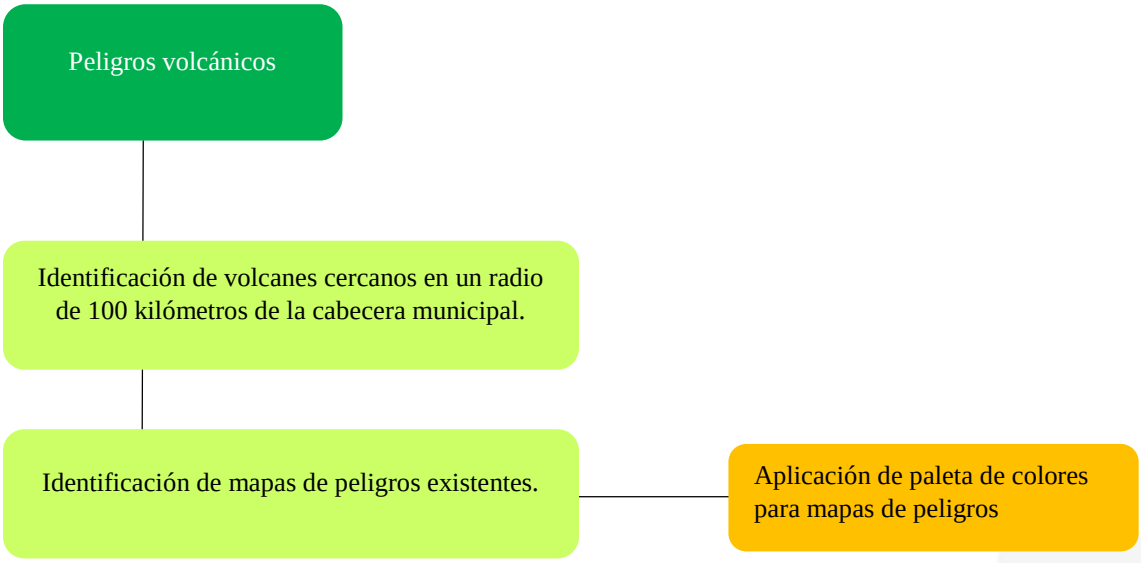
- **Tipo peleano**: estos volcanes arrojan nubes ardientes a muy altas temperaturas. La erupción es casi en dirección horizontal y se da con un gran desprendimiento de gases asfixiantes. En este caso la lava, escasa y muy espesa, forma enormes agujas en el cráter.

Las erupciones de los volcanes marinos, aunque tienen características similares a las terrestres, ya que la acción de los gases y lavas es la misma, se diferencian de ellos porque lanzan enormes cantidades de agua y lodo; esto hace surgir islas que más tarde pueden ser destruidas por el oleaje o quedar como pequeños islotes en medio del océano; en la actualidad existen más de 500 volcanes activos en el mundo. La actividad volcánica está íntimamente relacionada con los denominados cinturones sísmicos, los cuales están situados en los límites de las placas tectónicas. Es importante mencionar que estas placas siempre están en movimiento, aunque de modo casi imperceptible, excepto en los movimientos sísmicos más fuertes. (SGM, 2017)

Metodología

Como se mostró en la tabla de niveles de análisis, el presente peligro de origen geológico se desarrolla a nivel 1, apegado a la sección de fenómenos geológicos de la guía básica para la elaboración de Atlas Estales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006; la cual abarca la evaluación del peligro volcánico que, para este caso se utilizaron las capas publicadas a través del sistema nacional de información sobre riesgos del Atlas Nacional de Riesgos, particularmente los peligros por caída de ceniza, lahares y flujos piroclásticos.

Ilustración 14. Metodología para el análisis de peligros volcánicos



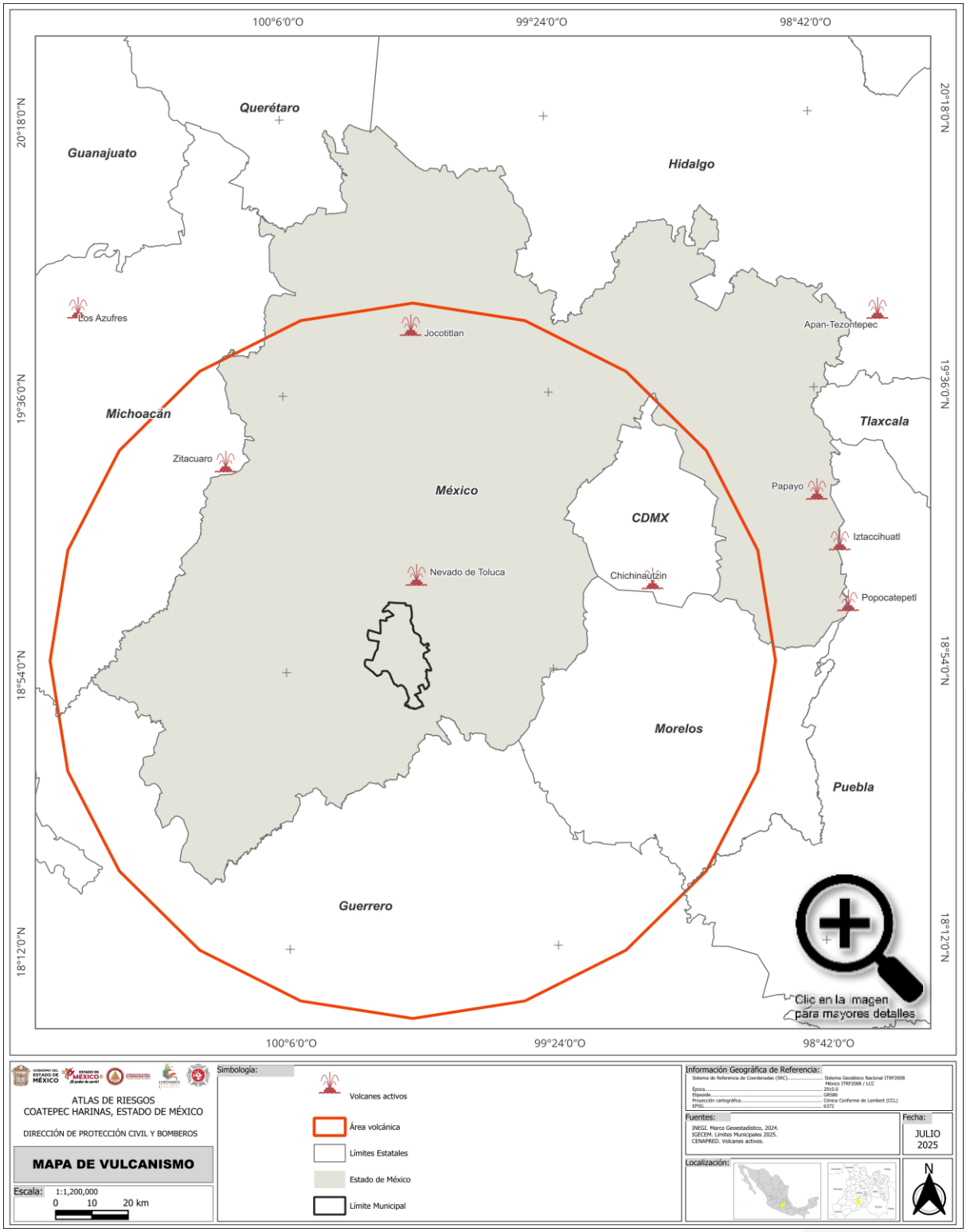
Fuente: Elaboración propia con base en la guía para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales, CENAPRED 2016.

Memoria de cálculo

A través del proyecto desarrollado para el área de estudio mediante el Sistema de Información Geográfica QGIS, se trazó un perímetro radial de 100 km a partir de la cabecera municipal, con el objeto de identificar estructuras volcánicas conforme al conjunto de datos vectoriales de volcanes de México Escala 1:250,000 (2011) del INEGI, encontrándose un aparato volcánico a solo 20 kilómetros, el cual de acuerdo con la revista mexicana de ciencias geológicas, el Nevado de Toluca es un volcán activo en estado de quietud, localizado en el sector central del Cinturón Volcánico Transmexicano.

Mediante el siguiente mapa es posible determinar que, dentro del radio de 100 kilómetros mencionado anteriormente, se identificaron los aparatos volcánicos de Nevado de Toluca, Chichinautzin, Zitácuaro y Jocotitlán.

Mapa 52. Vulcanismo



Fuente: Elaboración propia en base al conjunto de datos vectoriales de volcanes de México, INEGI 2011.

Peligros volcánicos por el Nevado de Toluca

El Nevado de Toluca es un estratovolcán ubicado en el Estado de México, al sur-oeste de la Ciudad de Toluca de Lerdo; entre las latitudes 18°51’31” a 19°19’03” y las longitudes 99°38’54” a 100°09’58”, tiene una superficie de 1,517 km2 , con una altura de 4,680 msnm. Constituido principalmente por un cráter principal alargado, flujos de lava y depósitos piroclásticos que rodean al volcán en todas direcciones; el resto de las estructuras volcánicas que integran al Nevado de Toluca y sus alrededores (domos, flujos de lava y conos), abarcan un área de aproximadamente 1,200 km^2 , y la mayoría están cubiertos por diversos procesos eruptivos, tectónicos y glaciales que han acontecido en el lugar; depósitos piroclásticos de pómez y ceniza que fueron emitidos por el volcán durante erupciones explosivas. (D'Antonio, 2007)

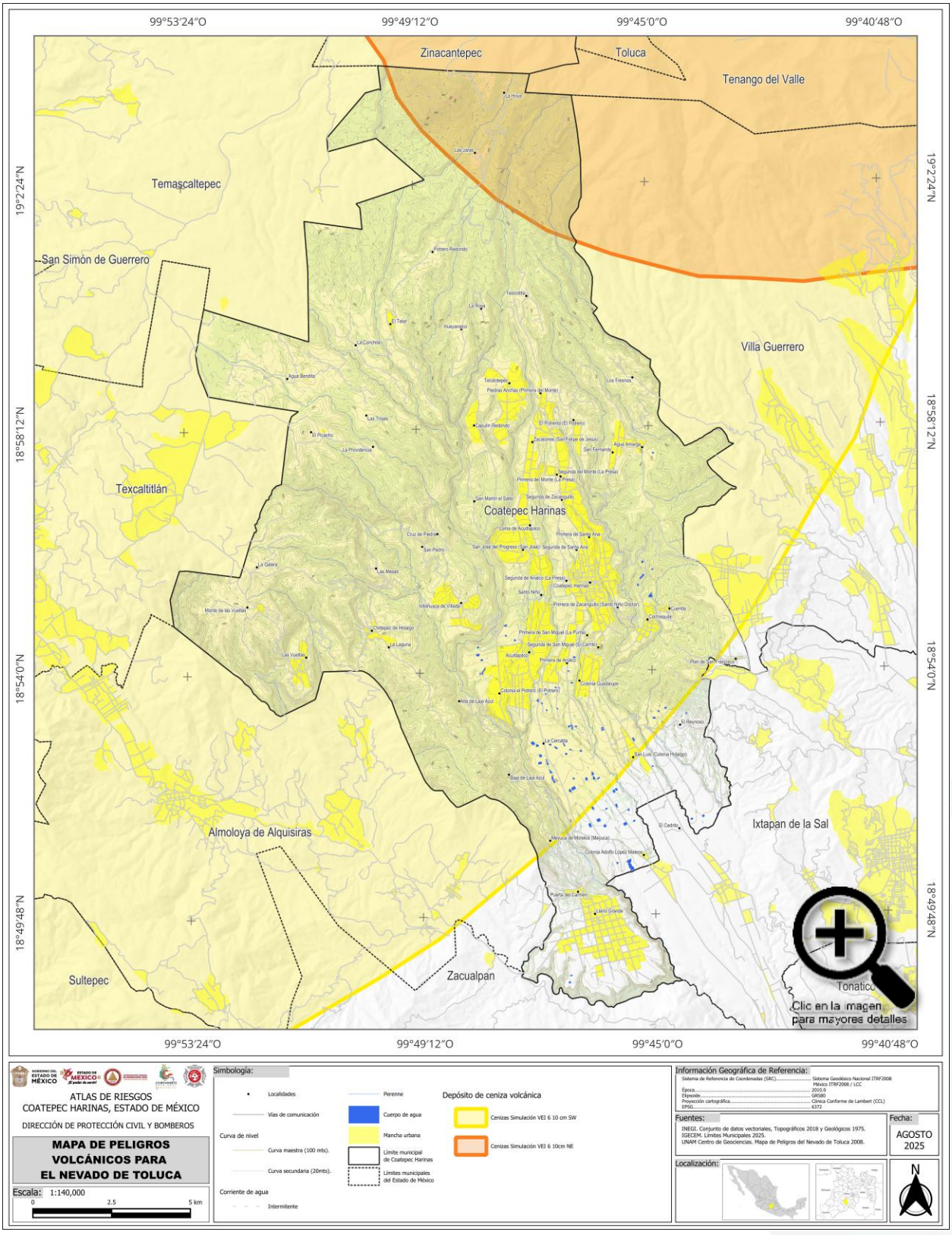
El presente análisis de peligros volcánicos por el Nevado de Toluca, se tomaron las capas de datos vectoriales publicadas por el CENAPRED, a través del sistema nacional de información sobre riesgos, estos escenarios fueron desarrollados por el Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México 2008; mostrados en el siguiente orden:

- Peligro por cenizas
  - Simulación 10cm Sur – Oeste

- Peligro por lahares
  - Zona de inundación de lahar 500,000 m^3
  - Zona de inundación de lahar 5,000,000 m^3
  - Zona de lahares proximales

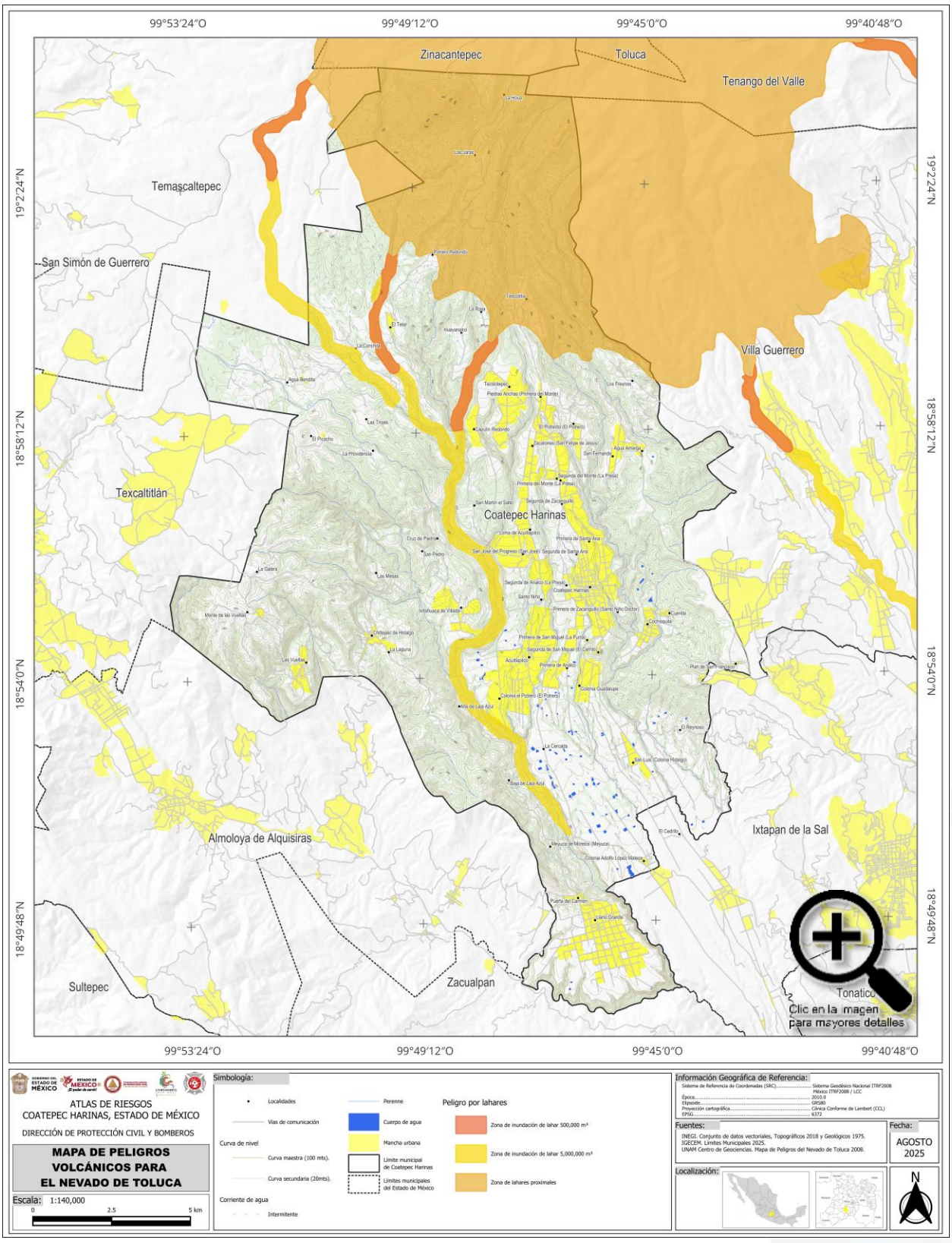
- Peligro por flujos piroclásticos
  - Zona de flujos de bloques y ceniza
  - Avalancha de bloques
  - Oleada nube de ceniza

Mapa 53. Peligro por caída de ceniza del Nevado de Toluca



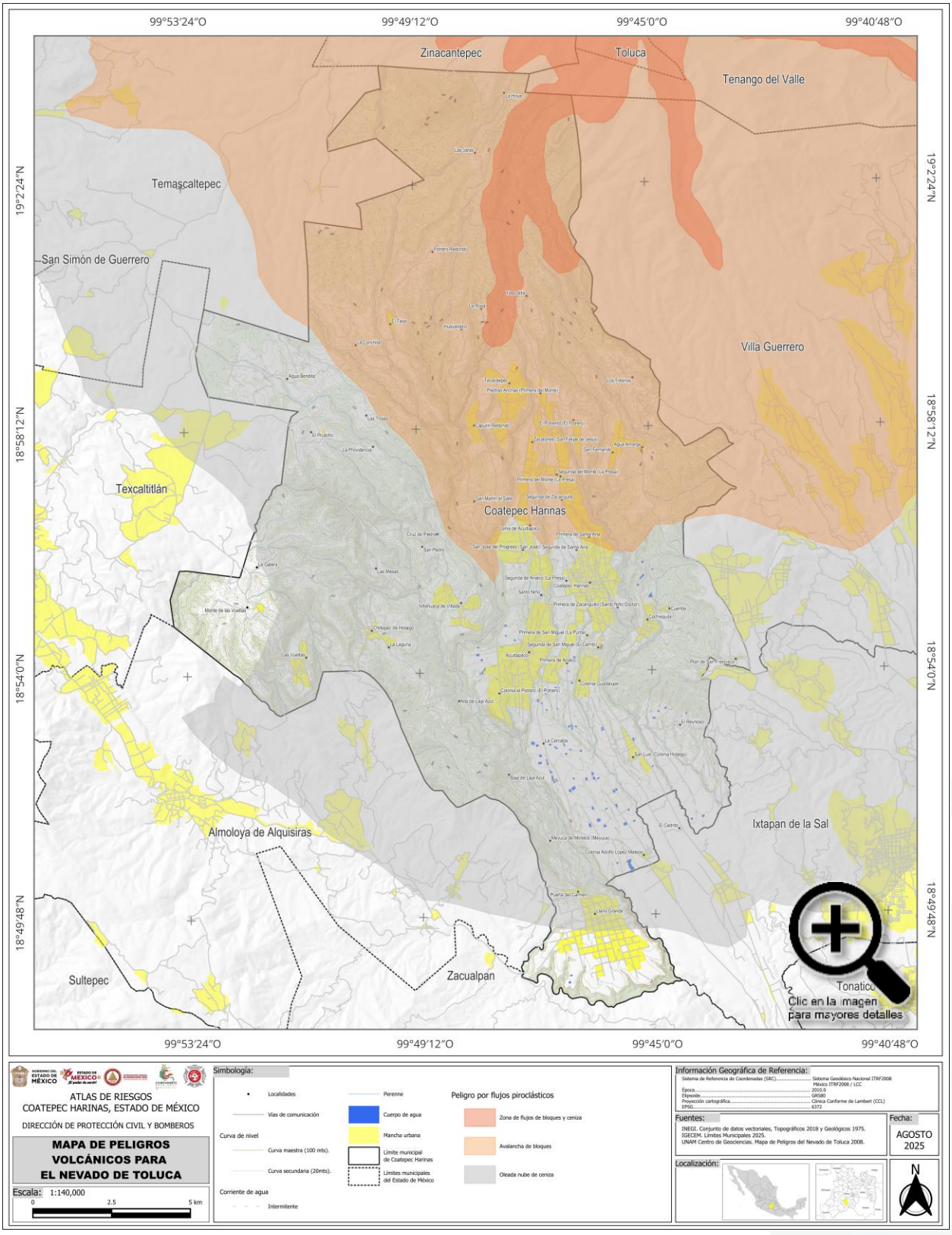
Fuente: Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, 2008.

Mapa 54. Peligro por lahares del Nevado de Toluca



Fuente: Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, 2008.

Mapa 55. Peligro por flujos piroclásticos del Nevado de Toluca



Fuente: Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, 2008.

- Hundimientos y agrietamientos

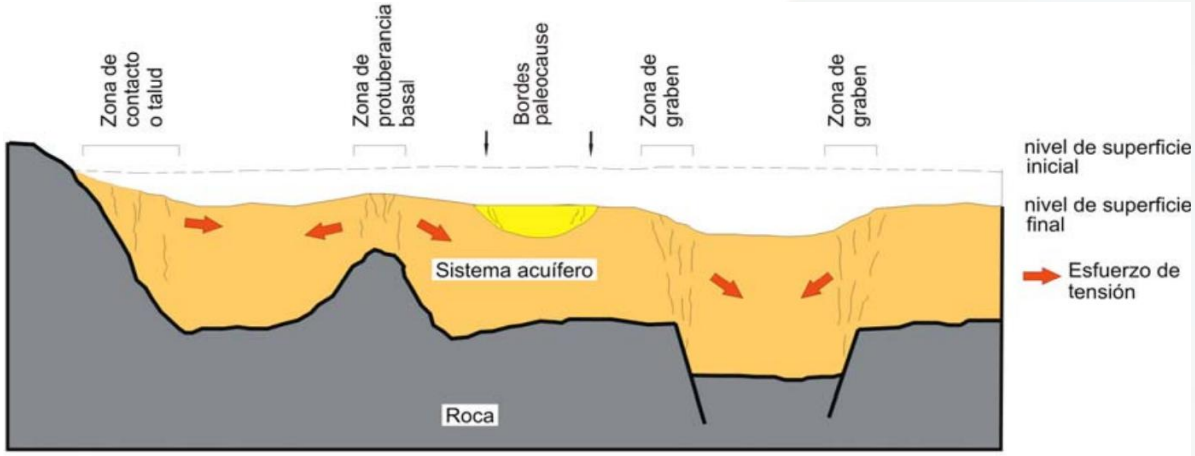
El hundimiento es un fenómeno que tiene lugar debido a la extracción de sólidos o fluidos del subsuelo, que se manifiesta en la compactación paulatina o súbita, desde pocos milímetros hasta varios metros durante periodos que varían desde minutos hasta años. En particular, el fenómeno de la subsidencia se observa frecuentemente en cuencas sedimentarías debido a la extracción de grandes volúmenes de agua del subsuelo. Frecuentemente los hundimientos generan fallamientos o agrietamientos que dañan la infraestructura urbana. Existen muchas evidencias que indican que los agrietamientos se desarrollan comúnmente sobre estructuras geológicas sepultadas por capas de sedimentos.

Tipos de hundimientos

El hundimiento del terreno es únicamente la manifestación en superficie de una serie de mecanismos subsuperficiales de deformación. Esta puede ser de dos tipos según su origen: endógena y exógena, así como por los mecanismos que la desencadena (Prokopovich, 1979; Scott, 1979; en Tomas, et al., 2009). La subsidencia de tipo endógena está ligada a aquellos movimientos de la superficie terrestre asociados a procesos geológicos internos, tales como pliegues, fallas, vulcanismo, etc. Mientras que la de tipo exógena se refiere a los procesos de deformación superficial relacionados con la compactación natural o antrópica de los suelos (Tomas, et al., 2009).

En cuanto a los mecanismos que la desencadenan se tienen las actividades de extracción de mineral en galerías subterráneas, la construcción de túneles, la extracción de fluidos (agua, petróleo o gas) acumulados en reservorios subterráneos el descenso de nivel freático por estiajes prolongados, la disolución natural del terreno y lavado de materiales por efecto del agua, los procesos morfotectónicos y de sedimentación o los procesos de consolidación de suelos blandos u orgánicos, son algunas de las causas de los procesos de subsidencia (González Vallejo et al., 2002; en Tomas, et al., 2009).

Ilustración 15. Causas de los procesos de subsidencia



Fuente: Arzate et al. 2006.

ÍNDICE

Existen varios métodos para medir la subsidencia entre los que destacan: métodos gravimétricos, gps diferenciales, LIDAR terrestre y aerotransportado y sistemas de radar en satélites.

Agrietamientos

Los agrietamientos se definen como aberturas largas y estrechas, ocasionadas por la separación de material de la misma o diferente composición. De igual manera las grietas, pueden estar relacionadas con las fallas y fracturas, así como a los procesos de remoción en masa y condiciones climático-atmosféricas. Por lo tanto, la formación de grietas, y cualquier incremento en su ritmo o tasa de ampliación, es un indicador común de inminentes roturas del talud (Pedraza, 1998; Strahler, 1992).

Las grietas pueden clasificarse por las siguientes características (Hinojosa, M.J. 2010):

Tipo 1. Grietas correspondientes a hundimientos diferenciales en las zonas de transición abrupta entre materiales firmes y blandos. Se caracterizan por presentar escalones.

Tipo 2. Grietas en suelos blandos de áreas lacustres atribuibles a fracturamiento hidráulico.

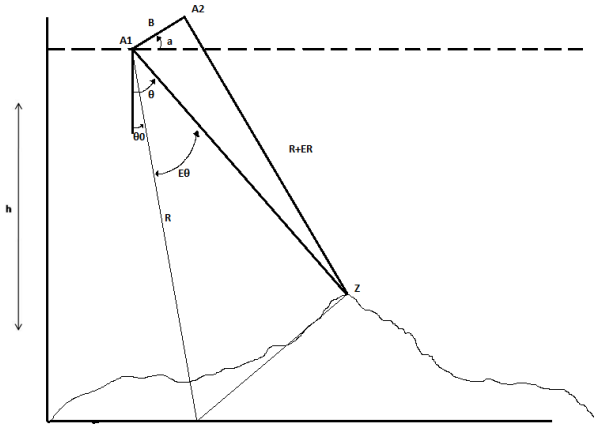
Tipo 3. Grietas atribuibles a la heterogeneidad del subsuelo, (fracturas superficiales, emersión de estructuras geológicas).

Metodología

Aplicación de la interferometría diferencia para la detección de hundimiento regional

La técnica Interferomentría Diferencial (InSAR), se basa en la estimación del cambio de fase de la señal de radar desde dos tomas simultáneas generadas por dos antenas o en varias adquisiciones de la misma escena por la misma antena en distintos periodos de tiempo.

Ilustración 16. Geometría básica de un par interferométrico



Fuente: Elachi y Van Zyl, 2006

Geometría básica de un par interferométrico.

Geometría básica de un par interferométrico derivada entre dos antenas A1 y A2:

h: altura de la antena
R: alcance inclinado (rango)
ER: diferencia de longitud de la trayectoria entre las dos antenas
θ: ángulo de vista
a: ángulo de la línea de base con respecto a su horizontal (cuando el ángulo es formado entre R y el vector de línea de base corresponde al ángulo de depresión B).

Memoria de cálculo

Para la aplicación de esta técnica se descargaron dos imágenes obtenidas por el satélite Sentinel 1, las cuales son de tipo RADAR y que provee, de manera gratuita, la Agencia Espacial Europea ESA; la descripción de las imágenes se muestra en la tabla siguiente:

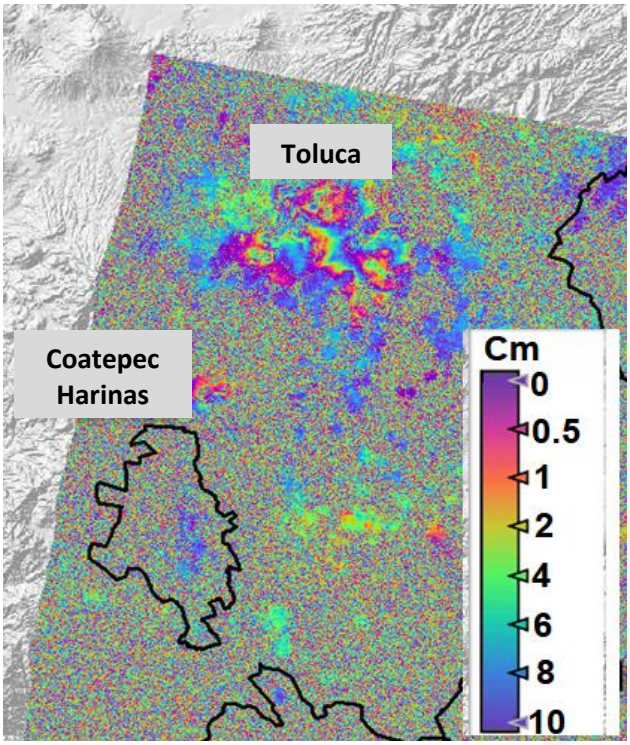
Tabla 63. Imágenes satelitales empleadas para el cálculo del ambiente

Nombre	Fecha de adquisición
S1A_IW_SLC__1SDV_20220710T123432_20220710T123459_044038_0541AF_56FD	10 de julio de 2022
S1A_IW_SLC__1SDV_20210715T123426_20210715T123453_038788_0493AB_77AC	15 de julio de 2021

Fuente: Agencia Espacial Europea, ESA 2022.

Como se puede observar en el interferograma, en Coatepec Harinas no existe hundimiento dentro del territorio del municipio; sin embargo, este hundimiento está presente a gran escala en las planicies de Toluca donde puede alcanzar hasta 10 cm/año.

Ilustración 17. Interferograma regional para la identificación de hundimientos en el municipio



Fuente: Elaboración propia generado a partir de dos imágenes del satélite Sentinel 1; comprendidas entre Julio de 2021 y Julio de 2022.

2. Fenómenos Hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos se definen como un agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas, ondas gélidas y tornados. (LGPC, 2023)

Coatepec Harinas es un municipio que, por su extensión territorial, se encuentra expuesto a distintos de estos peligros, razón por la que, durante el desarrollo del presente capítulo, se analizará cada uno de ellos conforme a la tabla mostrada a continuación, todo ello conforme a la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos 2016; además de considerar los antecedentes que han generado un impacto socioeconómico negativo en el área de estudio.

Tabla 64. Nivel de análisis de fenómenos hidrometeorológicos

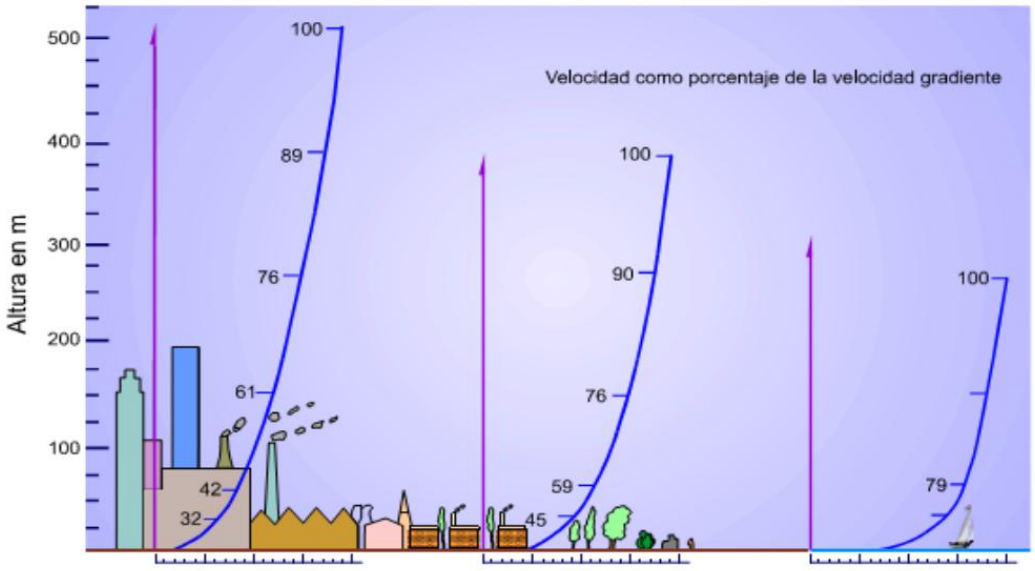
Fenómeno	Peligro	Nivel de análisis	Escala de representación
Hidrometeorológico	Vientos	1	Municipal.
	Lluvias	3	Municipal, localidades y polígonos urbanos expuestos.
	Inundaciones pluviales	1	Municipal.
	Inundaciones fluviales	2	Municipal y localidades.
	Tormentas de nieve	1	Municipal.
	Tormentas de granizo	2	Municipal y localidades.
	Tormentas eléctricas	2	Municipal y localidades.
	Sequías	2	Municipal y localidades.
	Ondas cálidas	3	Municipal, localidades y polígonos urbanos expuestos.
	Ondas gélidas	3	Municipal, localidades y polígonos urbanos expuestos.
	Heladas	3	Municipal, localidades y polígonos urbanos expuestos.

Fuente: Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

- Vientos

Se denomina viento al aire que circula sobre la Tierra; sin embargo, existen vientos de superficie y "vientos planetarios de altura"; estos últimos forman parte de la circulación general del aire en lo alto de la troposfera, la distribución desigual de la presión es lo que causa el movimiento del aire, ya que éste se desplaza desde las áreas de alta presión hacia áreas de baja presión, en un intento por lograr un equilibrio. Este gradiente de presión es la fuerza conductora que está detrás de todos los vientos, incluyendo los de superficie, los vientos de mayor intensidad pueden ser peligrosos ya que dañan a la infraestructura, ponen en riesgo la integridad física de las personas y a sus bienes.

Ilustración 18. Variación de la velocidad del viento con la altura sobre terrenos de distintas rugosidades



Fuente: Variación de la velocidad del viento con la altura sobre terrenos de diferentes rugosidades, CENAPRED 2020.

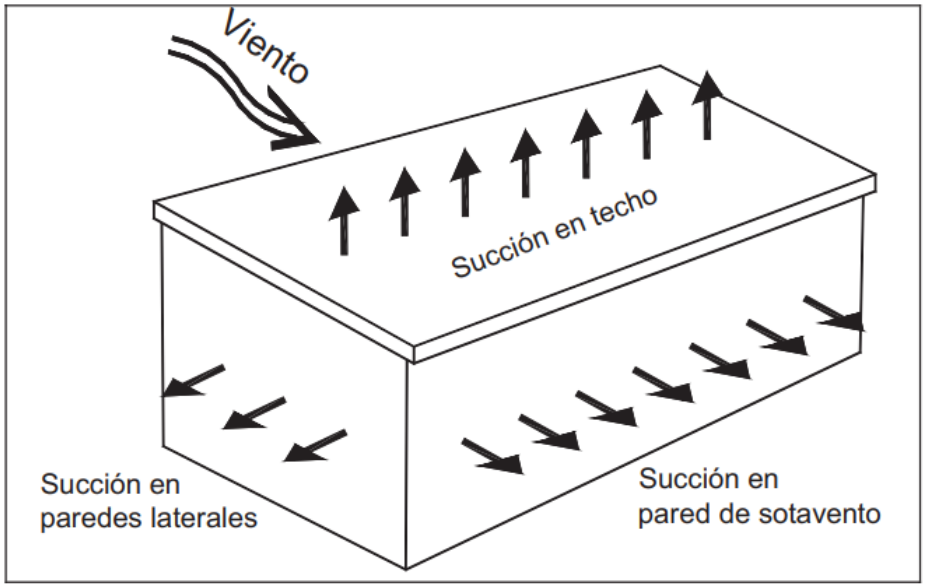
Metodología

Para determinar el peligro por viento se usan los métodos empleados en las normas para diseño por viento de edificios y de otras estructuras; cabe señalar que la velocidad del viento fluctúa en forma continua y puede alcanzar picos muy superiores al promedio, debido a los efectos de ráfaga. Por otra parte, la velocidad del viento varía con la altura sobre el terreno; es menor a nivel del suelo donde la fricción entre la masa de aire en movimiento y el terreno frena el flujo; la velocidad crece con la altura hasta volverse constante a una altura de algunos cientos de metros. Por la misma razón, la velocidad del viento es mayor en un terreno plano, que en terreno irregular como en un bosque o en una ciudad, sobre todo en zonas donde hay edificios altos.

Dada la información disponible a través del CENAPRED, se considera la capa de información con las velocidades del viento medida en kilómetros por hora expresada en la tabla anterior, posterior a ello se aplica la metodología “Evaluación de la vulnerabilidad”, CENAPRED 2006.

El movimiento del viento a velocidades elevadas (superiores a 150 km/h), genera fuerzas que se distribuyen en las construcciones como lo indica en la siguiente imagen, de acuerdo con esa distribución de fuerzas, los elementos estructurales en los que se debe centrar la atención son los muros y techos; de manera especial los techos son los que mayores daños presentan durante la acción de un fenómeno meteorológico. (CENAPRED, Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos., 2006)

Ilustración 19. Efectos del viento en una vivienda



Fuente: Representación esquemática de los efectos del viento en una vivienda, CENAPRED 2006.

Memoria de cálculo

Coatepec Harinas, de acuerdo con la regionalización eólica de la Comisión Federal de Electricidad CFE, consultada a través del sistema nacional de información sobre riesgos del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, se determina que el área de estudio se encuentra ubicado dentro de la zona A, cuya descripción de peligro se considera baja, con una velocidad del viento comprendida entre los 100 y 130 kilómetros por hora.

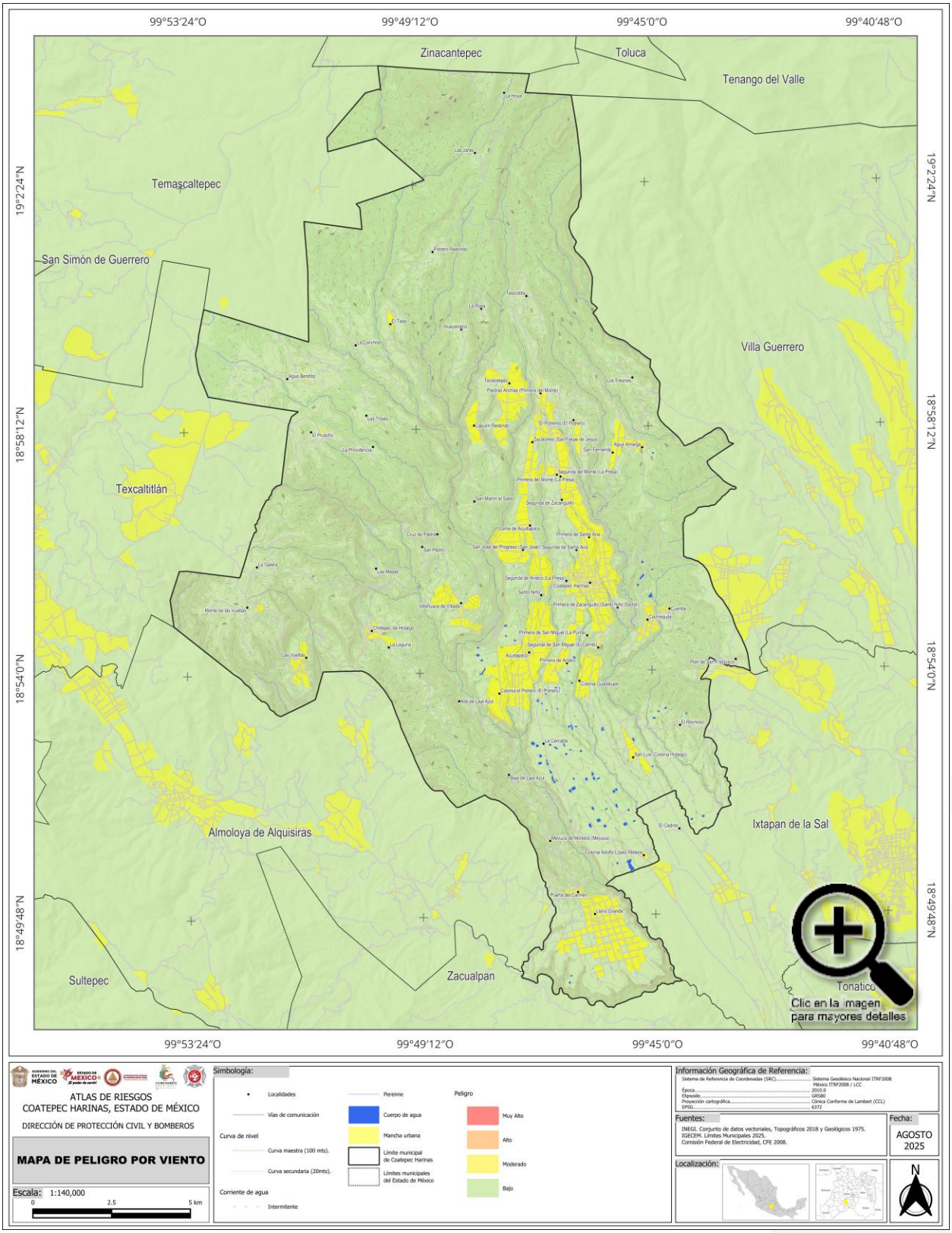
Tabla 65. Regionalización eólica para la República Mexicana.

Zona	Peligro	Velocidad del viento	P_i km/hr.
Zona “A”	Bajo	100 a 130 km/hr.	115
Zona “B”	Moderado	130 a 160 km/hr.	145
Zona “C”	Alto	160 a 190 km/hr.	175
Zona “D”	Muy Alto	190 A 220 km/hr.	215

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, CFE 2008.

Mediante el siguiente mapa, se muestra la ubicación del área de estudio dentro de la regionalización eólica, esto con base en la información descrita en la tabla anterior.

Mapa 56. Peligro por viento



Fuente: Regionalización eólica, CFE 2008.

Vulnerabilidad ante vientos fuertes

La obtención del índice que tiene en cuenta la vulnerabilidad física consta de la clasificación de la vivienda que en este caso se realizó con anterioridad (sismos), esto a partir del conocimiento de la tipología de construcción y esta a su vez recibe una calificación que relaciona el tipo de vivienda ante daños por el fenómeno de vientos fuertes, como se muestra en la siguiente tabla, se han tomado en cuenta lo valores aplicados a la tipología identificada para el municipio de Coatepec Harinas.

Para la estimación de dicho índice, se aplica la siguiente formula:

$$I_{vf} = \frac{V_i \; P_i}{V_p \; P_m}$$

I_{vf} = representa el índice que mide la vulnerabilidad física de la vivienda.

V_i = representa la calificación según el tipo de vivienda.

V_p = es la vivienda con el peor desempeño con relación a su vulnerabilidad.

P_i = es el nivel de peligro por viento en la zona en estudio.

P_m = es el nivel de peligro máximo por viento.

Tabla 66. Susceptibilidad a daños por vientos fuertes.

Tipo de vivienda	Total de viviendas	Susceptibilidad a daño ante vientos
1	5,931	1
2	1,152	2.5
3	82	2
4	791	5.5
5	1,455	7.6

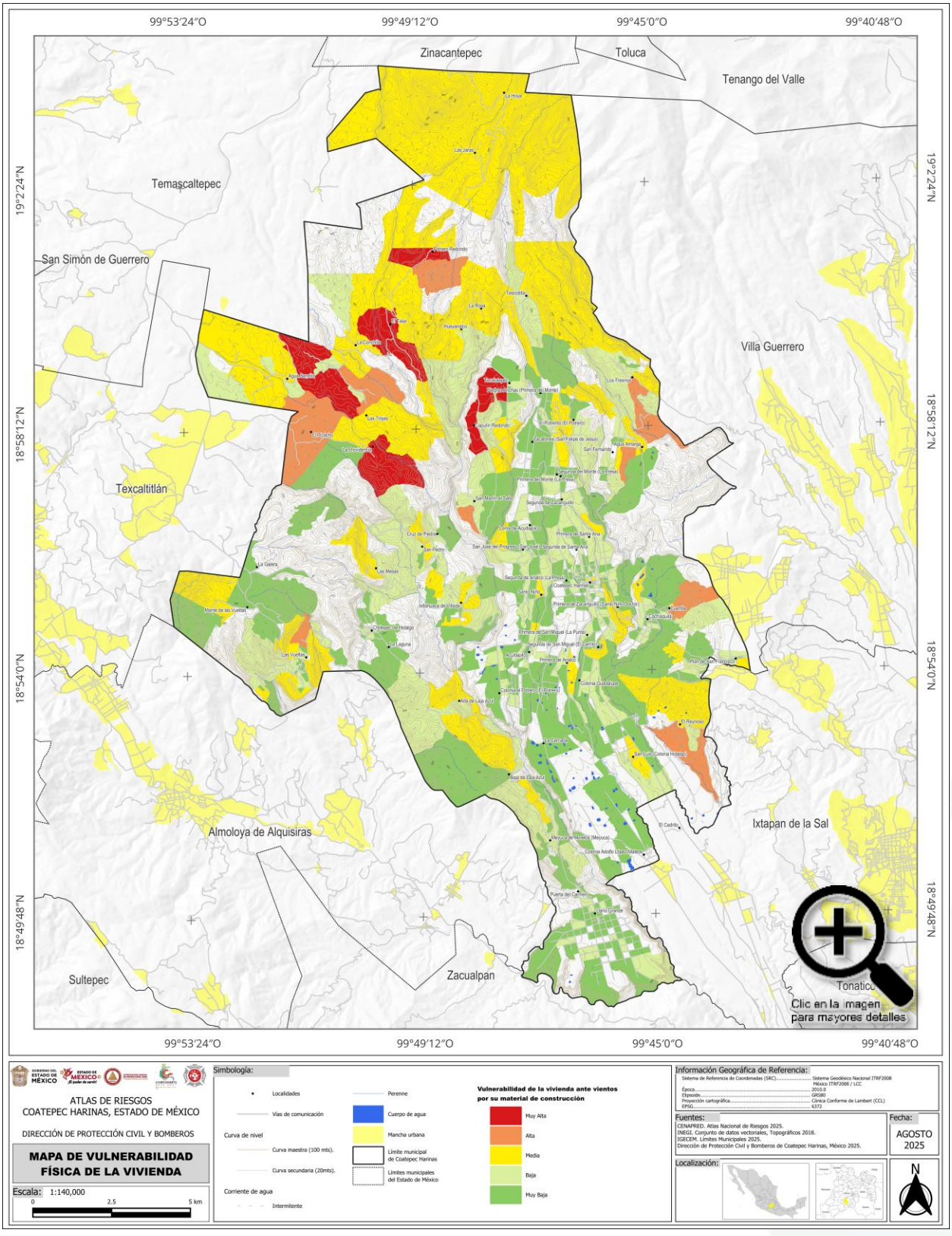
Fuente: Elaboración propia con base en la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006.

Tabla 67. Cálculo del índice de vulnerabilidad física de la vivienda ante vientos fuertes.

Cálculo del índice de la vulnerabilidad física de la vivienda (IVF)			
Vivienda tipo 1			Resultado
	V_i= 1	P_i= 115	115
	V_p= 7.6	P_m= 215	1,634
			IVF= 0.07
Vivienda tipo 2			Resultado
	V_i= 2.5	P_i= 115	287.5
	V_p= 7.6	P_m= 215	1,634
			IVF= 0.17
Vivienda tipo 3			Resultado
	V_i= 2	P_i= 115	230
	V_p= 7.6	P_m= 215	1,634
			IVF= 0.14
Vivienda tipo 4			Resultado
	V_i= 5.5	P_i= 115	362.5
	V_p= 7.6	P_m= 215	1,634
			IVF= 0.22
Vivienda tipo 5			Resultado
	V_i= 7.6	P_i= 115	874
	V_p= 7.6	P_m= 215	1,634
			IVF= 0.53

Fuente: Elaboración propia con base en la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006.

Mapa 57. Vulnerabilidad de la vivienda ante vientos fuertes

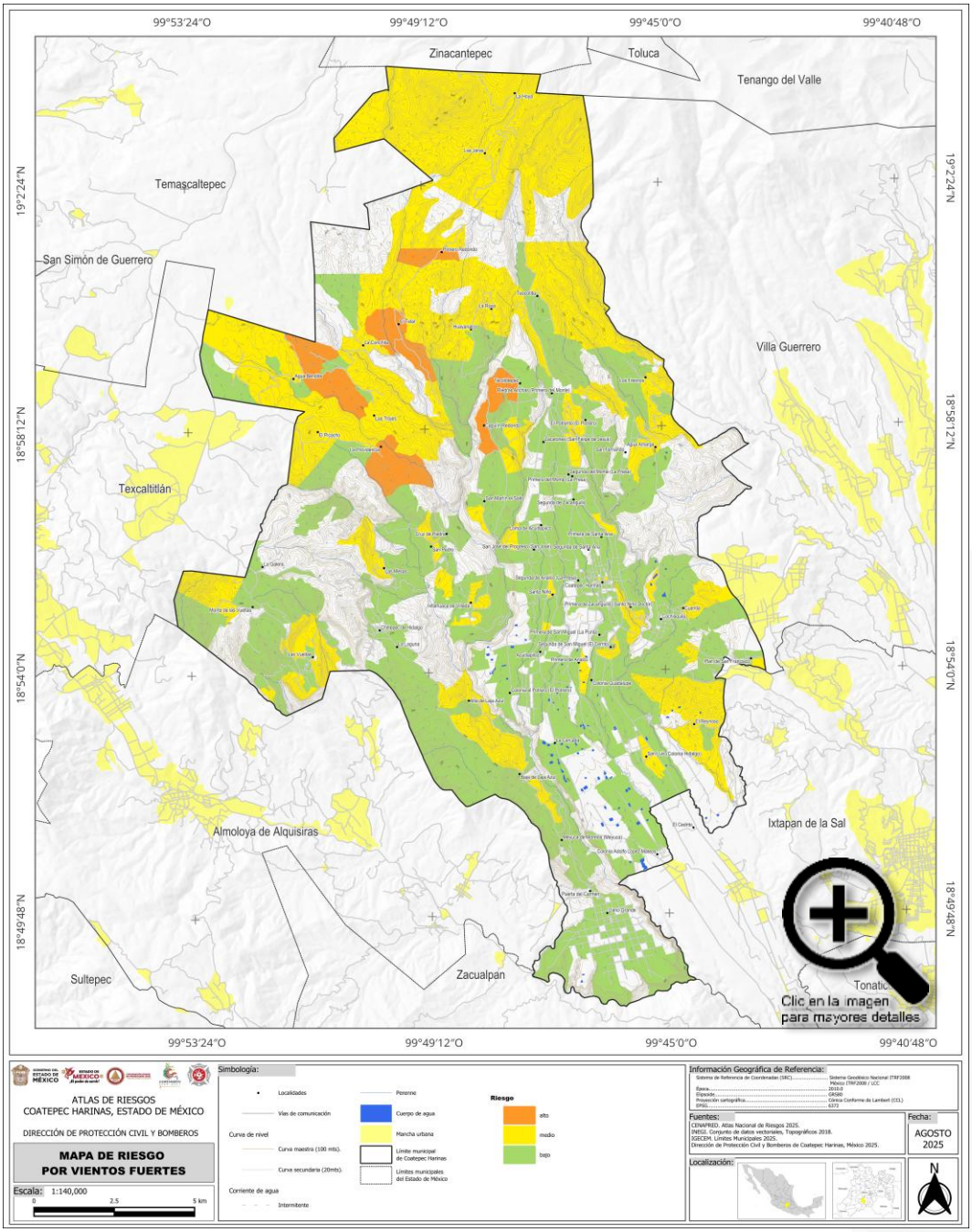


Fuente: Elaboración propia con base en la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006.

Riesgo ante vientos fuertes

Como resultado del análisis multicriterio aplicado al mapa de peligros (regionalización eólica) y el mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su tipología de construcción ante vientos fuertes, se obtuvo un mapa resultante que muestra el índice el cual es sólo indicativo que detecta aquellas zonas que pueden tener mayor susceptibilidad al daño por la acción de vientos fuertes, esto sin poder estimar de manera cuantitativa el riesgo o bien las pérdidas esperadas ante la ocurrencia de dicho fenómeno, las principales manzanas afectadas son aquellas que corresponden a la tipología 5, es decir, muros de materiales débiles y techos flexibles.

Mapa 58. Riesgo por vientos fuertes



Fuente: Elaboración propia con base en la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2006.

ÍNDICE

- Lluvias

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional SMN, define a la lluvia como la precipitación de gotas de agua líquida de diámetro mayor de 0.5 mm, o más pequeñas, pero muy dispersas; las precipitaciones (lluvia, nieve y granizo), se clasifican de la siguiente manera de acuerdo a su origen:

- Ciclónicas: Son las provocadas por los frentes asociados a un ciclón.
- Convección: Se producen por el ascenso de bolsas de aire caliente.
- Orográficas: Se presentan cuando las masas de aire húmedo son obligadas a ascender al encontrar una barrera montañosa.

En México, la mayor cantidad de lluvias se registran durante los meses comprendidos de mayo a noviembre, esto ya que el país se encuentra ubicado entre las regiones ciclogenéticas del Atlántico Norte y el Pacífico Nororiental, lo que lo hace altamente vulnerable a la incidencia de ciclones tropicales. Para el desarrollo del presente capítulo, se abordará el peligro que representan las lluvias causadas por ciclones tropicales los cuales se forman entre los 5° y 30° grados de latitud norte típicamente se mueven hacia el oeste. Algunas veces los vientos en las capas medias y altas de la atmósfera cambian y giran el ciclón hacia el noroeste y norte. Cuando los ciclones tropicales alcanzan las latitudes cerca de 30° grados Norte, muchas veces se mueven hacia el noreste; de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, para el 2025 se pronostican de 16 – 20 de estos por el lado del Océano Pacífico, mientras que del lado del Atlántico se espera la formación de 13 a 17; en la siguiente imagen se muestra el registro de los que han ocurrido hasta el mes de agosto de 2025.

Ilustración 20. Temporada de ciclones tropicales 2025



Fuente: Comisión Nacional del Agua, CONAGUA 2025.

Metodología

Para el análisis del peligro por lluvias, se determinó necesario utilizar capas de información brindadas por el Sistema Nacional de Información sobre Riesgos, administrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, así como los datos estadísticos de las estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, CONAGUA 2025; procedimiento clasificado de la siguiente manera:

1) Distribución de lluvias máximas mensuales registradas en 24 hrs.
2) Distribución de lluvias con relación al total mensual
3) Distribución de lluvias máximas esperadas para distintos periodos de retorno.

Memoria de cálculo

Para conocer el peligro por lluvias extraordinarias, se utilizaron los datos estadísticos de las estaciones climatológicas que hasta la fecha se encuentran operando, estas ubicadas dentro y alrededor del municipio, para ello se consideraron los datos desde que se tiene registro en cada punto, motivo por el que puede existir ligera diferencia con relación al año mostrado conforme a la siguiente tabla.

Distribución de lluvias máximas mensuales registradas en un lapso de 24 horas.

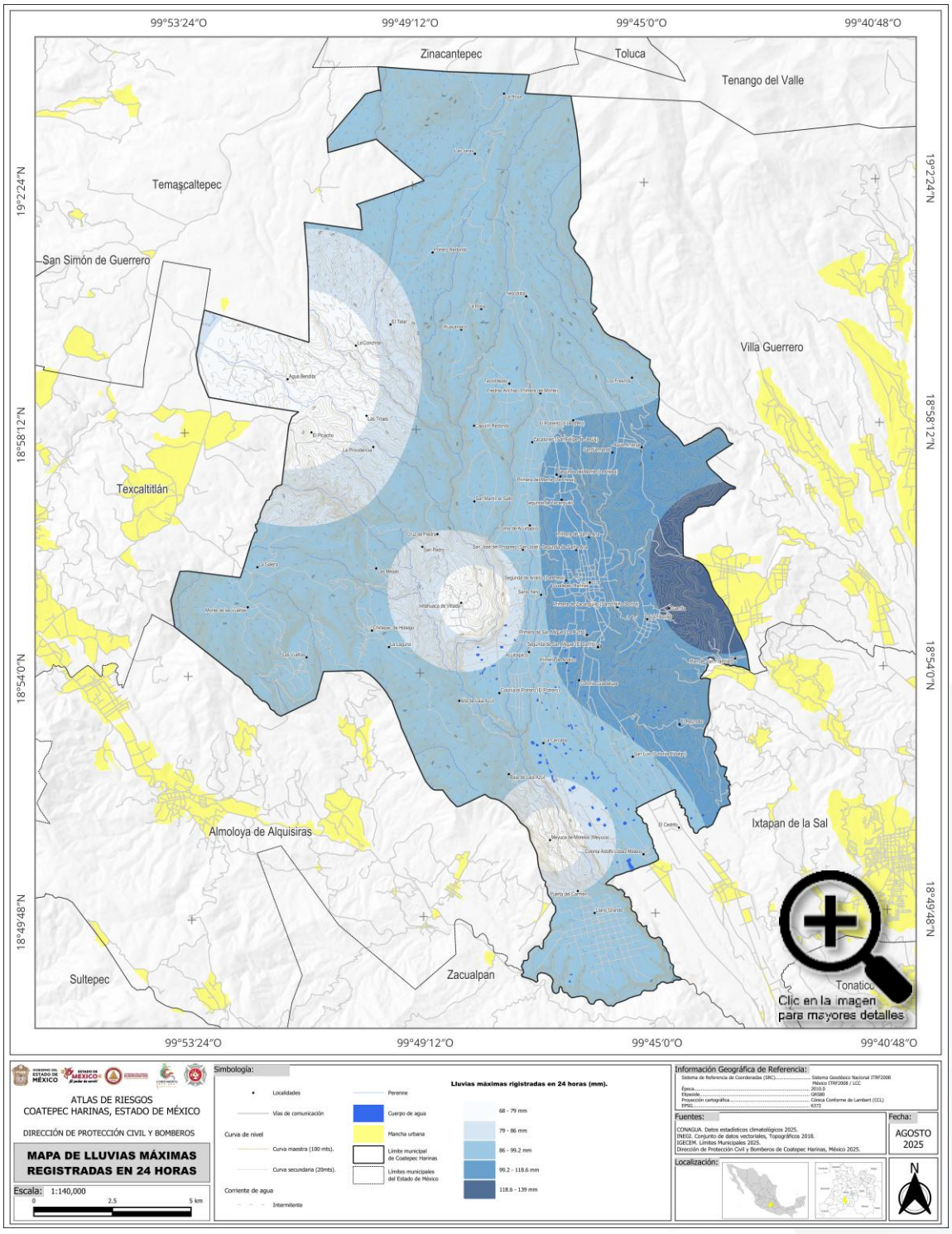
Tabla 68. Estadística de lluvia máxima en 24 hrs. por estación climatológica

Estación climatológica	Mes con mayor registro de lluvias en 24 hrs.	Año con lluvia máxima registrada en 24 hrs.	Cantidad de lluvia máxima registrada en 24 hrs.	Años analizados
15016	septiembre	2020	115.5mm	62 años (1961 – 2024)
15062	julio	1999	90.5mm	61 años (1964 - 2025)
15254	abril	1997	97mm	45 años (1978 - 2024)
15255	mayo	2015	74mm	44 años (1978 - 2023)
15259	junio	1987	68mm	45 años (1978 - 2024)
15270	septiembre	2002	75.5mm	45 años (1980 - 2025)
15272	febrero	2010	94mm	46 años (1980 - 2025)
15283	julio	2014	121mm	42 años (1981 - 2024)
15285	agosto	2011	90mm	43 años (1980 - 2024)
15287	agosto	2004	89mm	45 años (1980 - 2025)
15301	agosto	2024	98.6	47 años (1979 - 2025)
15305	agosto	2005	98mm	47 años (1979 - 2025)
15371	junio	2020	140mm	37 años (1985 - 2025)
12243	septiembre	2018	174mm	38 años (1984 - 2024)

Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Como se aprecia en la tabla anterior, se consideraron 14 estaciones climatológicas, con el objeto de identificar el comportamiento de lluvias máximas registradas en un lapso de 24hrs. Para el municipio de Coatepec Harinas, esto considerando los datos comprendidos desde el año de 1987.

Mapa 59. Lluvias máximas registradas en 24 horas



Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Distribución de lluvias con relación al total mensual

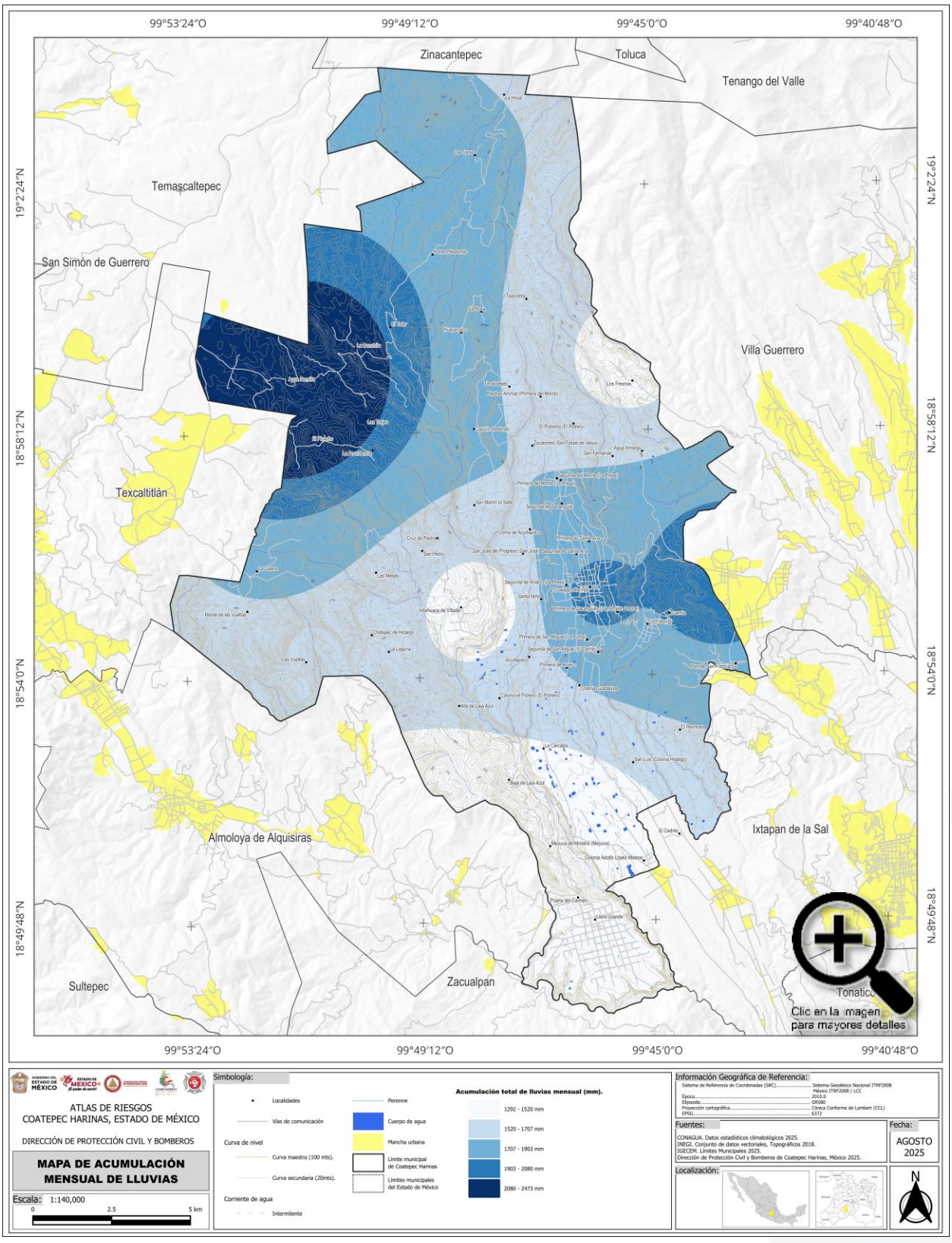
Para conocer la distribución de las lluvias (totales mensuales), se consultaron los datos estadísticos climatológicos de 14 estaciones, 4 de ellas ubicadas al interior del área de estudio, mientras que las 10 restantes se encuentran alrededor del municipio, esto con la finalidad de lograr una regionalización más precisa, por lo anterior se muestra la siguiente tabla:

Tabla 69. Estadística de acumulación de lluvias mensuales por estación climatológica

Estación climatológica	Año con mayor acumulación de lluvias	Acumulación de lluvia registrada	Años analizados
15016	2008	1,952.25 mm	62 años (1961 – 2024)
15062	1969	1,621.2 mm	61 años (1964 - 2025)
15254	2018	1,442.91 mm	45 años (1978 - 2024)
15255	2016	1,433.5 mm	44 años (1978 - 2023)
15259	1998	2,472.5 mm	45 años (1978 - 2024)
15270	2002	1,291.82 mm	45 años (1980 - 2025)
15272	2010	1,386.14 mm	46 años (1980 - 2025)
15283	2002	1,176.2 mm	42 años (1981 - 2024)
15285	1998	1,774 mm	43 años (1980 - 2024)
15287	1990	1,656 mm	45 años (1980 - 2025)
15301	2001	1,459.79 mm	47 años (1979 - 2025)
15305	2024	1,663.54 mm	47 años (1979 - 2025)
15371	2007	2,090.27 mm	37 años (1985 - 2025)
12243	2021	1,584.4 mm	38 años (1984 - 2024)

Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 60. Acumulación mensual de lluvias



Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Distribución de lluvias máximas esperadas para distintos periodos de retorno

Las lluvias extraordinarias pueden afectar al Municipio de Coatepec Harinas de varias maneras, puede ser un cumulo de eventos a lo largo de varios días, que como resultado sobrepasen el promedio de precipitación para el mes en el que ocurren. Pero también se pueden presentar como un solo evento o varios distribuidos en un máximo de 24 horas; el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, ha identificado las lluvias probables para distintos periodos de retorno para eventos de 24 horas, los cuales pueden interpretarse como los máximos esperados en un determinado espacio temporal. Por ejemplo, la precipitación máxima esperada para un periodo de retorno de 100 años, la cabecera municipal de Coatepec Harinas es de 100mm, es decir, 100 litros de agua por metro cuadrado en un periodo de 24 horas.

A continuación, se presentan los escenarios de las lluvias máximas probables para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 y 100 años para una duración de 24 horas, eso conforme a las isoyetas publicadas en el Sistema Nacional de Información sobre Riesgos del CENAPRED.

Tabla 70. Lluvia máxima esperada por periodos de retorno

Periodo de retorno	Localidad	Precipitación máxima esperada
24 hr Tr=2 años	Teocotitla	44 – 46 mm
	Potrero Redondo	
	Las Jaras	
	La Hoya	
	La Rosa	46 – 48 mm
	El Telar	
	La Providencia	
	El Picacho	
	Capulín Redondo	
	El Potrerito (El Potrero)	
	Las Trojes	
	Piedras Anchas (Primera Del Monte)	
	Tecolotepec	
	Agua Bendita	
	Los Fresnos	
	La Conchita	
	Huayanalco	
	Colonia Guadalupe	48 – 50 mm
	Primera De Analco	
	Plan De San Francisco	
	Las Vueltas	
	Acuitlapilco	
	Segunda De San Miguel (El Cerrito)	
	La Laguna	
	Primera De San Miguel (La Punta)	
	Cochisquila	
	Cuentla	
	Monte De Las Vueltas	
	Primera De Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	
	Ixtlahuaca De Villada	

	Santo Niño	
	Segunda De Analco (La Presa)	
	Las Mesas	
	La Galera	
	Segunda De Santa Ana	
	San José Del Progreso (San José)	
	San Pedro	
	Primera De Santa Ana	
	Cruz De Piedra	
	Loma De Acuitlapilco	
	San Martín El Salto	
	Segunda De Zacanguillo	
	Primera Del Monte (La Presa)	
	Segunda Del Monte (La Presa)	
	San Fernando	
	Agua Amarga	
	Zacatones (San Felipe De Jesús)	
	El Potrerito (El Potrero)	
	Coatepec	
	Chiltepec De Hidalgo	
	Llano Grande	50 – 52 mm
	Puerta Del Carmen	
	Colonia Adolfo López Mateos	
	Meyuca De Morelos (Meyuca)	
	El Cedrito	
	Baja De Laja Azul	
	San Luis (Colonia Hidalgo)	
	La Cercada	
	El Reynoso	
	Alta De Laja Azul	
	Colonia El Potrero (El Potrero)	
Periodo De Retorno	**Localidad**	**Precipitación Máxima Esperada**
24 Hr Tr=5 Años	Las Jaras	56 – 58 Mm
	La Hoya	
	La Rosa	58 – 60 Mm
	El Telar	
	Teocotitla	
	Potrero Redondo	
	La Conchita	
	Huayanalco	
	La Providencia	60 – 62 Mm
	Zacatones (San Felipe De Jesús)	
	El Picacho	
	Capulín Redondo	
	El Potrerito (El Potrero)	
	Las Trojes	
	Piedras Anchas (Primera Del Monte)	
	Tecolotepec	
	Agua Bendita	
	Los Fresnos	
	Primera De Analco	62 – 64 Mm
	Plan De San Francisco	
	Las Vueltas	
	Acuitlapilco	
	Segunda De San Miguel (El Cerrito)	
	La Laguna	
	Primera De San Miguel (La Punta)	
	Cochisquila	
	Cuentla	

	Monte De Las Vueltas	
	Primera De Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	
	Ixtlahuaca De Villada	
	Santo Niño	
	Segunda De Analco (La Presa)	
	Las Mesas	
	La Galera	
	Segunda De Santa Ana	
	San José Del Progreso (San José)	
	San Pedro	
	Primera De Santa Ana	
	Cruz De Piedra	
	Loma De Acuitlapilco	
	San Martín El Salto	
	Segunda De Zacanguillo	
	Primera Del Monte (La Presa)	
	Segunda Del Monte (La Presa)	
	San Fernando	
	Agua Amarga	
	Coatepec	
	Chiltepec De Hidalgo	
	Llano Grande	64 – 66 Mm
	Puerta Del Carmen	
	Colonia Adolfo López Mateos	
	Meyuca De Morelos (Meyuca)	
	El Cedrito	
	Baja De Laja Azul	
	San Luis (Colonia Hidalgo)	
	La Cercada	
	El Reynoso	
	Alta De Laja Azul	
	Colonia El Potrero (El Potrero)	
	Colonia Guadalupe	
Periodo De Retorno	**Localidad**	**Precipitación Máxima Esperada**
24 Hr Tr=10 Años	La Rosa	65 – 70 mm
	Las Jaras	
	La Hoya	
	El Telar	
	Teocotitla	
	Potrero Redondo	
	El Picacho	
	Las Trojes	
	Piedras Anchas (Primera Del Monte)	
	Tecolotepec	
	Agua Bendita	
	Los Fresnos	
	La Conchita	
	Huayanalco	
	El Cedrito	70 – 75 mm
	Baja de Laja Azul	
	San Luis (Colonia Hidalgo)	
	La Cercada	
	El Reynoso	
	Alta de Laja Azul	
	Colonia el Potrero (El Potrero)	
	Colonia Guadalupe	
	Primera de Analco	
	Plan de San Francisco	
	Las Vueltas	

	Acuitlapilco	
	Segunda de San Miguel (El Cerrito)	
	La Laguna	
	Primera de San Miguel (La Punta)	
	Cochisquila	
	Cuentla	
	Monte de las Vueltas	
	Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	
	Ixtlahuaca de Villada	
	Santo Niño	
	Segunda de Analco (La Presa)	
	Las Mesas	
	La Galera	
	Segunda de Santa Ana	
	San José del Progreso (San José)	
	San Pedro	
	Primera de Santa Ana	
	Cruz de Piedra	
	Loma de Acuitlapilco	
	San Martín el Salto	
	Segunda de Zacanguillo	
	Primera del Monte (La Presa)	
	Segunda del Monte (La Presa)	
	San Fernando	
	Agua Amarga	
	La Providencia	
	Zacatones (San Felipe de Jesús)	
	Capulín Redondo	
	El Potrerito (El Potrero)	
	Coatepec Harinas	
	Chiltepec de Hidalgo	
	Llano Grande	75 – 80 mm
	Puerta del Carmen	
	Colonia Adolfo López Mateos	
	Meyuca de Morelos (Meyuca)	
Periodo De Retorno	**Localidad**	**Precipitación Máxima Esperada**
24 Hr Tr=20 Años	Las Jaras	70 – 75 mm
	La Hoya	
	Potrero Redondo	
	La Rosa	75 – 80 mm
	El Telar	
	Teocotitla	
	La Providencia	
	Zacatones (San Felipe de Jesús)	
	El Picacho	
	Capulín Redondo	
	El Potrerito (El Potrero)	
	Las Trojes	
	Piedras Anchas (Primera del Monte)	
	Tecolotepec	
	Agua Bendita	
	Los Fresnos	
	La Conchita	
	Huayanalco	
	Llano Grande	80 – 85 mm
	Puerta del Carmen	
	Colonia Adolfo López Mateos	
	Meyuca de Morelos (Meyuca)	
	El Cedrito	

	Baja de Laja Azul	
	San Luis (Colonia Hidalgo)	
	La Cercada	
	El Reynoso	
	Alta de Laja Azul	
	Colonia el Potrero (El Potrero)	
	Colonia Guadalupe	
	Primera de Analco	
	Plan de San Francisco	
	Las Vueltas	
	Acuitlapilco	
	Segunda de San Miguel (El Cerrito)	
	La Laguna	
	Primera de San Miguel (La Punta)	
	Cochisquila	
	Cuentla	
	Monte de las Vueltas	
	Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	
	Ixtlahuaca de Villada	
	Santo Niño	
	Segunda de Analco (La Presa)	
	Las Mesas	
	La Galera	
	Segunda de Santa Ana	
	San José del Progreso (San José)	
	San Pedro	
	Primera de Santa Ana	
	Cruz de Piedra	
	Loma de Acuitlapilco	
	San Martín el Salto	
	Segunda de Zacanguillo	
	Primera del Monte (La Presa)	
	Segunda del Monte (La Presa)	
	San Fernando	
	Agua Amarga	
	Coatepec Harinas	
	Chiltepec de Hidalgo	
Periodo de retorno	**Localidad**	**Precipitación máxima esperada**
24 Hr Tr=50 Años	Las Jaras	80 – 85 mm
	La Hoya	
	La Rosa	85 – 90 mm
	El Telar	
	Teocotitla	
	Potrero Redondo	
	El Picacho	
	Capulín Redondo	
	Las Trojes	
	Piedras Anchas (Primera del Monte)	
	Tecolotepec	
	Agua Bendita	
	Los Fresnos	
	La Conchita	
	Huayanalco	
	El Reynoso	90 – 95 mm
	Alta de Laja Azul	
	Colonia el Potrero (El Potrero)	
	Colonia Guadalupe	
	Primera de Analco	
	Plan de San Francisco	

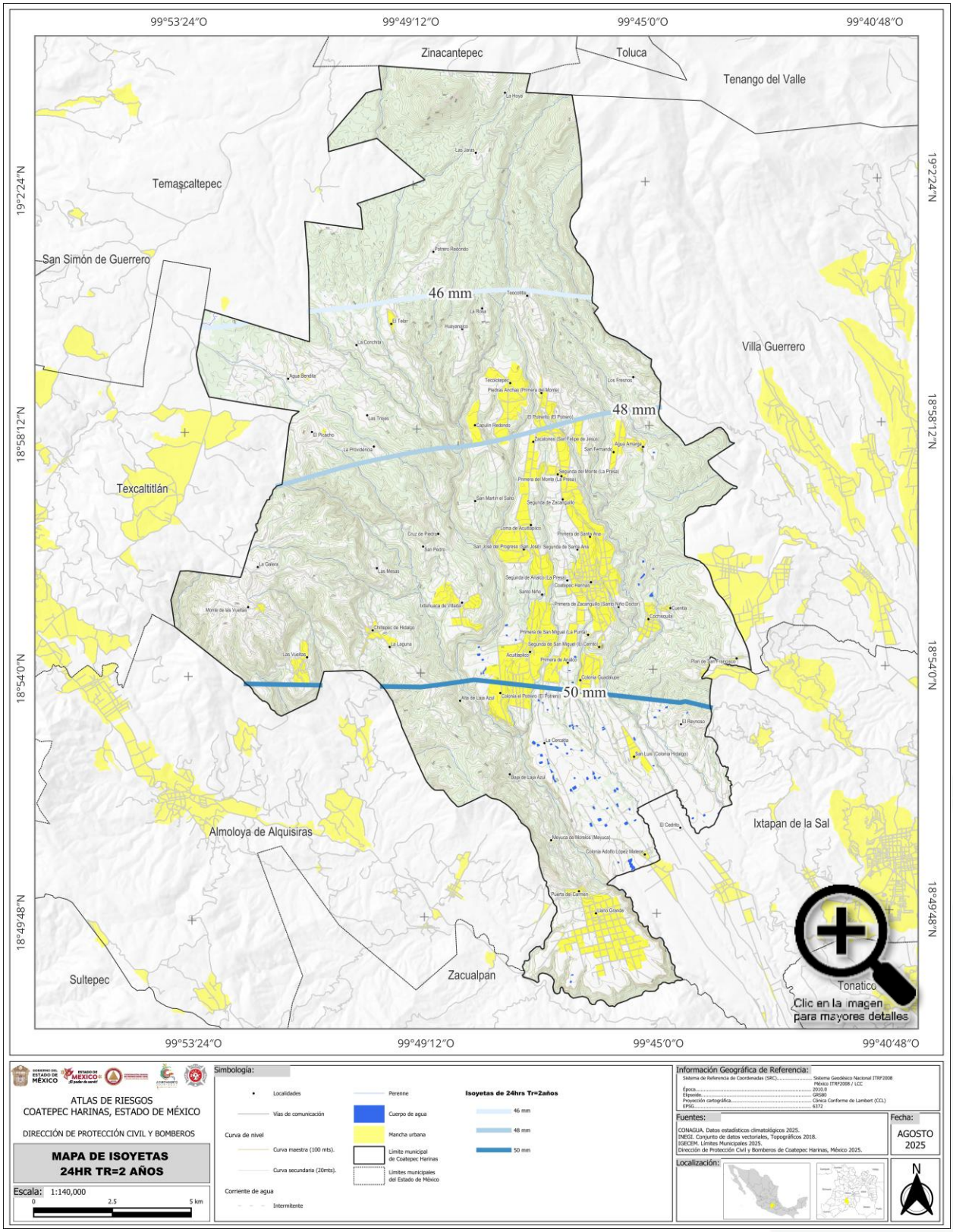
	Las Vueltas	
	Acuitlapilco	
	Segunda de San Miguel (El Cerrito)	
	La Laguna	
	Primera de San Miguel (La Punta)	
	Cochisquila	
	Cuentla	
	Monte de las Vueltas	
	Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	
	Ixtlahuaca de Villada	
	Santo Niño	
	Segunda de Analco (La Presa)	
	Las Mesas	
	La Galera	
	Segunda de Santa Ana	
	San José del Progreso (San José)	
	San Pedro	
	Primera de Santa Ana	
	Cruz de Piedra	
	Loma de Acuitlapilco	
	San Martín el Salto	
	Segunda de Zacanguillo	
	Primera del Monte (La Presa)	
	Segunda del Monte (La Presa)	
	San Fernando	
	Agua Amarga	
	La Providencia	
	Zacatones (San Felipe de Jesús)	
	El Potrerito (El Potrero)	
	Coatepec Harinas	
	Chiltepec de Hidalgo	
	Llano Grande	95 – 100 mm
	Puerta del Carmen	
	Colonia Adolfo López Mateos	
	Meyuca de Morelos (Meyuca)	
	El Cedrito	
	Baja de Laja Azul	
	San Luis (Colonia Hidalgo)	
	La Cercada	
Periodo de retorno	**Localidad**	**Precipitación máxima esperada**
24 Hr Tr=100 Años	La Rosa	90 – 100 mm
	Las Jaras	
	La Hoya	
	El Telar	
	Teocotitla	
	Potrero Redondo	
	San Martín el Salto	
	Primera del Monte (La Presa)	
	Segunda del Monte (La Presa)	
	San Fernando	
	Agua Amarga	
	La Providencia	
	Zacatones (San Felipe de Jesús)	
	El Picacho	
	Capulín Redondo	
	El Potrerito (El Potrero)	
	Las Trojes	
	Piedras Anchas (Primera del Monte)	
	Tecolotepec	

	Agua Bendita	
	Los Fresnos	
	La Conchita	
	Huayanalco	
	Llano Grande	100 – 110 mm
	Puerta del Carmen	
	Colonia Adolfo López Mateos	
	Meyuca de Morelos (Meyuca)	
	El Cedrito	
	Baja de Laja Azul	
	San Luis (Colonia Hidalgo)	
	La Cercada	
	El Reynoso	
	Alta de Laja Azul	
	Colonia el Potrero (El Potrero)	
	Colonia Guadalupe	
	Primera de Analco	
	Plan de San Francisco	
	Las Vueltas	
	Acuitlapilco	
	Segunda de San Miguel (El Cerrito)	
	La Laguna	
	Primera de San Miguel (La Punta)	
	Cochisquila	
	Cuentla	
	Monte de las Vueltas	
	Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	
	Ixtlahuaca de Villada	
	Santo Niño	
	Segunda de Analco (La Presa)	
	Las Mesas	
	La Galera	
	Segunda de Santa Ana	
	San José del Progreso (San José)	
	San Pedro	
	Primera de Santa Ana	
	Cruz de Piedra	
	Loma de Acuitlapilco	
	Segunda de Zacanguillo	
	Coatepec Harinas	
	Chiltepec de Hidalgo	

Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

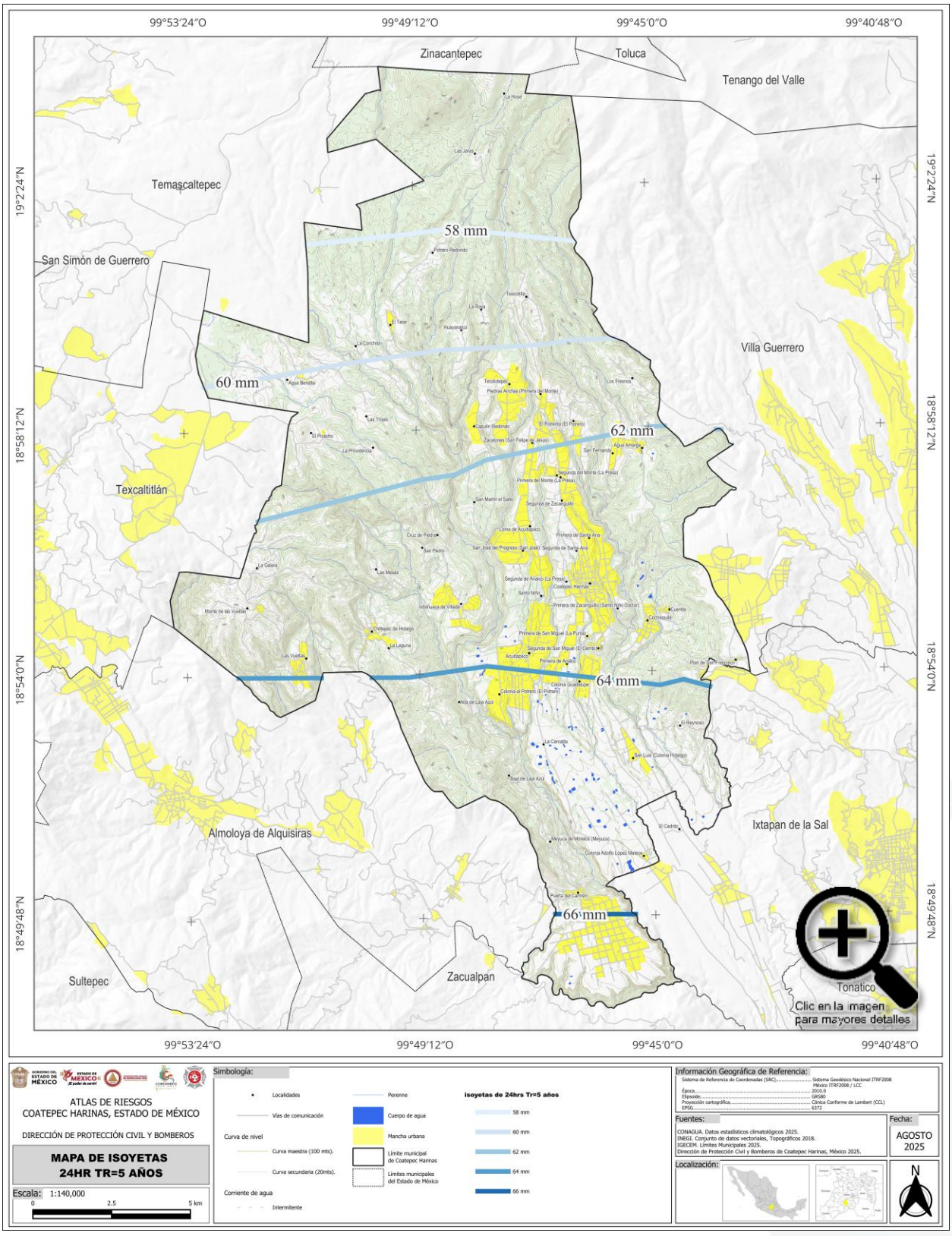
En los siguientes mapas, se muestra la respectiva distribución espacial de lluvias esperadas por dichos periodos de retorno (2, 5, 10, 20, 50 y 100 años), mismos en los que se aprecian las localidades que resultarían afectadas.

Mapa 61. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 2 años



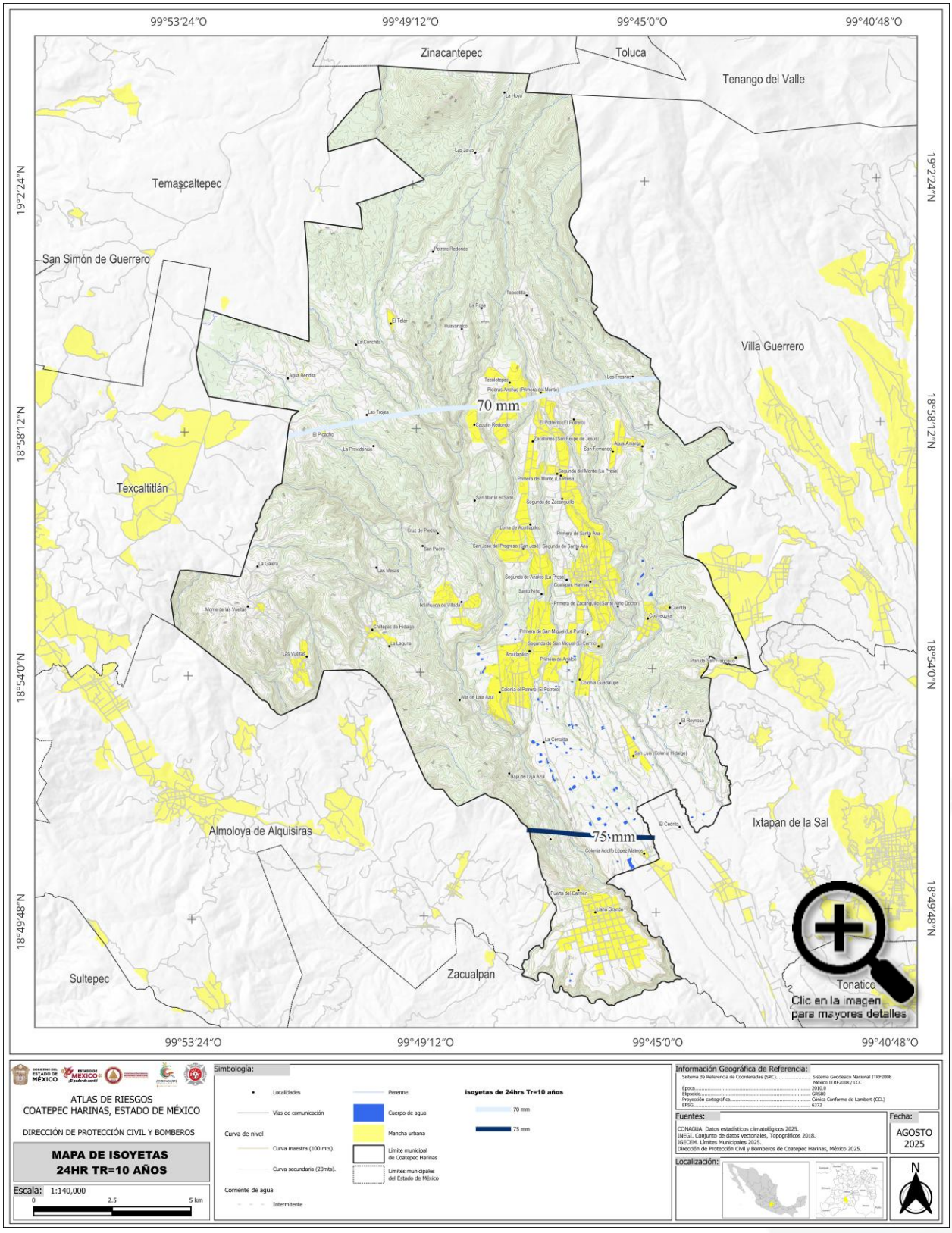
Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 62. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 5 años



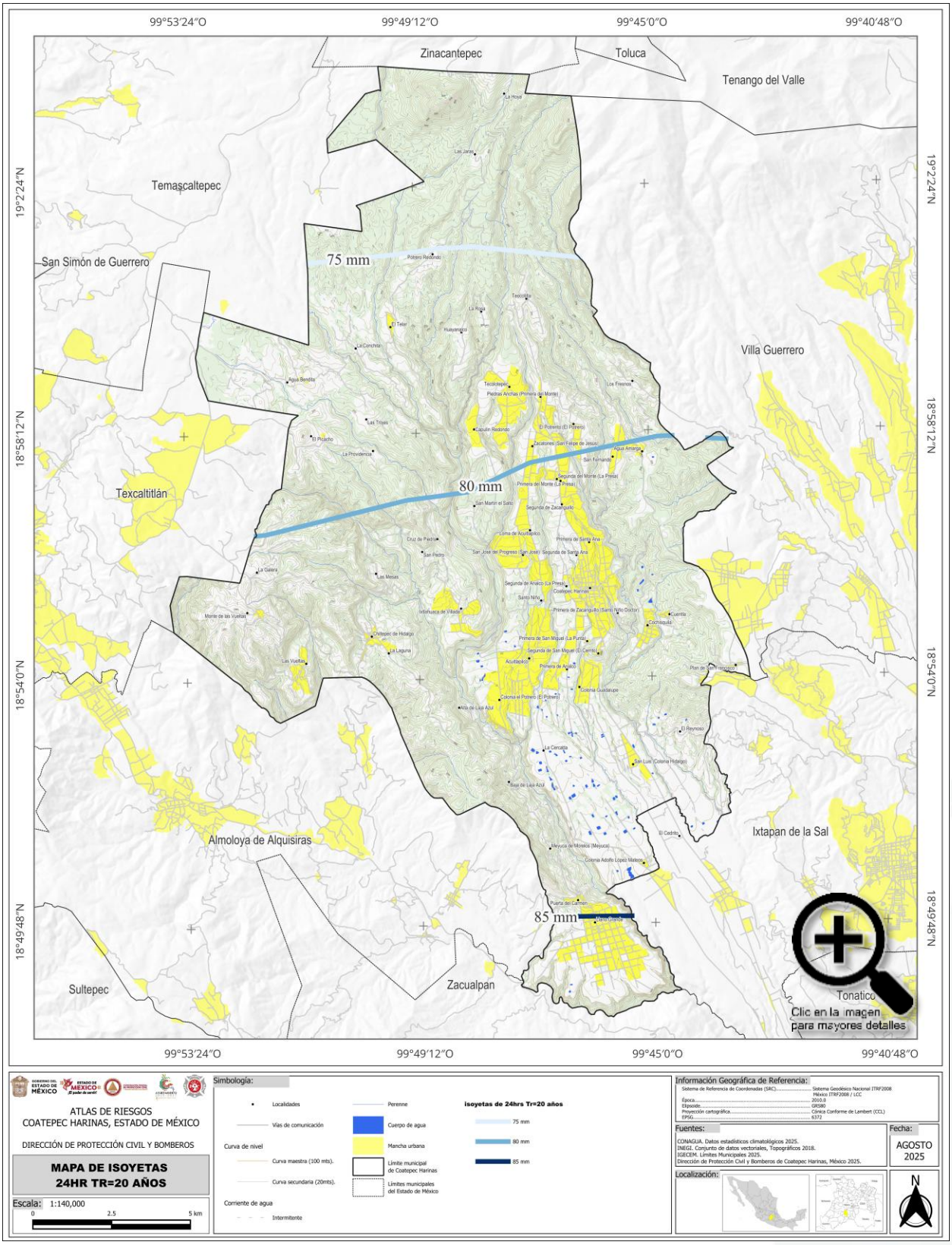
Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 63. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 10 años



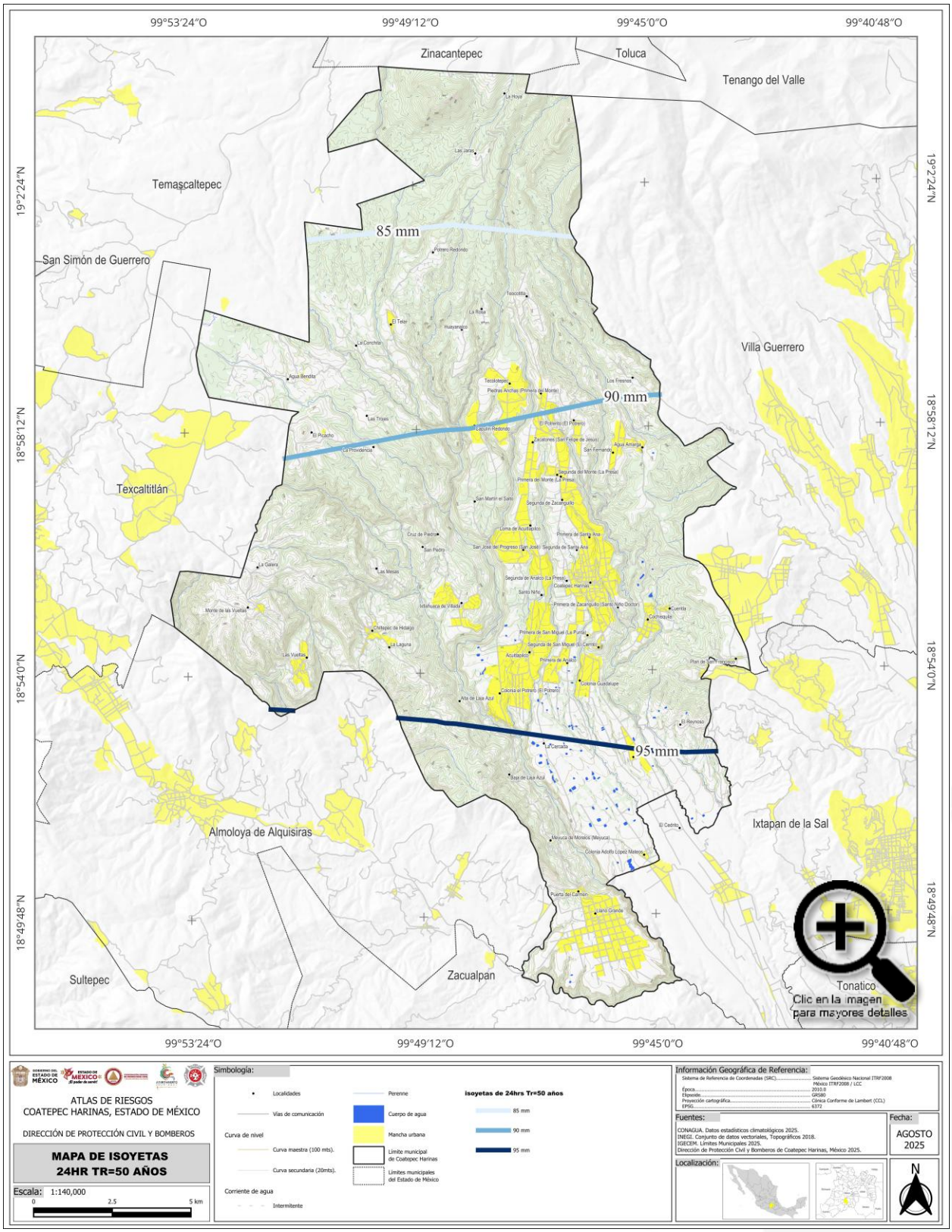
Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 64. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 20 años



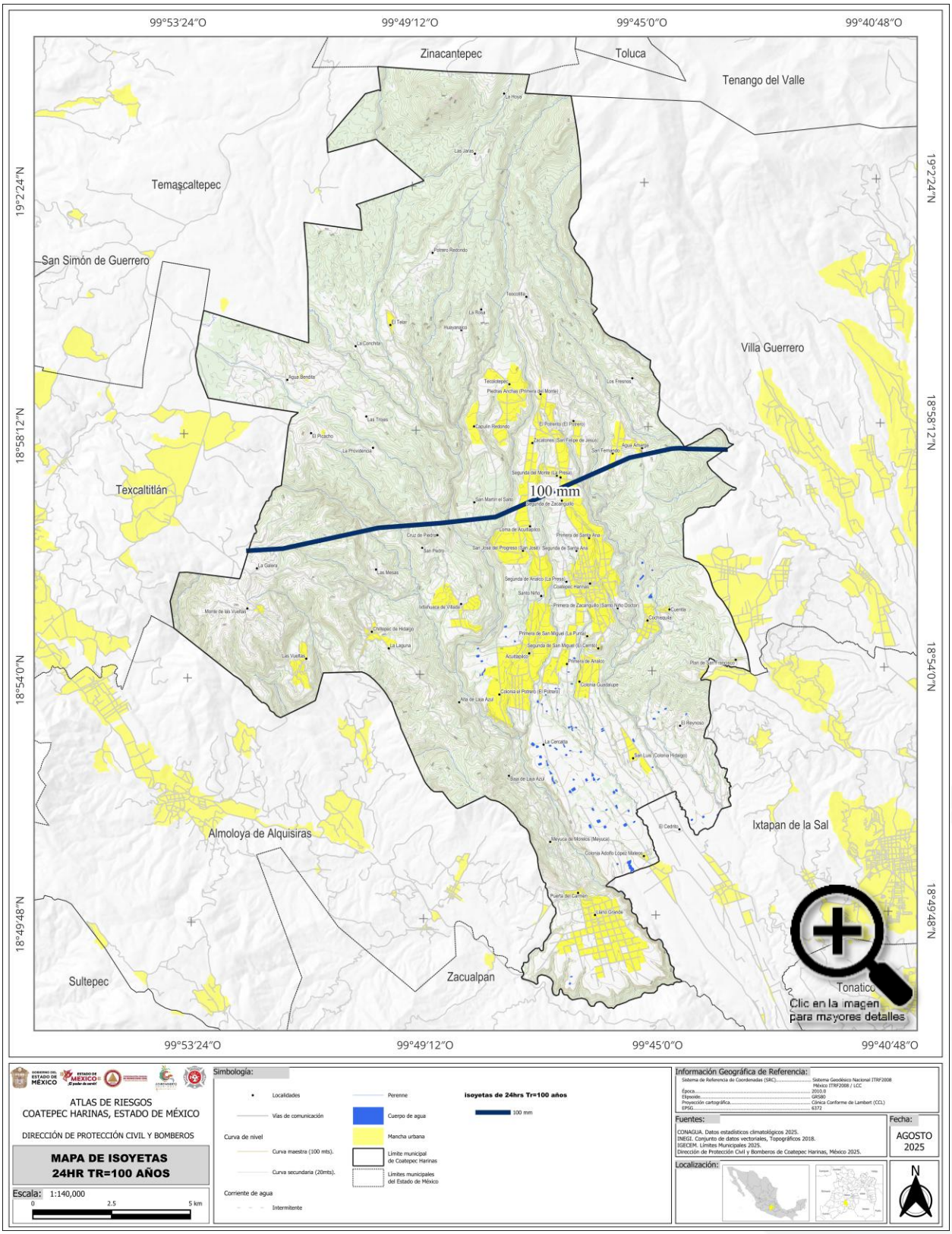
Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 65. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

Mapa 66. Isoyetas de 24 horas para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: Datos estadísticos de estaciones climatológicas, CONAGUA 2025.

- Inundaciones pluviales

Las inundaciones pluviales son causadas por lluvias intensas o prolongadas que generan un exceso de agua en áreas específicas. Este tipo de inundación se produce cuando la capacidad de absorción del suelo es superada por la cantidad de precipitación. Cuando llueve más rápido de lo que el suelo puede absorber o cuando la lluvia persiste durante un período prolongado, el agua puede acumularse rápidamente y provocar inundaciones. Estas inundaciones pueden permanecer horas o días, hasta que el agua se evapore y el suelo recupere su capacidad de infiltración. (CENAPRED, 2009).

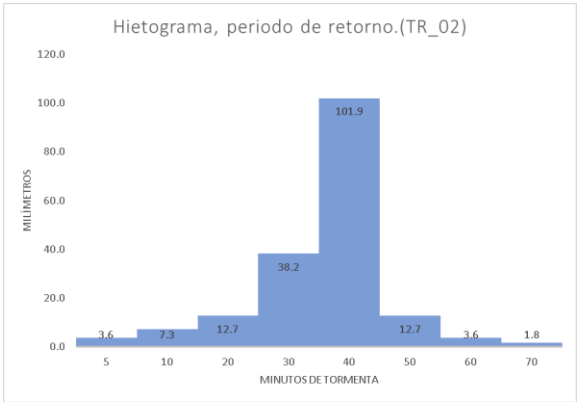
Metodología

Para el análisis de las inundaciones pluviales, se determinó necesario utilizar el registro de ocurrencia de este peligro en el área de estudio, se tomaron en cuenta los flujos superficiales en dos dimensiones horizontales sobre la región de estudio, asociada a los periodos de retorno 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500 años, tomando en cuenta que el parámetro de intensidad es el tirante de agua o profundidad de inundación, por lo que únicamente se encontraron pequeñas zonas en las que el agua se acumula en forma de encharcamientos, principalmente en la parte sur de la cabecera municipal hacia el libramiento oriente; por último, con base en la capa de inundaciones de 0.20m, asociada a un periodo de retorno de 5 años, publicada mediante el Atlas de Riesgos del Estado de México 2025, se identificaron las zonas que podrían resultar afectadas.

Memoria de cálculo

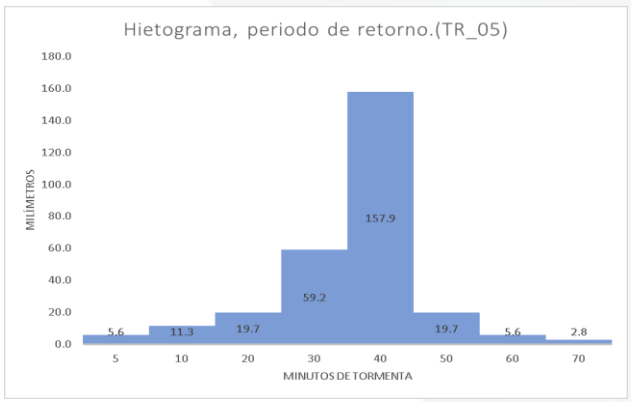
Desarrollada la metodología antes expuesta, es posible determinar que este tipo de inundaciones pluviales, son prácticamente inexistentes en el municipio, ya que el relieve inclinado de la demarcación territorial es prácticamente sin terrenos planos, por lo que el líquido precipitado en forma de lluvia, tiende a ser drenado por los escurrimientos; sin embargo, en apego a las disposiciones establecidas en la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED 2016, a continuación, se muestran los hietogramas con información de precipitación diaria registrada en la ubicación de estaciones climatológicas con días de lluvia máxima seleccionados.

Gráfica 12. Hietograma Tr= 2 años



Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

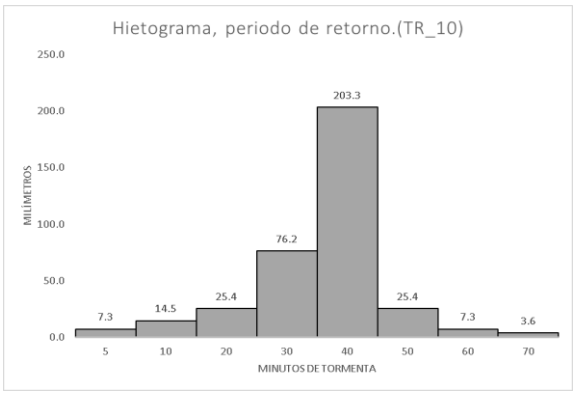
Gráfica 11. Hietograma Tr= 5 años



Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

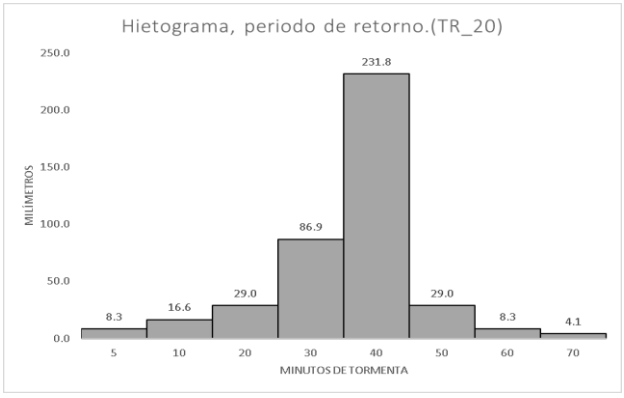
ÍNDICE

Gráfica 14. Hietograma Tr= 10 años



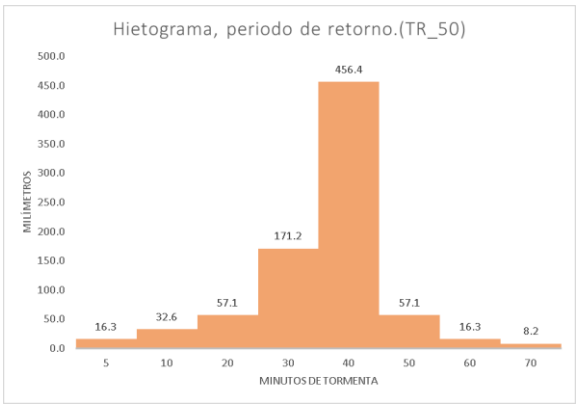
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Gráfica 13. Hietograma Tr= 20 años



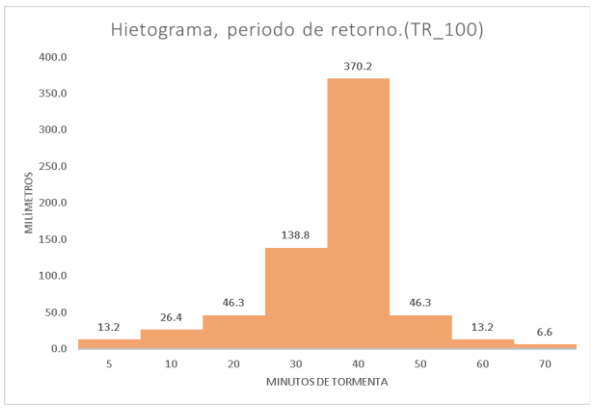
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Gráfica 15. Hietograma Tr= 50 años



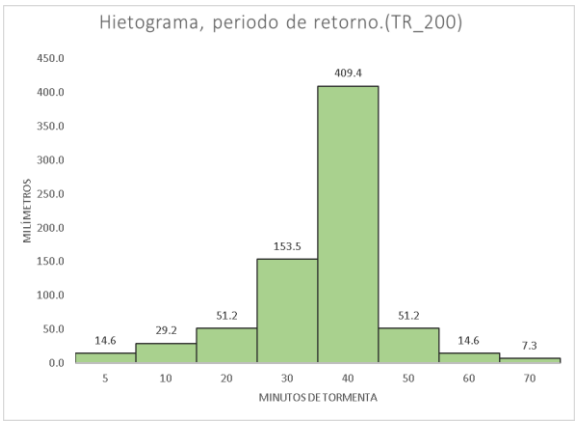
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Gráfica 16. Hietograma Tr= 100 años



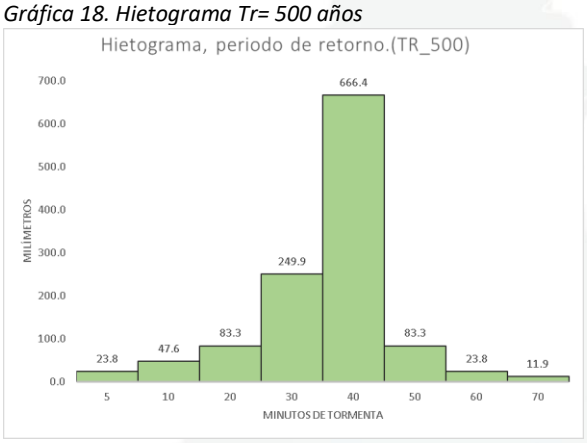
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Gráfica 17. Hietograma Tr= 200 años



Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Gráfica 18. Hietograma Tr= 500 años

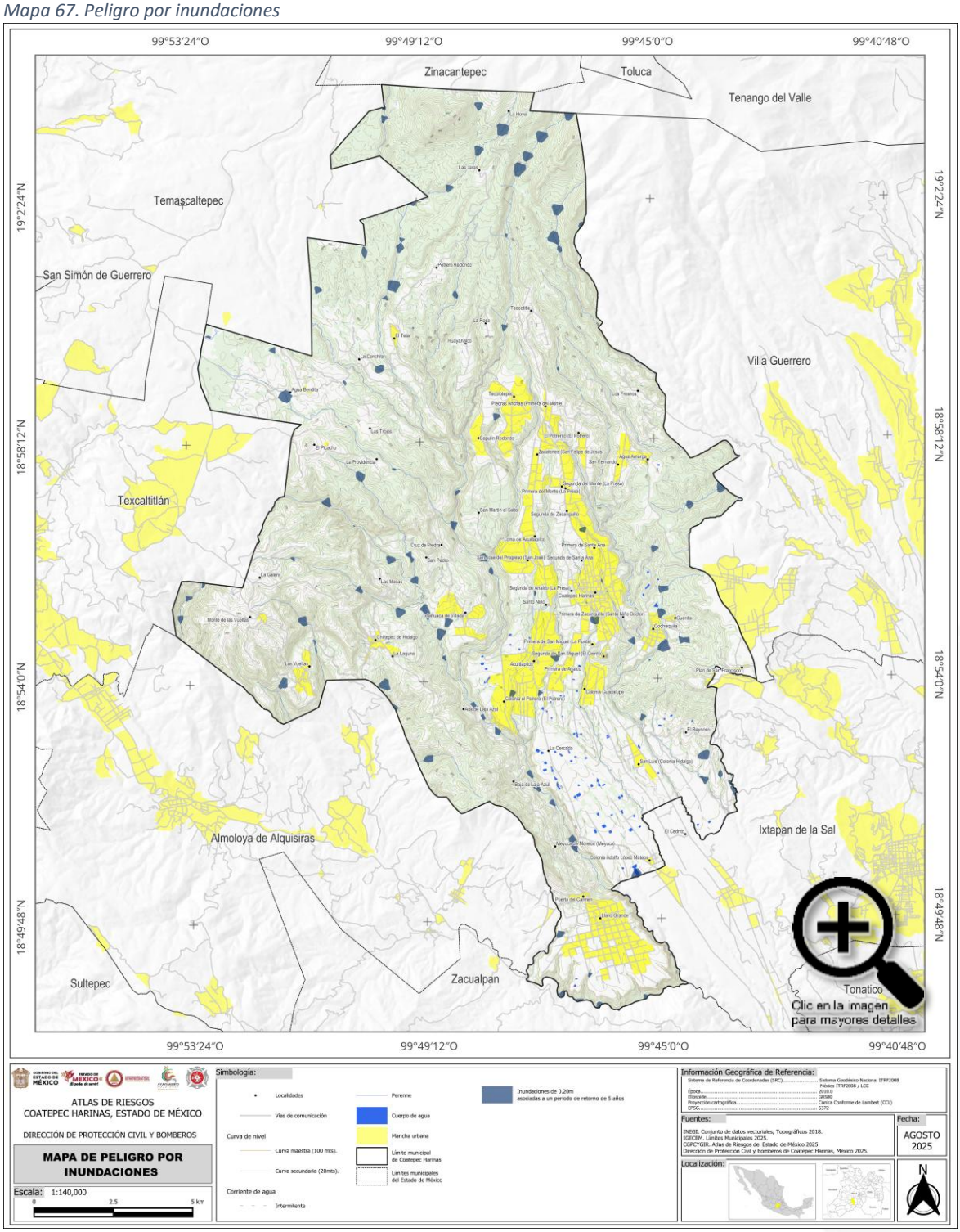


Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Peligro por inundaciones de 0.20 m asociadas a un periodo de retorno de 5 años

Pese al nulo registro de inundaciones en Coatepec Harinas, es importante señalar que considerando lo dispuesto por el Atlas de Riesgos del Estado de México 2025, este identifica zonas que podrían resultar afectadas por inundaciones de hasta 20 centímetros, esto asociado a un periodo de retorno de 5 años.

Mapa 67. Peligro por inundaciones



Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

ÍNDICE

- Inundaciones fluviales

Las inundaciones fluviales son una de las amenazas naturales más comunes, y provocan impactos más desastrosos y persistentes en todo el mundo que las inundaciones costeras y pluviales. Desde el punto de vista hidrológico, una inundación fluvial se produce cuando el nivel del agua de un río aumenta, superando la cota de coronación de las bandas fluviales y desbordándose en las tierras circundantes, conocidas como llanuras aluviales, normalmente a causa de un exceso de lluvia o de deshielo. La gravedad de las inundaciones fluviales depende de la duración y la intensidad (cantidad de lluvia en volumen) de las precipitaciones, del contenido de agua del suelo debido a las precipitaciones anteriores y de las propiedades del suelo, así como de las características del terreno circundante. (Unidas, 2025). Los dos tipos principales de inundaciones fluviales son la inundación por desbordamiento, que se produce cuando el agua aumenta hasta desbordar los márgenes de un río, y la inundación repentina, caracterizada por un torrente de agua de gran velocidad y corta duración que se produce debido a precipitaciones de gran intensidad o a la rotura repentina de una presa o un dique (Yang y Liu, 2020).

Metodología y memoria de cálculo

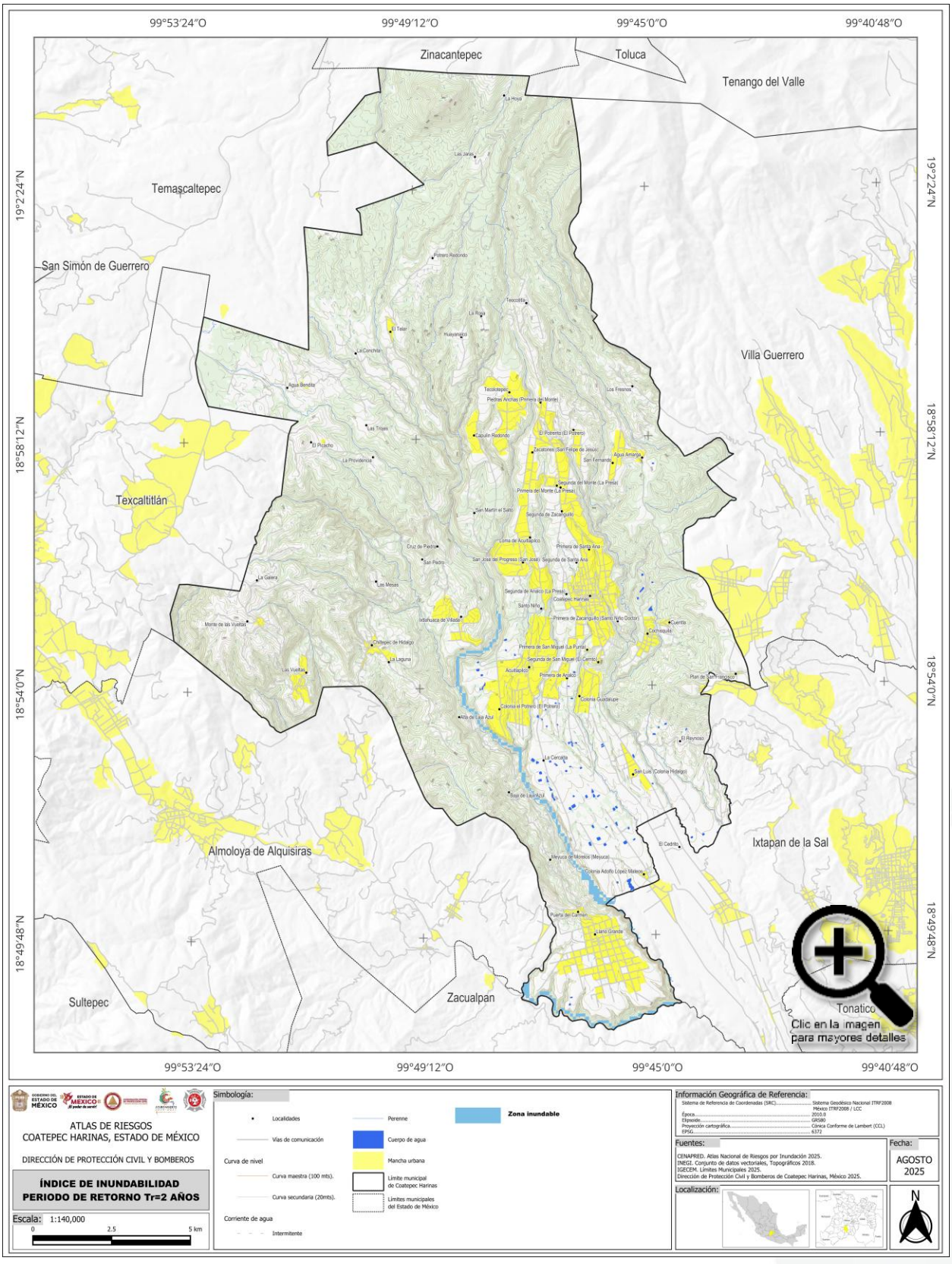
Para analizar las inundaciones de tipo fluvial, se utilizaron las capas de información brindadas por el CENAPRED, a través del Sistema Nacional de Información sobre Riesgos, relacionadas al índice de inundabilidad que consiste en una medida o métrica que cuantifica la susceptibilidad de un área a ser inundada, generalmente basándose en la recurrencia de inundaciones históricas, datos hidrológicos, y análisis topográficos para identificar y cartografiar las zonas que, bajo ciertas condiciones, son propensas a la acumulación de agua y a sufrir daños. Este índice puede ser la descarga máxima de un río, el porcentaje de pérdida esperado en una zona expuesta a inundaciones fluviales, o un conjunto de datos que muestran las zonas de acumulación de agua y saturación. (CENAPRED, 2021)

Motivo por el que se consideran las siguientes capas de información, índice de inundabilidad con un periodo de retorno de 2, 5, 10, 50 y 100 años.

Peligro por inundaciones fluviales

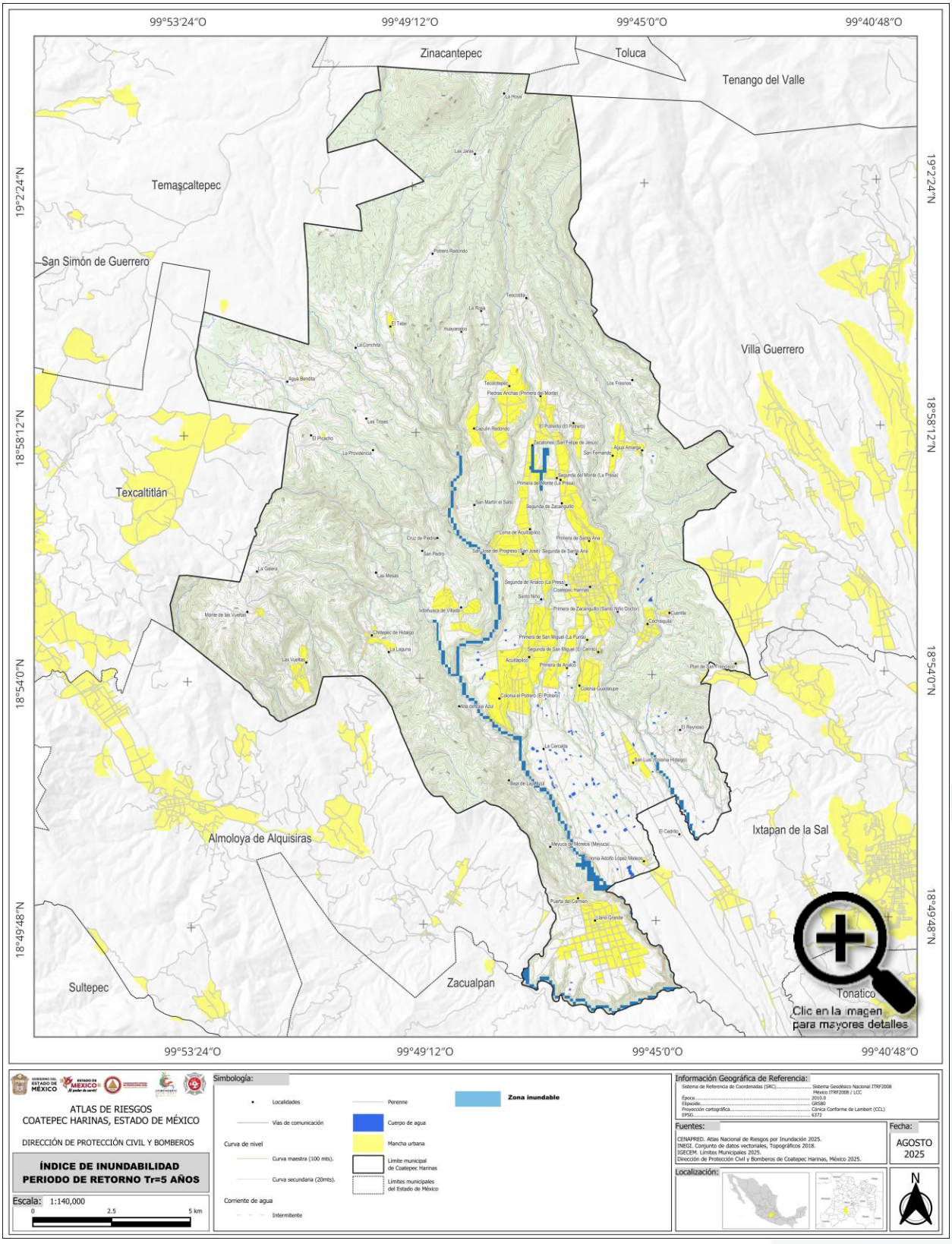
Para el desarrollo de dichos índices de inundabilidad por periodos de retorno, se tomaron en cuenta de acuerdo con la metodología propuesta por el CENAPRED denominada identificación de peligros y riesgos a nivel municipal, factores tanto topográficos, climatológicos, uso de suelo y tipo de suelo, logrando con ello visualizar espacialmente las zonas susceptibles a inundaciones fluviales; mostradas en los siguientes mapas en el orden planteado por los siguientes periodos de retorno 2, 5, 20, 50 y 100 años.

Mapa 68. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 2 años



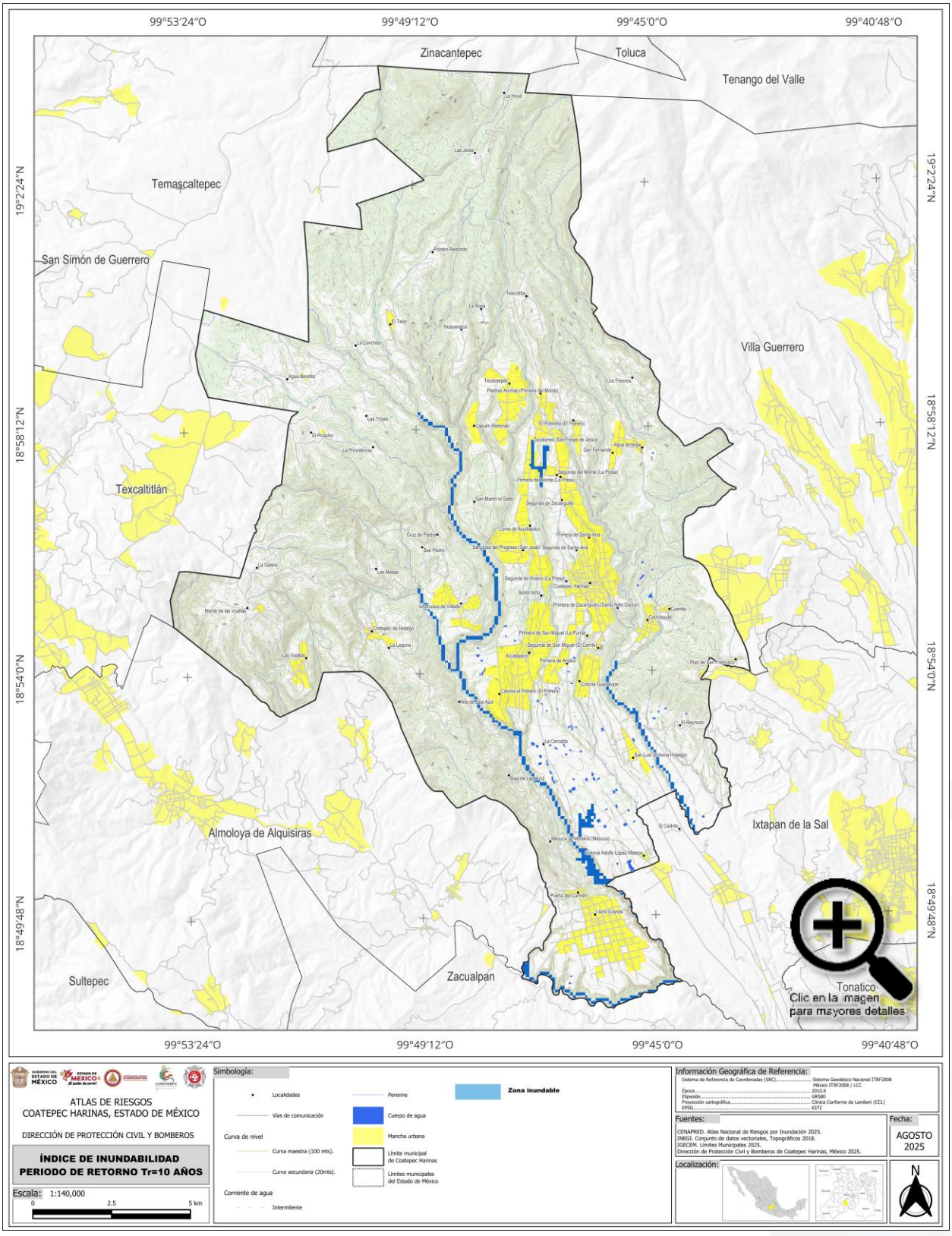
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos por Inundación, CENAPRED 2025.

Mapa 69. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 5 años



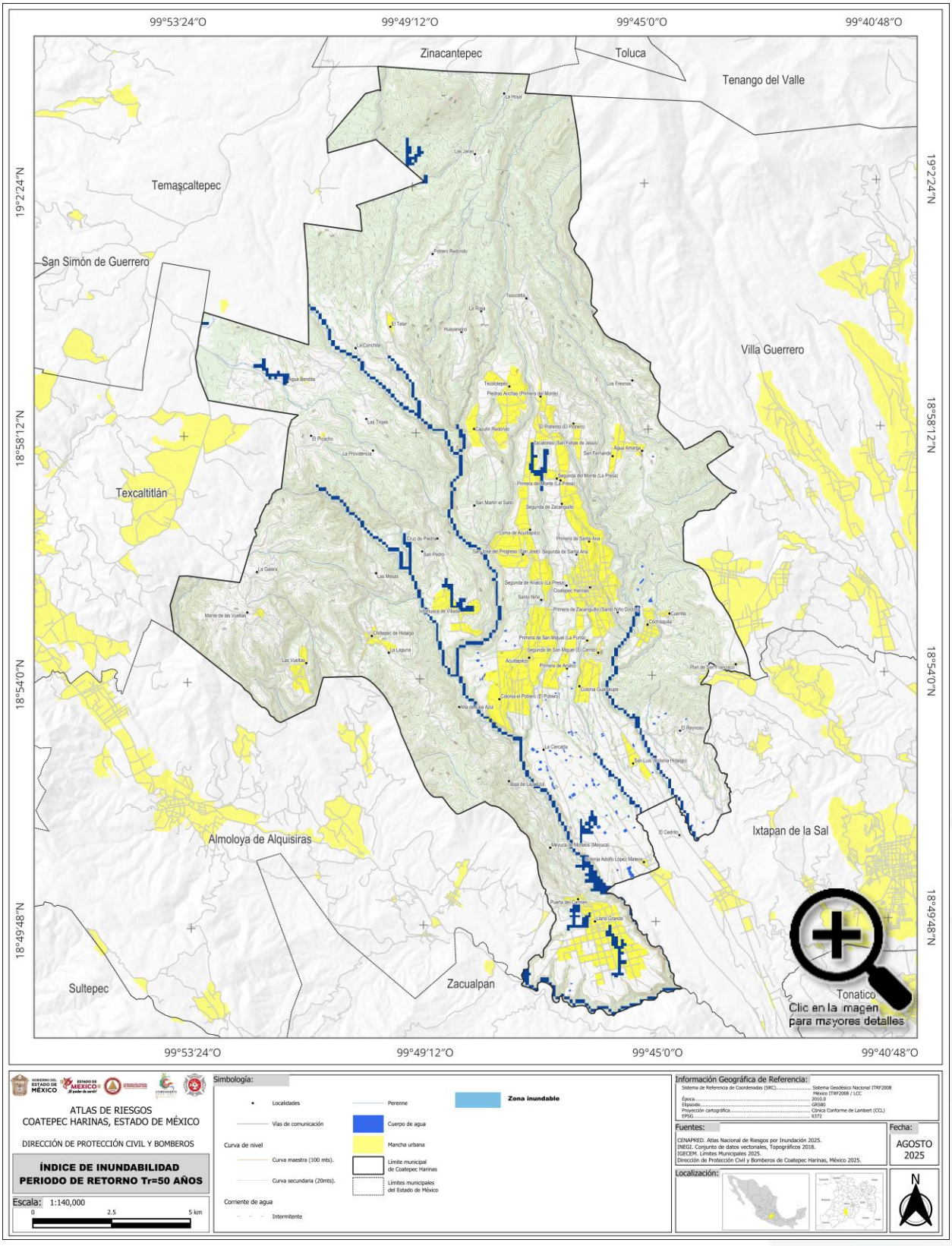
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos por Inundación, CENAPRED 2025.

Mapa 70. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 10 años



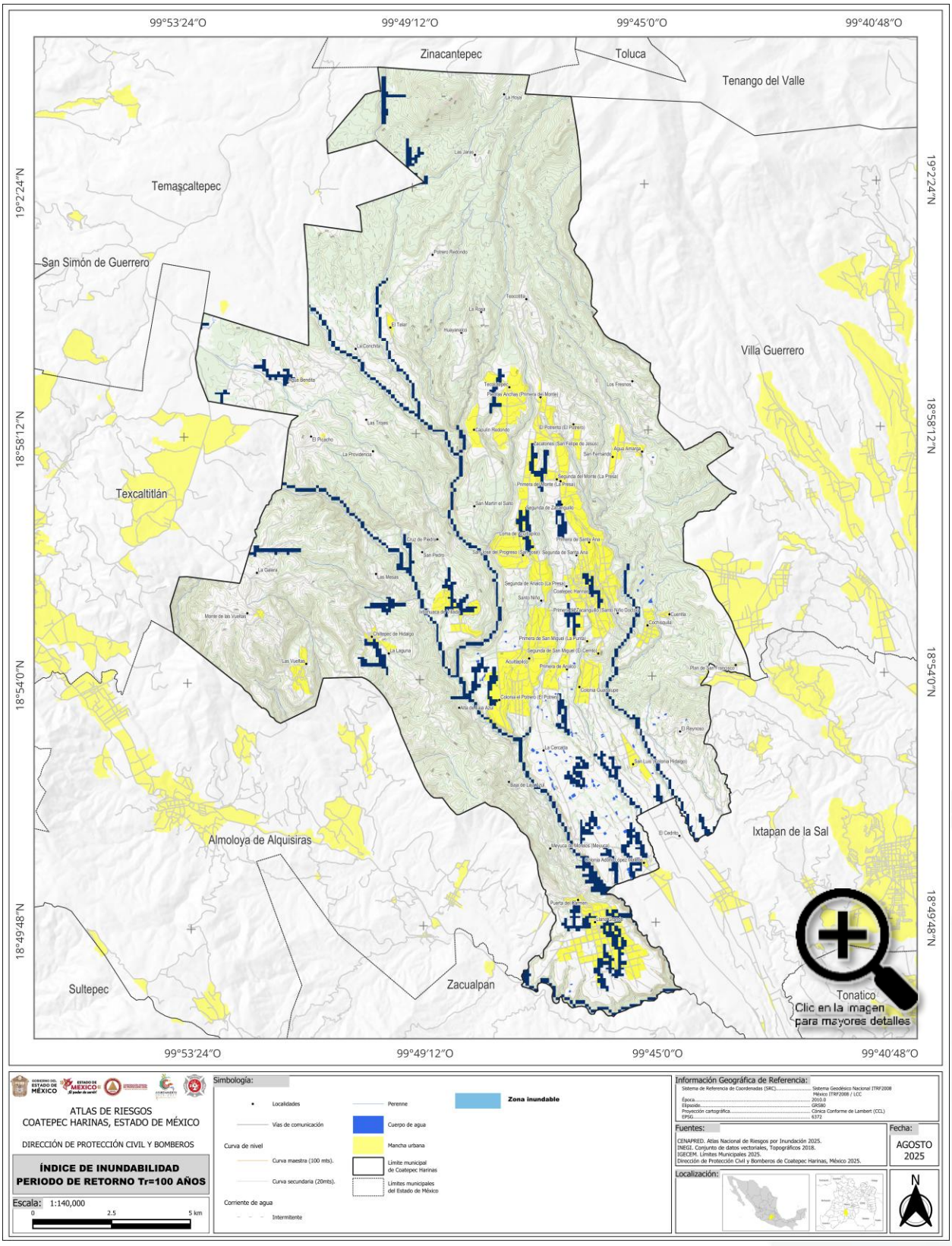
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos por Inundación, CENAPRED 2025.

Mapa 71. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 50 años



Fuente: Atlas Nacional de Riesgos por Inundación, CENAPRED 2025.

Mapa 72. Índice de inundabilidad para un periodo de retorno de 100 años



Fuente: Atlas Nacional de Riesgos por Inundación, CENAPRED 2025.

Vulnerabilidad

Para estimar las funciones de vulnerabilidad ante una inundación, de acuerdo a la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos emitida por el CENAPRED 2004; para cada tipo de vivienda se propone una serie de configuraciones de muebles y enseres menores; posteriormente se lleva a cabo una cuantificación del porcentaje de los daños ocasionados en cada caso, en función del nivel que alcance el agua que entra en la casa y señala las siguientes funciones de vulnerabilidad de vivienda:

Función de vivienda tipo I

Este tipo corresponde a los hogares más humildes, una vivienda consta de un solo cuarto multifuncional, construido con material de desecho. Asimismo, el menaje es el mínimo indispensable. Costo aproximado de $12,500.

Función de vivienda tipo II

El segundo tipo corresponde a hogares que pueden ser clasificados como clase baja, donde la vivienda puede ser equiparada como una vivienda de autoconstrucción o viviendas construidas con materiales de la zona, la mayoría de las veces sin elementos estructurales. Con respecto al menaje, la hipótesis es que las diferentes habitaciones cuentan con sus muebles propios y están más o menos definidas. Para la vivienda tipo II, se cuantificó un menaje con un costo cercano a los $50,000.

Función de vivienda tipo III

El tercer tipo de viviendas es similar al tipo II, pero con techos más resistentes, construida la mayoría de las veces sin elementos estructurales. El menaje corresponde al necesario para las diferentes habitaciones, como en el anterior nivel; sin embargo, se consideran de mayor calidad y por lo tanto un mayor costo. Para la vivienda tipo III, se cuantificó un menaje con un costo aproximadamente $150,500.

Función de vivienda tipo IV

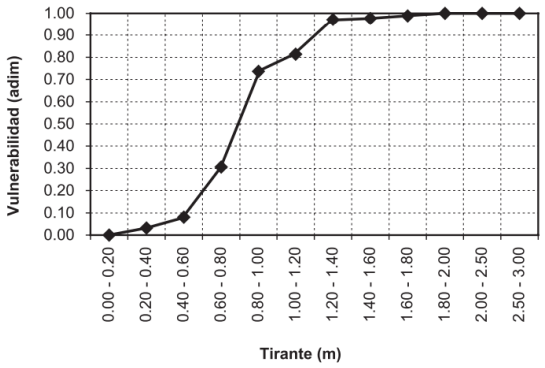
El cuarto tipo de viviendas se identifica como la típica para la clase media, es decir, que puede ser equiparada con una vivienda de interés social, construida la mayoría de las veces con elementos estructurales. El menaje que se ha seleccionado corresponde con el de una casa típica de una familia de profesionistas que ejercen su carrera y viven sin complicaciones económicas. Para la vivienda tipo IV, se cuantificó un menaje con un costo del orden de los $300,000.

Función de vivienda tipo V

Finalmente, el último sector de viviendas, corresponde al tipo residencial, construida con acabados y elementos decorativos que incrementan sustancialmente su valor. El menaje está formado por artículos de buena calidad y con muchos elementos de confort. Para la vivienda tipo V, se cuantificó un menaje con un costo del orden de los $450,000.

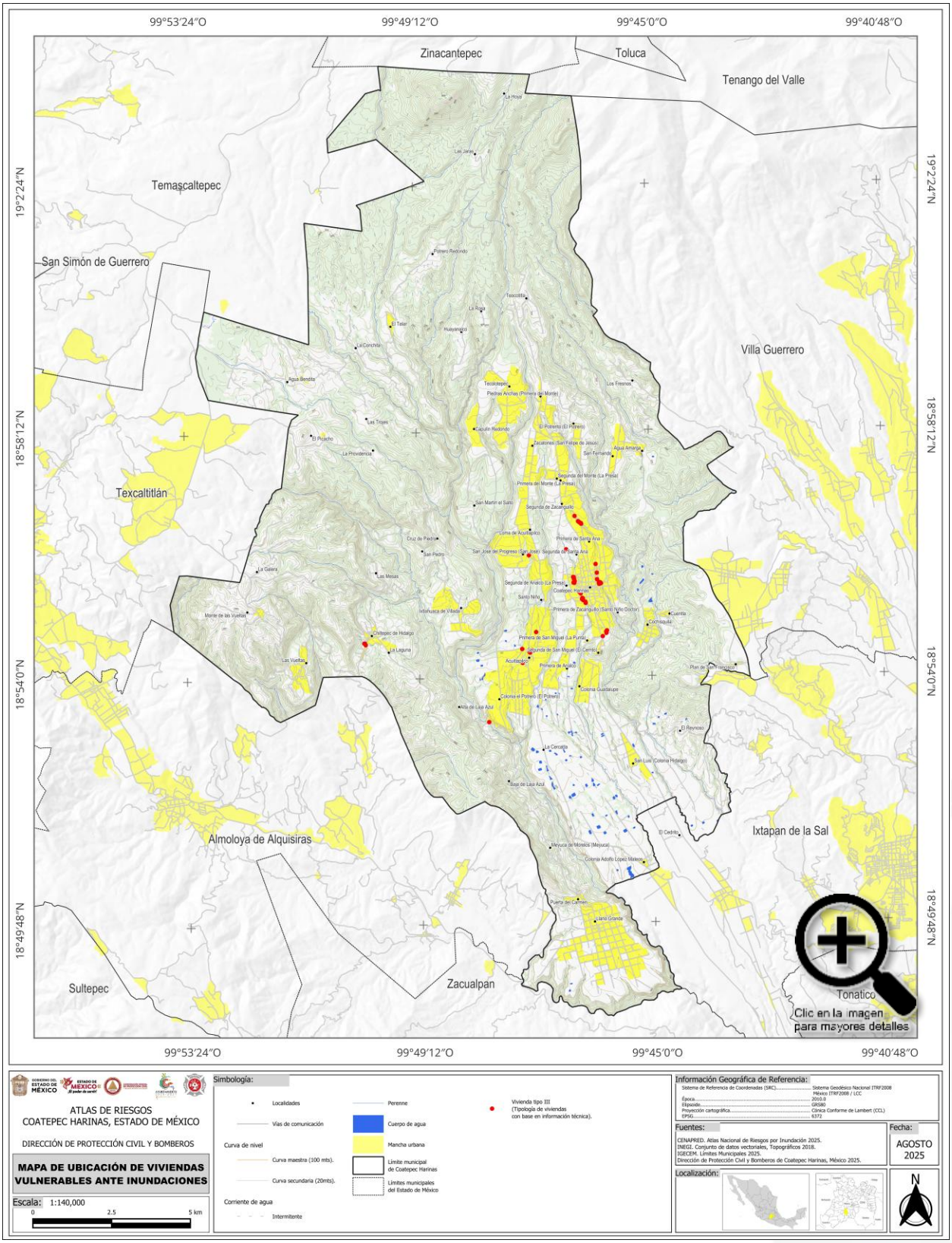
Descrito lo anterior, con base en las visitas de campo y a las observaciones de las viviendas e inmuebles situados en las cercanías de las áreas con peligro por inundación (particularmente de tipo fluvial) ubicadas a una distancia inferior a 10 metros de la línea de cause principal de ríos y arroyos y con una elevación menor a los 5 metros en relación al nivel de agua medio ordinario; se definió que el tipo de vivienda (predominante) que sería afectada en el municipio, corresponde a la de tipo III, esto tomando como referencia la clasificación de la vivienda de bajo costo según sus aspectos técnicos; se muestra a continuación una imagen de la vulnerabilidad de este tipo de edificaciones con relación a la altura del tirante a agua medida en metros, así como el mapa de ubicación de viviendas vulnerables ante este fenómeno y características descritas.

Ilustración 21. Vulnerabilidad ante inundaciones (función de vivienda tipo III)



Fuente: Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos, CENAPRED 2004.

Mapa 73. Viviendas vulnerables ante inundaciones



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Riesgo

Las inundaciones suponen el riesgo natural más común en el planeta, en Coatepec Harinas las más recurrentes son las de tipo fluvial, es decir de los cauces que discurren por las 14 cuencas del municipio descritas en el capítulo 3; elementos físico geográficos del municipio, en el apartado de cuencas y subcuencas (microcuencas), cuyas afectaciones se dan entre la población que vive cerca de dichos cauces, pero también pueden afectar a los sistemas económicos del municipio como es el caso de los invernaderos; para determinar el riesgo de inundaciones, en este caso fluvial, se realizó un estudio hidrológico que permitió conocer los peligros en los cauces (en campo se revisó la elevación y tirantes de agua en diferentes secciones de los cauces) y su relación con la vulnerabilidad de los inmuebles cercanos de modo que una vez que se delimitaron distintas probabilidades se estimó su afectación sobre el sistema expuesto (viviendas e invernaderos). En este punto, se definió el área potencialmente inundable con el propósito de identificar zonas habitacionales para la prevención y mitigación de impactos o daños; por esta razón y con base en las metodologías empleadas para la detección y evaluación de daños del CENAPRED; a continuación, se muestra una tabla de las posibles afectaciones socioeconómicas ante este peligro, en la que se detecta un alto valor de daños indirectos intangibles en la zona de estudio (pérdidas por la interrupción de las actividades económicas), así como con relación a la cantidad de inmuebles, cuyo número se estimó en 58 inmuebles entre viviendas, establecimientos e invernaderos que derivan en pérdidas de casi nueve millones de pesos ($8,446,000).

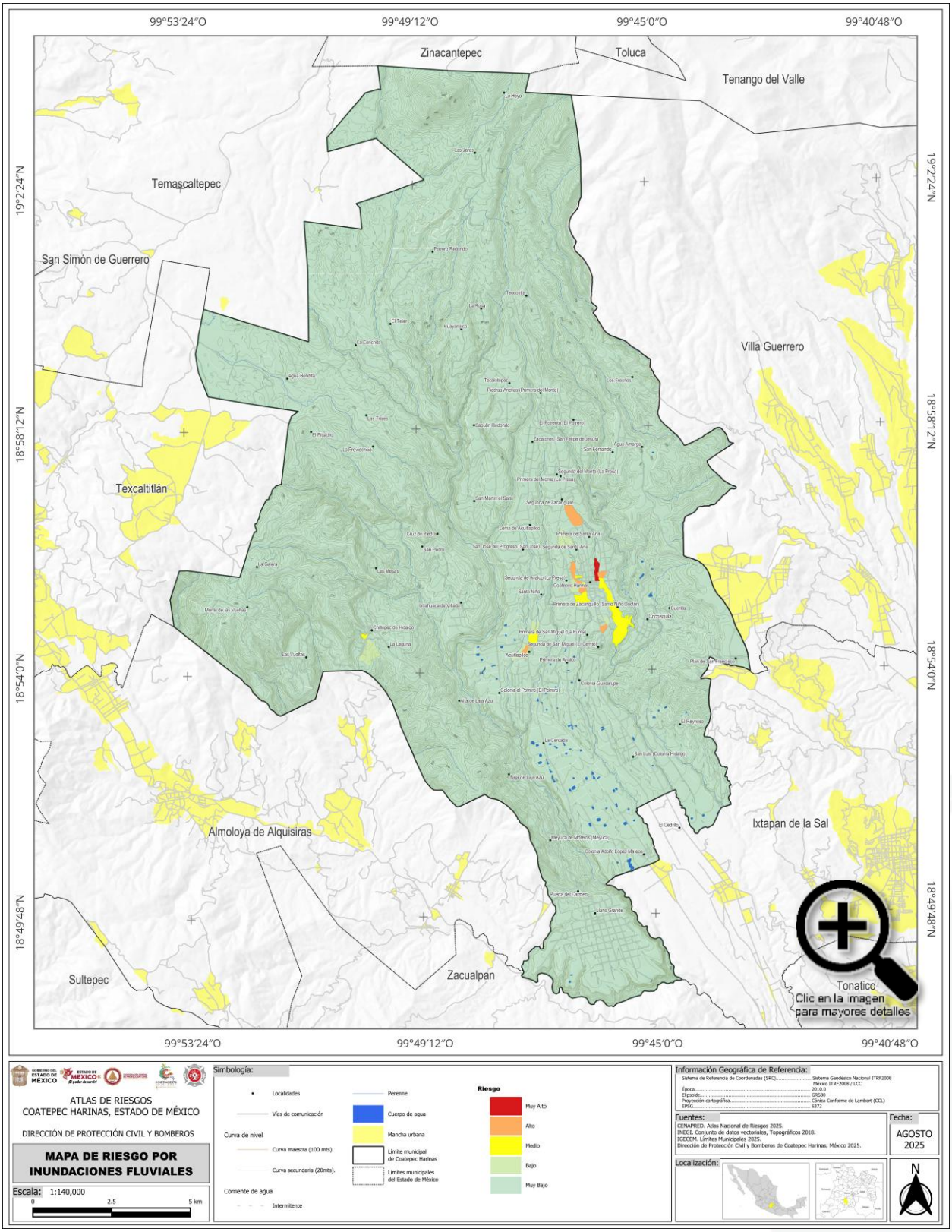
Tabla 71. Cuantificación de daños por inundaciones fluviales

Cuenca	Funciones de vulnerabilidad de vivienda	Inmuebles	Daños*
Meyuca	II	2	$ 100,000
	II	8	$ 400,000
Calicanto - La Fragua	Invernaderos	1	$ 331,000
	III	26	$ 3,913,000
Cochisquilla	Escuela (Sec. 55)	1	$ 331,000
	Invernaderos	2	$ 662,000
	III	18	$ 2,709,000
*** De acuerdo a las funciones de vulnerabilidad de vivienda del CENAPRED (menaje).**			

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

El siguiente mapa de riesgo, se desarrolló con base en la distribución de los inmuebles vulnerables por su tipología constructiva, así como a su grado de exposición por su cercanía a los cauces de ríos y arroyos.

Mapa 74. Riesgo ante inundaciones fluviales



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

- Tormentas de nieve

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos; un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua, la condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones; los copos de nieve tienen diferentes formas y tamaño, ello depende de la temperatura y humedad de la atmósfera, aunque todos presentan estructuras hexagonales, esto debido a la manera en cómo se agrupan las moléculas de oxígeno e hidrógeno al congelarse el agua. (CENAPRED, Tormentas Severas, 2010)

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra, estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve. (CENAPRED, Tormentas Severas, 2010)

Debido a la situación geográfica de nuestro país son pocas las regiones que padecen de nevadas, siendo más acentuado este fenómeno en regiones altas como montañas o sierras, principalmente, durante el invierno; un caso extraordinario ocurrió en el invierno de 1967, donde aproximadamente el 50% del territorio nacional resultó afectado por una nevada, incluso en el Valle de México.

De acuerdo con el fascículo de tormentas severas, particularmente tormentas de nieve, el 5 de diciembre de 2007 el Volcán Xinantécatl o Nevado de Toluca ubicado dentro del Estado de México y colindante con Coatepec Harinas, registro una nevada debido a la llegada del frente frío número 10, así como a las condiciones de humedad, esta ocurrida en las partes altas de dicho volcán, cuyo nivel de nieve alcanzó más de seis centímetros de espesor.

Metodología

Para el desarrollo del presente apartado, se utilizó la metodología empleada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, que consiste en calcular un índice de peligro por nevadas (IPN), basado en los sitios donde han ocurrido estos fenómenos en el país a nivel localidad durante las épocas prehispánicas, colonial y del siglo XIX, así como por registros de otras fuentes de información como notas periodísticas, reportes de unidades estatales de Protección Civil, reportes de la Comisión Nacional del Agua CONAGUA que cubren hasto los eventos de 2011, pero nivel municipal. (CENAPRED, Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos., 2006)

Memoria de cálculo

Para calcular el índice de peligro por nevadas, se realizó con base en la frecuencia del fenómeno, que implica contar con el número de veces donde han ocurrido eventos a nivel municipal, razón por la que, considerando el indicador cuantitativo relacionado al índice de frecuencia de nevadas a escala municipal del Atlas Nacional de Riesgos, se muestra la siguiente tabla:

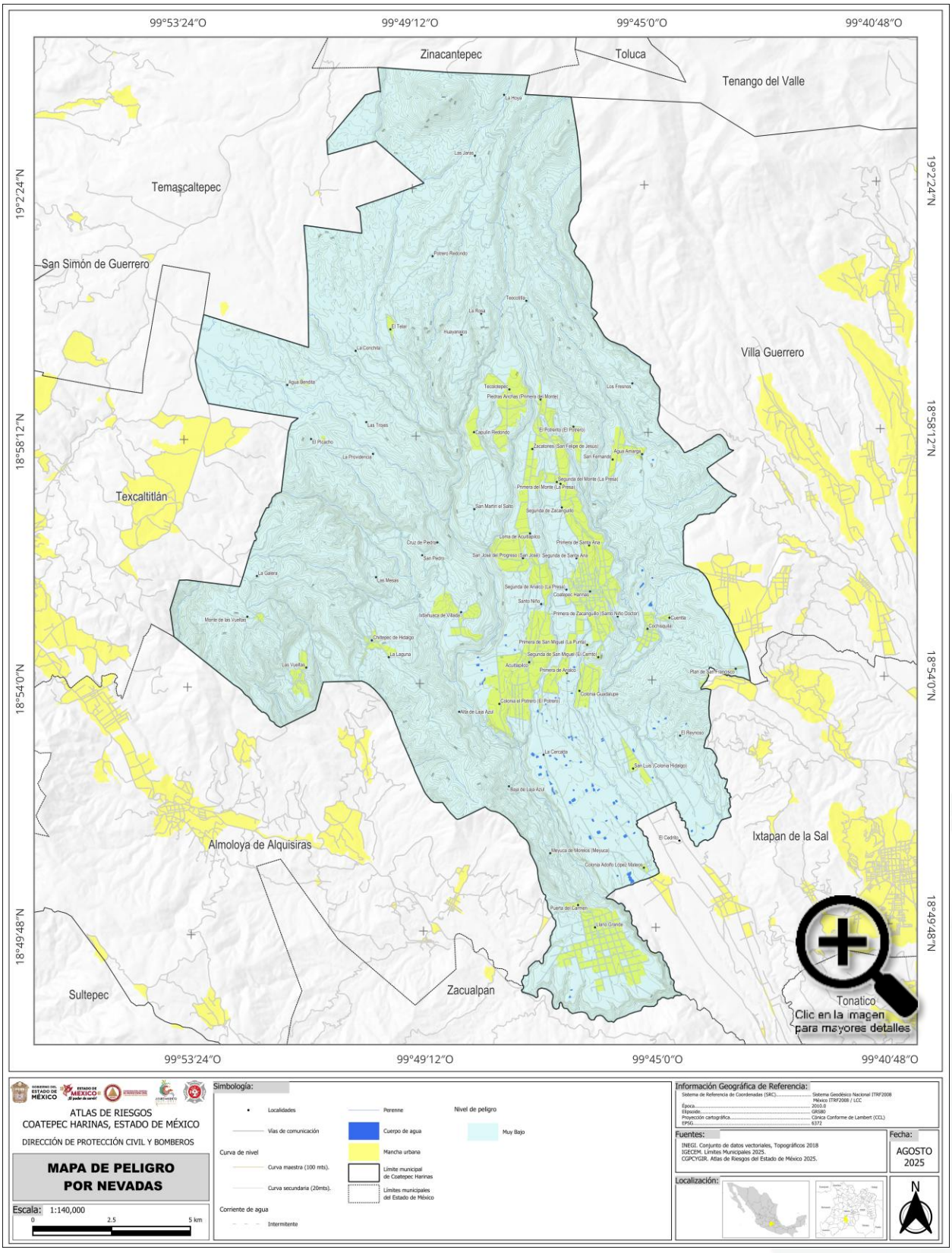
Tabla 72. Índice de frecuencia de nevadas a escala municipal

Valor	Índice	Intervalo de frecuencia de nevadas
1	Muy Bajo	0.00000 - 0.03000
2	Bajo	0.03001 - 0.13000
3	Medio	0.13001 - 0.33000
4	Alto	0.33001 - 0.63000
5	Muy Alto	0.63001 - 1.00000

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Por lo anterior y con base en el sistema nacional de información sobre riesgos del CENAPRED, Coatepec Harinas se ubica dentro de un índice de frecuencia con un intervalo de 0.00000 - 0.03000, lo que significa que el peligro por tormentas de nieve es muy bajo en esta municipalidad, adicional a ello y de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de México 2025, el área de estudio de igual forma el peligro por este fenómeno perturbador es muy bajo; sin embargo, resulta importante destacar que municipios colindantes, como Toluca y Zinacantepec se encuentra con un peligro muy alto y medio respectivamente; razón por la que se muestra el siguiente mapa con información publicada por la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México.

Mapa 75. Peligro por nevadas



Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

- Tormentas de granizo

El granizo es la precipitación de agua en estado sólido, en forma de granos de hielo de diversos tamaños que afectan a la población, regiones agrícolas y zonas ganaderas; en las áreas de asentamientos humanos afectan principalmente a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje y puede llegar a obstruir el paso del agua y generan inundaciones durante algunas horas.

Para el caso de Coatepec Harinas la caída de granizo significa un problema serio, toda vez que en su economía tiene un peso significativo la actividad agrícola, por lo que eventos de esta naturaleza afecta considerablemente a las áreas de cultivo que no están protegidas por invernaderos.

Metodología

Para el análisis de peligro por tormentas de granizo, se debe realizar una consulta a las normales climatológicas que brindan las estaciones de la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, ya que cada una de ellas brinda datos estadísticos en relación al número de días y registro mensual de ocurrencia de este fenómeno en el área de estudio; sin embargo, al menos en las consultas realizadas durante varias ocasiones en el mes de agosto de 2025, no fue posible la visualización de estos datos, razón por lo que se determinó necesario obtener la capa de información publicada en el Atlas de Riesgos del Estado de México 2025.

Memoria de cálculo

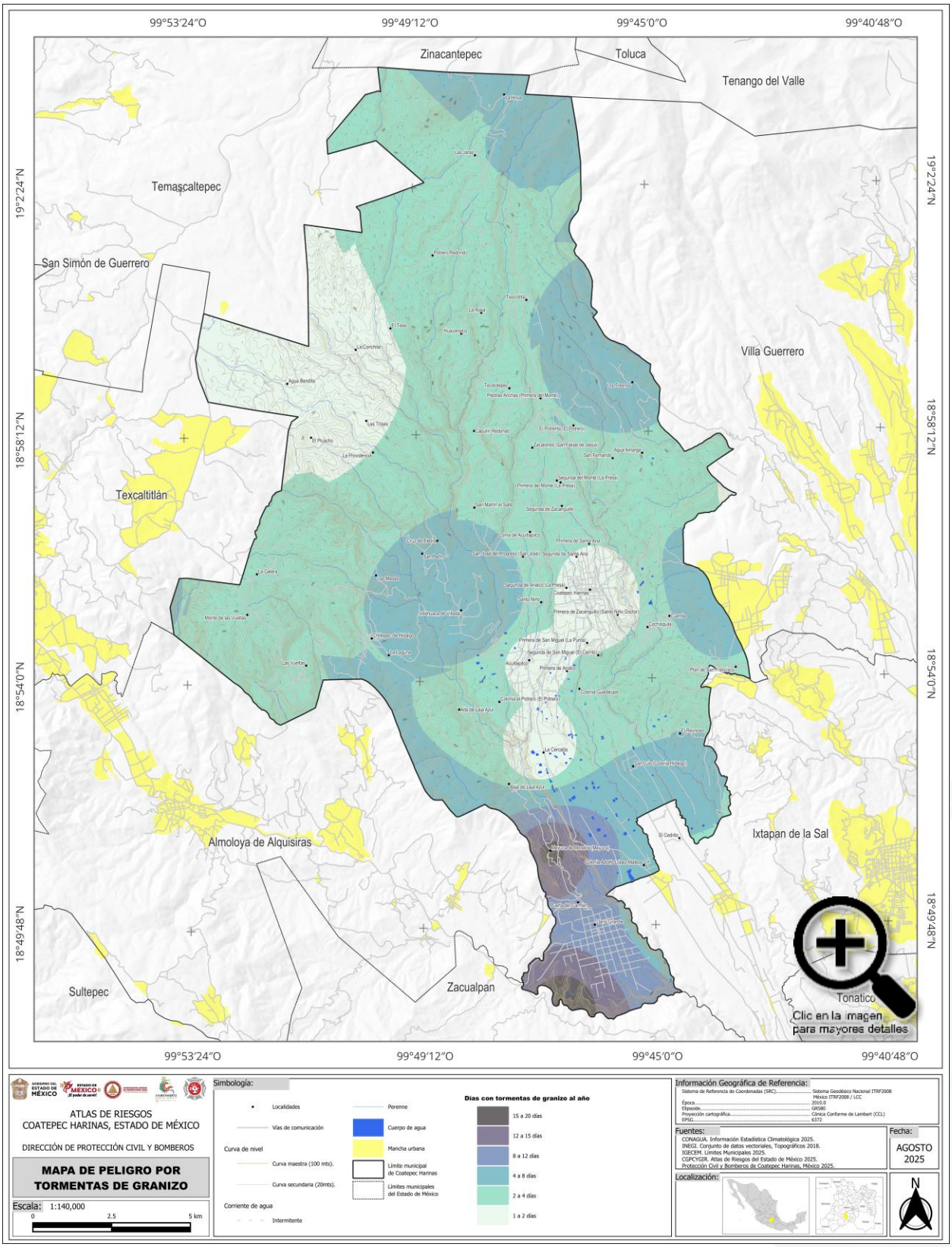
Como se abordará en apartados más adelante, para el estudio de fenómenos de esta naturaleza, fue necesario considerar los datos estadísticos de al menos 14 estaciones climatológicas; sin embargo, por la razón arriba externada, el peligro por granizadas se expresa a través de la siguiente tabla:

Tabla 73. Días con registro de tormentas de granizo al año

Intervalo de días
De 15 a 20 días
De 12 a 15 días
De 8 a 12 días
De 4 a 8 días
De 2 a 4 días
De 1 a 2 días

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

Mapa 76. Peligro por tormentas de granizo



Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

De acuerdo con la información de dicho mapa, las zonas en las que se tiene registro de 12 hasta 20 días con granizo al año, afecta a tres comunidades ubicadas en la zona sur del municipio, siendo estas:

Tabla 74. Localidades ubicadas en zonas con mayor registro de días con granizo al año

Localidad	Población Total
Llano Grande	1,418 habitantes
Meyuca de Morelos (Meyuca)	642 habitantes
Puerta del Carmen	429 habitantes

Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI 2025.

- Tormentas eléctricas

De acuerdo con infografía compartida por el CENAPRED, define a las tormentas eléctricas como descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno (sonido); estos ocurren entre mayo y octubre cuya duración de estas tormentas se puede prolongar en un lapso de hasta 2 horas; este fenómeno acompaña a una tormenta severa con lluvias intensas, vientos fuertes, probabilidad de granizo, inundaciones repentinas e incluso tornados.

En México ocurren 30 días con tormentas en promedio anual, y el máximo es de 100 días. Con mayor frecuencia se presentan en verano y un 10% en otoño e invierno, principalmente sobre las sierras Madre Oriental, Madre Occidental, Madre del Sur, Madre de Chiapas, Montañas del norte de Chiapas y Sistema Volcánico Transversal. Este fenómeno es peligroso, ya que puede causar incendios, heridos e incluso algunas muertes, así como dañar infraestructuras de la población, provocar muerte del ganado y hasta generar accidentes aéreos (CENAPRED, 2021).

Metodología

Para el análisis de peligro por tormentas eléctricas, se debe realizar una consulta a las normales climatológicas que brindan las estaciones de la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, ya que cada una de ellas brinda datos estadísticos en relación al número de días y registro mensual de ocurrencia de este fenómeno en el área de estudio; sin embargo, al menos en las consultas realizadas durante varias ocasiones en el mes de agosto de 2025, no fue posible la visualización de estos datos, razón por lo que se determinó necesario obtener la capa de información publicada en el Atlas de Riesgos del Estado de México 2025.

Memoria de cálculo

Derivado del análisis de la capa de información publicada por la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Estado de México, se identificaron las zonas a nivel municipal por número de días con presencia de tormentas eléctricas, cuya clasificación se describe en la siguiente tabla.

Tabla 75. Días con registro de tormentas eléctricas al año

Intervalo de días
De 6 a 8 días
De 4 a 6 días
De 2 a 4 días
De 1 a 2 días

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

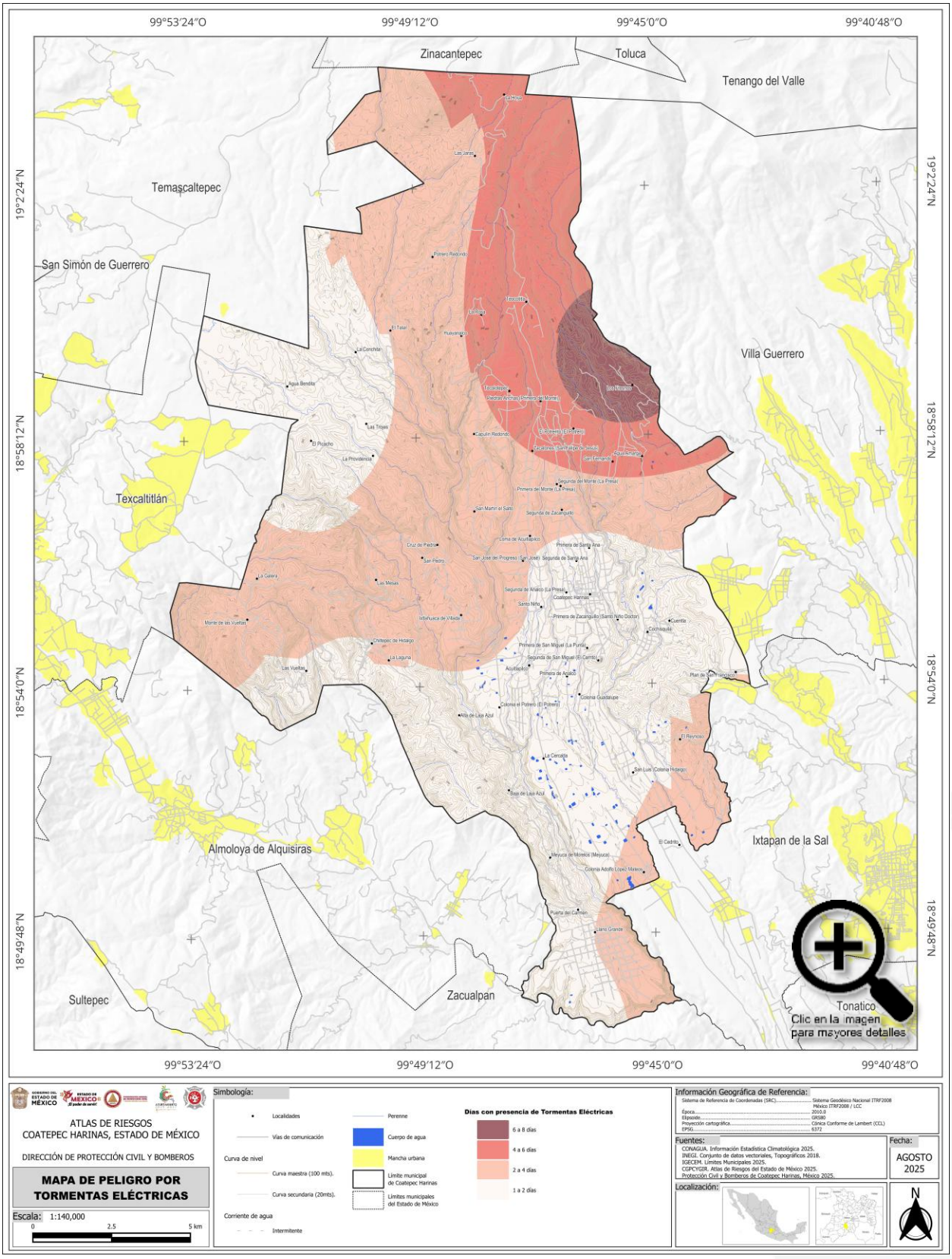
Como resultado, se determinó que las siguientes localidades registran desde 4 hasta 8 días al año tormentas eléctricas, ubicadas además como se muestra en el mapa de peligro por este fenómeno.

Tabla 76. Localidades ubicadas en zonas con mayor registro de tormentas eléctricas al año

Localidad	Días con tormentas eléctricas al año	Población Total
Los Fresnos	6 a 8 días	253 habitantes
La Hoya	4 a 6 días	5 habitantes
Teocotitla		961 habitantes
La Rosa		42 habitantes
Tecolotepec		1,077 habitantes
Piedras Anchas		1,154 habitantes
El Potrerito		690 habitantes
Zacatones		1,159 habitantes
San Fernando		959 habitantes
Agua Amarga		758 habitantes

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

Mapa 77. Peligro por tormentas eléctricas



Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

- Sequías

La sequía se define como la ausencia de lluvias durante un periodo de tiempo prolongado, en uno o varios años. que da lugar a un suministro insuficiente de agua para las plantas, animales y seres humanos. No obstante, la sequía es un prolongado y anormal déficit de humedad, cuyas magnitud, duración y severidad son relativos, pues sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas; es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun con carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible (CENAPRED, Fasículos sequías, 2002)

México es un país que padece sequías desde tiempos ancestrales, recientemente se ha visto que la duración de las sequías y que sus áreas de afectación han ido en aumento; aunque en parte del territorio nacional se tienen lluvias abundantes, existen regiones que no disponen del vital líquido en las cantidades requeridas como son los estados del norte y centro: Durango, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Aguascalientes y Zacatecas.

Existen diferentes clasificaciones para la sequía, siendo estas:

- Meteorológica. – Forma en que se expresa la desviación de lluvias con respecto a las que se consideran normales en un periodo determinado; esta medición es dependiente del lugar considerado y está basada en el saber que posea sobre la climatología de la zona analizada.

- Hidrológica. – Ocurre una disminución en el caudal o volumen en los niveles de presas, lagos, ríos y lagunas, la reducción de lluvia es la que ocasiona la disminución de los escurrimientos, provocando ese descenso del nivel y volumen en dichos cuerpos receptores; este tipo de sequía por su temporalidad causa daños severos a la población, debido a que su recuperación tiende a ser a largo plazo afectando a los sectores social y económico.

- Agrícola. – Se puede identificar con la inexistencia de humedad en los terrenos de cultivo en una temporada determinada; este tipo de sequía está asociada a la meteorológica.

Actualmente, nuestro país cuenta con un Monitor de Sequía que forma parte del monitor de sequía de América del Norte (NADM, por sus siglas en inglés), el cual, se basa principalmente en la cantidad de lluvia precipitada y clasifica a la sequía en cinco tipos:

- Anormalmente Seco (D0): Condición de sequedad de corta duración (de 1 a 3 años) y leve intensidad. No es una categoría de sequía, sino solo se presenta al inicio y final de un periodo de sequía categorizado. Al presentarse al inicio del periodo, la sequedad de corto plazo puede retrasar la siembra de los cultivos anuales generando un crecimiento lento de los cultivos, además de déficits de agua y lenta recuperación de los pastizales dejando

latente la existencia del riesgo a incendios superior al promedio. Al final del periodo de sequía su presencia puede generar déficit de agua y los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.

- Sequía Moderada (D1): Se presenta con una duración moderada (de 1 a 5 años) y derivado de ello se hace evidente con algunos daños en los cultivos y pastos, conllevado a un existente alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.

- Sequía severa (D2): Genera probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios ya que es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua, se presenta con una duración severa (de 1 a 10 años).

- Sequía Extrema (D3): Tiene una duración (de 1 a 20 años), genera pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, y se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.

- Sequía Excepcional (D4): Varía en su temporalidad entre (1 a 50 años), y evidencia pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, y probable emergencia de ausencia de agua.

Metodología

Para el desarrollo del análisis del peligro por sequías en el municipio de Coatepec Harinas, se consultó como fuente o insumo principal de datos estadísticos, al monitor de sequía en México, particularmente la base de datos brindada por dicha institución y que permite conocer su clasificación a nivel municipal, así como en intervalos de tiempo de 15 días; además de ello, también se verificó la información brindada a través del sistema nacional de información sobre riesgos administrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED y el Atlas de Riesgos 2025 del Estado de México, de esta última institución se logró obtener una capa de información que permite conocer la intensidad de este fenómeno durante los primeros 15 días de junio de 2024; año que además como se detalla más adelante, registró una sequía de severa a extrema, datos que demuestran la razón por la que el número de incendios ocurridos fue tan alto que marcó la diferencia en la historia del área de estudio por sus afectaciones al medio ambiente.

Memoria de cálculo

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, Coatepec Harinas presenta un déficit del 10 al 20% respecto a su lluvia media anual, lo que para el año 2020 su grado por peligro de sequía se determina como medio. El monitor de sequía en México MSM, realiza una clasificación de este fenómeno de la siguiente manera:

Tabla 77. Clasificación de la sequía de acuerdo al monitor de sequía

Clasificación	Representación
Anormalmente seco	D0
Sequía moderada	D1
Sequía Severa	D2
Sequía extrema	D3
Sequía excepcional	D4
Sin sequía	

Fuente: Monitor de sequía en México, CONAGUA 2025.

Esta clasificación se basa en la obtención e interpretación de diversos índices o indicadores de sequía tales como el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) que cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación (30, 90, 180, 365 días), Anomalía de Lluvia en Porciento de lo Normal (30, 90, 180, 365 días), Índice Satelital de Salud de la Vegetación (VHI) que mide el grado de estrés de la vegetación a través de la radiancia observada, el Modelo de Humedad del Suelo Leaky Bucket CPC-NOAA que estima la humedad del suelo mediante un modelo hidrológico de una capa, el Índice Normalizado de Diferencia de la Vegetación (NDVI), la Anomalía de la Temperatura Media, el Porcentaje de Disponibilidad de Agua en las presas del país y la aportación de expertos locales. Estos índices se despliegan en capas o layers a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y mediante un consenso se determinan las regiones afectadas por sequía, de acuerdo a la escala de intensidades que es común en los tres países que va desde anormalmente seco (D0), sequía moderada (D1), sequía severa (D2), sequía extrema (D3) hasta sequía excepcional (D4). Como resultado del consenso se trazan polígonos para cada intensidad de sequía, generando archivos tipo shapefile. Cuando los polígonos corresponden al análisis de mediados de mes (emitido los días 15 de cada mes) se utilizan para cuantificar la sequía sobre el territorio nacional y cuando corresponden a la evaluación final de cualquier mes complementa además al mapa regional o continental del NADM. (CONAGUA, 2025)

Peligro por sequías

Para el área de estudio, se consideraron los datos estadísticos por clasificación de la sequía del año 2003 al 2025, siendo estos:

Tabla 78. Afectación por sequía en Coatepec Harinas 2003 - 2025

Año	D0[1]	D1[1]	D2[1]	D3[1]	D4[1]
2003	2	5			
2004	1				
2005	6				
2006	2	5			
2007					
2008	2	9			
2009		10	2		
2010		1			
2011	4	4	1		
2012	1				
2013					
2014	3				
2015	7				
2016					
2017	6				
2018	18				
2019	6	6			
2020	16	1			
2021	5	6	7		
2022	5				
2023	3	9	10	1	
2024			14	1	
2025					

Fuente: Monitor de sequía en México, CONAGUA 2025.

[1] Número de análisis emitidos (periodos de 15 días).

Derivados de los datos mostrados en la tabla anterior, es posible conocer la sequía predominante por año en el área de estudio.

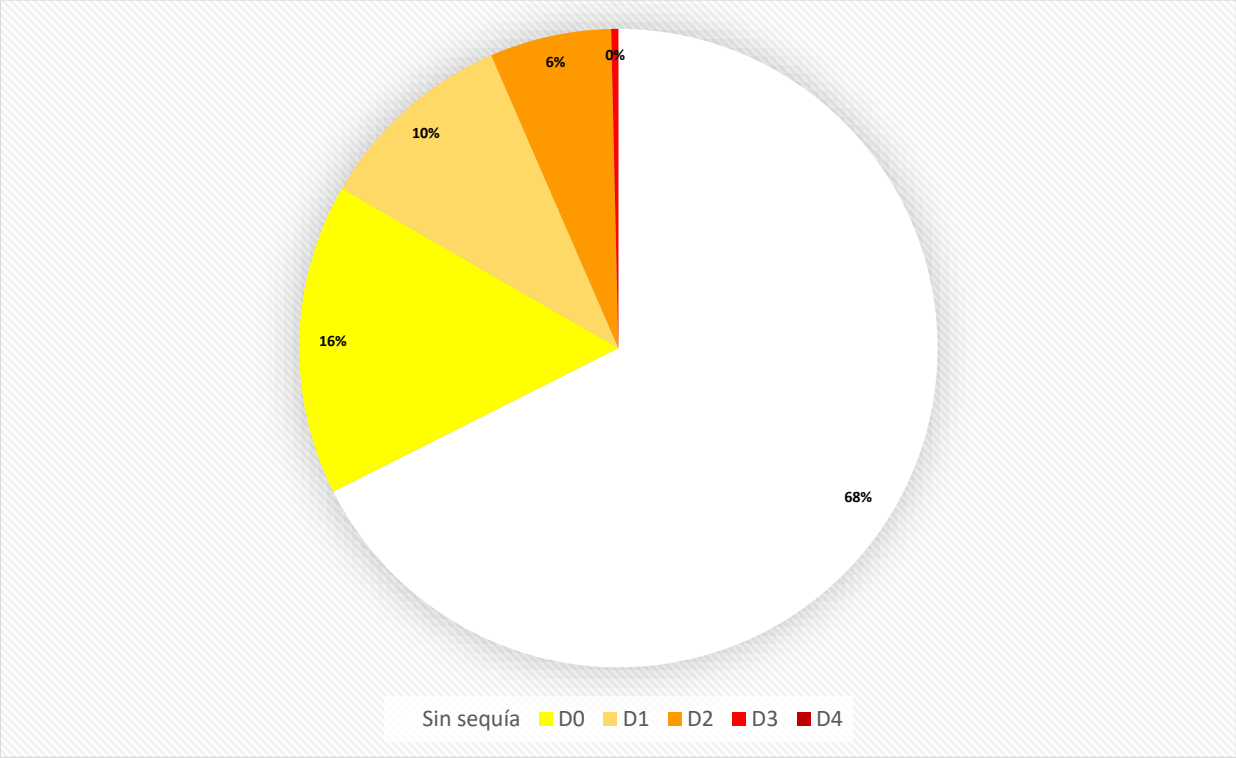
Tabla 79. Sequía predominante por año en el municipio

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	D1	D0	D0	D1	S/S*	D1	D1	D1	D1	D0	S/S*	D0
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
	D0	S/S*	D0	D0	D1	D0	D2	D0	D2	D2	-	

Fuente: Monitor de sequía en México, CONAGUA 2025.

* Sin sequía

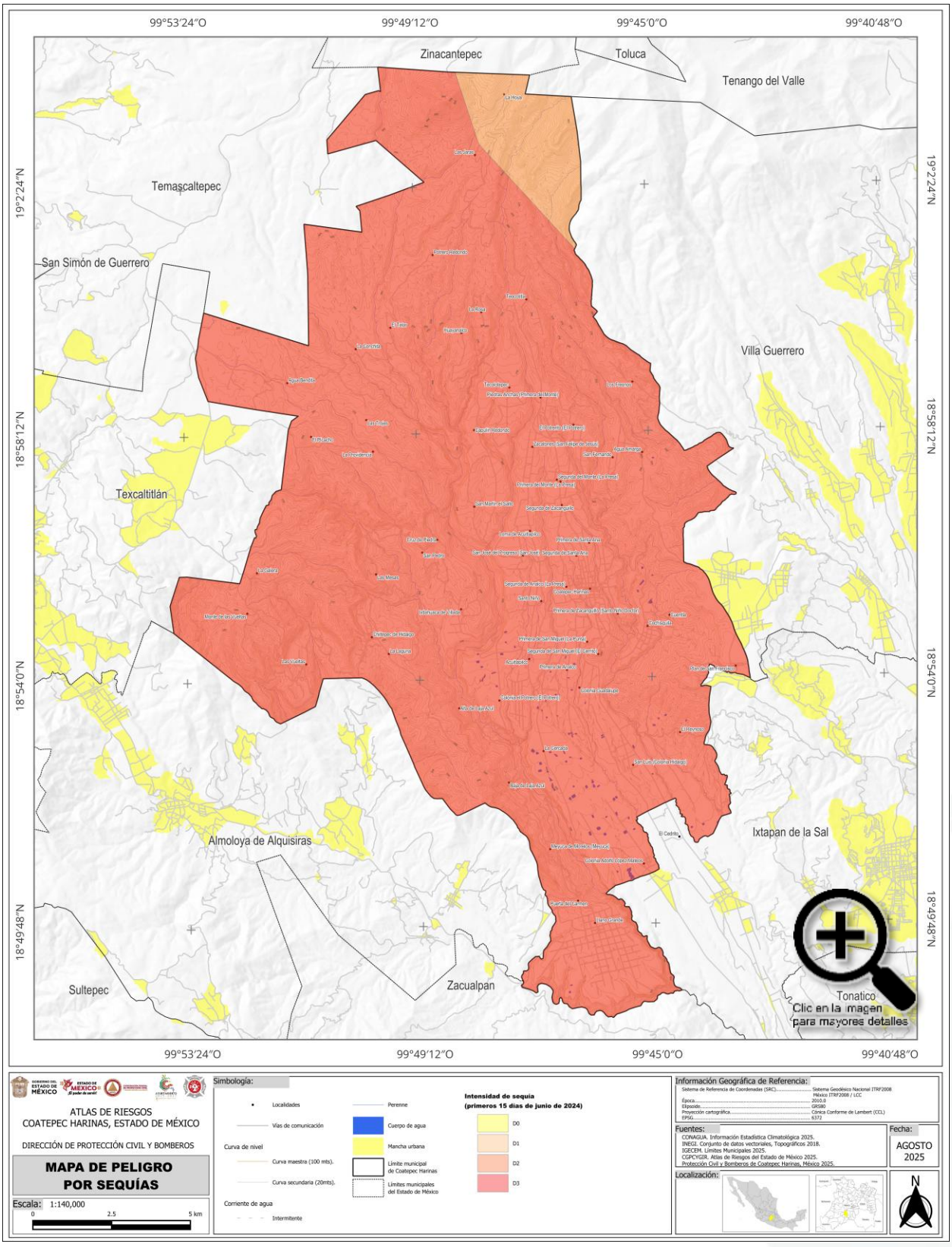
Gráfica 19. Porcentaje de sequía en Coatepec Harinas 2003 - 2025



Fuente: Monitor de sequía en México, CONAGUA 2025.

Es de importancia resaltar que, durante el año 2023 y 2024 el municipio de Coatepec Harinas alcanzó una clasificación de sequía extrema, para el 2023 fue al 30 de septiembre, mientras que para el 2024 fue para el 15 de junio. Por esta razón, y como se demuestra mediante el siguiente mapa cuya capa es producto de la consulta al Atlas de Riesgos 2025 de Estado de México, básicamente todas las localidades que conforman la municipalidad presentaron una sequía extrema, mientras que, únicamente el caserío denominado La Hoya se encontró afectado por una sequía severa.

Mapa 78. Peligro por sequías



Fuente: Intensidad de sequía durante los primeros 15 días de junio de 2024, CGPCYGIR 2025.

- Ondas cálidas

Según la Organización Meteorológica Mundial (1993), la ola de calor es un calentamiento importante del aire, o invasión de aire muy cálido, sobre una zona extensa que suele durar unos días e, incluso, semanas; la definen cuando la temperatura máxima supera cierto umbral durante cuatro días consecutivos. Las ondas de calor son ocasionadas por temperaturas muy altas, que se presentan por la llegada de masas de aire tropical continental a latitudes medias. Estas ondas ocurren con mayor frecuencia durante los meses de mayo a julio, este fenómeno se incrementa de manera particular en zonas urbanas a medida que transcurre el tiempo, debido a la sustitución del suelo natural por elementos que componen la ciudad (pavimento, asfalto, más contaminación, entre otras. Jáuregui, 2005). Asimismo, la actividad agrícola es perjudicada por temperaturas anormalmente altas que destruyen los cultivos de temporada, y ocasionan trastornos en los organismos vivos por la deshidratación que originan las altas temperaturas. (CENAPRED, Actualización del índice de riesgo por ondas de calor en México, 2014)

Las personas más vulnerables a las ondas de calor son los niños menores de 5 años, los adultos mayores de 65 años (porque tienen mayor probabilidad de enfermedades crónicas), los trabajadores agrícolas y los migrantes. Otros riesgos a la salud atribuibles a las temperaturas máximas son el dengue y el paludismo que son transmitidos por vectores (de insecto a humano) como la enfermedad de Chagas y el virus del oeste del Nilo, así como las enfermedades diarreicas y los trastornos respiratorios (Riojas et al., 2006). También los enfermos y las personas con sobrepeso son los más vulnerables al calor extremo.

Metodología

Para el análisis de peligro por ondas cálidas, se realizó con base en el documento denominado “Actualización del índice de riesgo por ondas de calor en México”, desarrollado por la Subdirección de riesgos hidrometeorológicos del Departamento de Sistemas de Información Hidrometeorológica del CENAPRED 2014; por lo que se requirió del análisis de datos estadísticos de 14 estaciones climatológicas administradas por la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, todas ellas operando actualmente; consideradas dentro del municipio y fuera de él, esto para determinar de manera mayormente precisa el comportamiento de las ondas cálidas en Coatepec Harinas, dichos datos empleados fueron considerados en un periodo de tiempo de 30 años, es decir, de 1993 hasta el 2023, años en los que los datos arrojados en las respectivas consultas a cada estación, se encuentran completos para el empleo de la metodología arriba mencionada.

Memoria de cálculo

Para el cálculo del peligro por ondas cálidas, se realizó un análisis de las temperaturas máximas para cada una de las 14 estaciones climatológicas utilizando el percentil 90 (P90), por lo que a partir de los establecido por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENPRED 2021, se establecieron ciertos umbrales para poder medir la severidad del alcance de las temperaturas máximas, mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 80. Niveles de severidad de temperaturas máximas

Temperatura	Peligro
De 26° a 29.9°C	Bajo
De 30° a 33.9°C	Medio
De 34° a 39.9°C	Alto
> a 40°C	Muy Alto

Fuente: CENAPRED 2021.

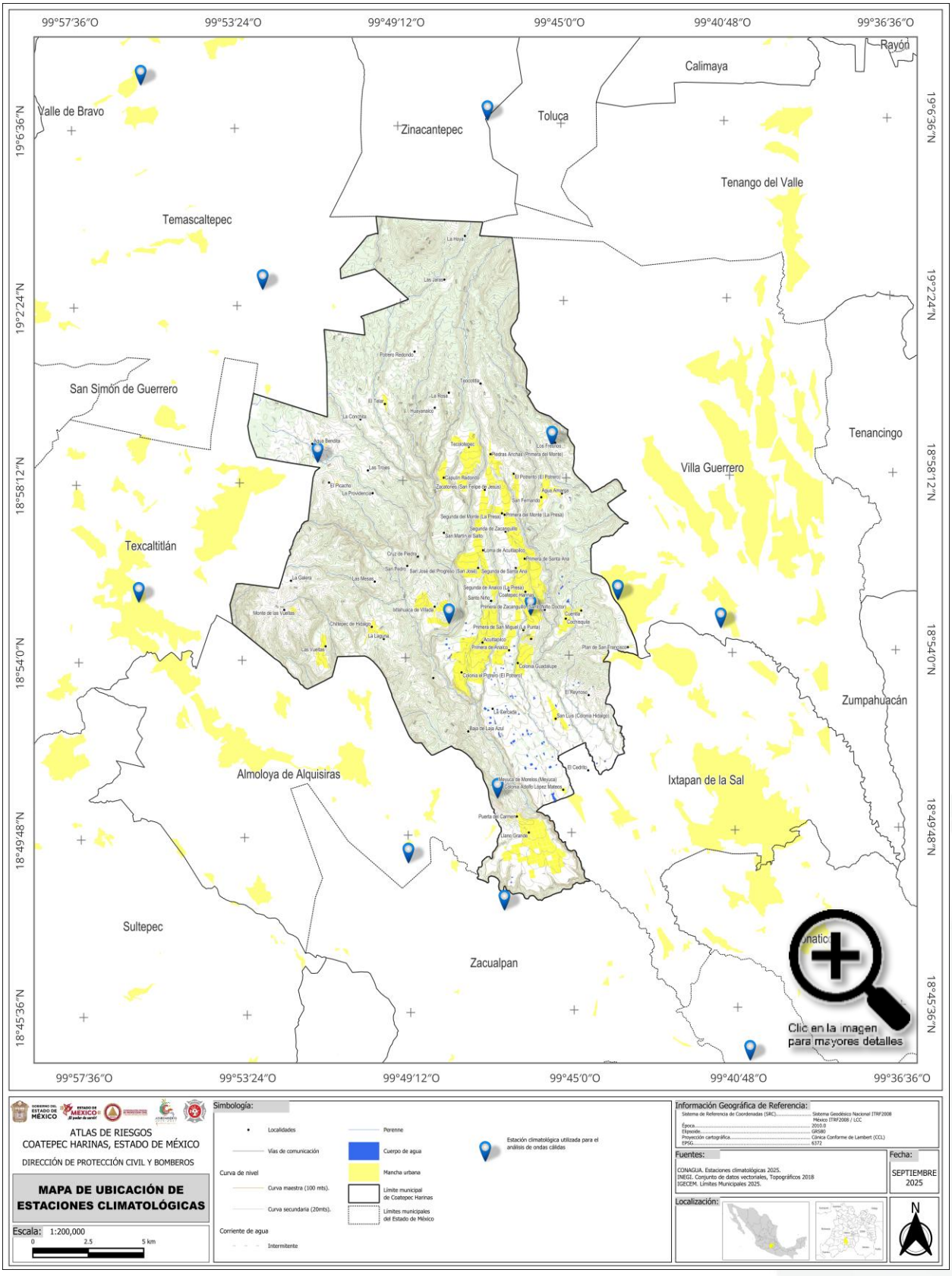
Mediante la siguiente tabla, se muestran los principales datos estadísticos climatológicos empleados para el análisis de este peligro en el área de estudio, además de un mapa que permite su ubicación dentro y fuera del municipio de Coatepec Harinas.

Tabla 81. Estaciones climatológicas utilizadas para el análisis de ondas cálidas

Municipio	Estación climatológica	ID de estación climatológica	Latitud (Norte)	Longitud (Oeste)	Altitud (msnm)	Situación	Temperatura máxima registrada (1993 - 2023)
Coatepec Harinas	Coatepec Harinas	15016	18.923055	-99.766111	2,270	Operando	31 °C
Zinacantepec	Nevado de Toluca	15062	19.118611	-99.781388	4,283	Operando	28 °C
Coatepec Harinas	El Molino	15254	18.989722	-99.755833	2,500	Operando	37 °C
Coatepec Harinas	Ixtlahuaca de Villada	15255	18.920277	-99.801111	2,249	Operando	38.5 °C
Coatepec Harinas	Agua Bendita	15259	18.984772	-99.856388	2,850	Operando	45 °C
Coatepec Harinas	Meyuca	15270	18.851111	-99.781388	1,850	Operando	38 °C
Zacualpan	El Mirador	15272	18.806944	-99.779166	1,704	Operando	45 °C
Almoloya de Alquisiras	La Unión Rivapalacio	15283	18.826111	-99.820000	1,818	Operando	37 °C
Temascaltepec	Cajones	15285	19.053333	-99.878888	3,005	Operando	42 °C
Temascaltepec	La Comunidad	15287	19.134722	-99.930000	2,500	Operando	30.5 °C
Texcaltitlán	Texcaltitlán	15301	18.930555	-99.933888	2,383	Operando	29 °C
Villa Guerrero	Totolmajac	15305	18.916944	-99.684722	1,990	Operando	35.5 °C
Villa Guerrero	Porfirio Díaz	15371	18.928661	-99.728611	2,453	Operando	30 °C
Pilcaya (Estado de Guerrero)	Pilcaya	12243	18.746944	-99.675000	1,610	Operando	45 °C

Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 79. Ubicación de estaciones climatológicas analizadas para ondas cálidas



Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Peligro por ondas cálidas

Una vez identificadas las estaciones climatológicas a utilizar para el análisis de este peligro, como se mencionó anteriormente, se realizó bajo lo estipulado por Herrera Alanís (2012); es decir, con el resultado de los percentiles se determinaron los datos descritos mediante la siguiente tabla, todo ello apegado a la actualización del índice de riesgo por ondas de calor en México.

Tabla 82. Características de las ondas cálidas registradas de 1993 - 2023

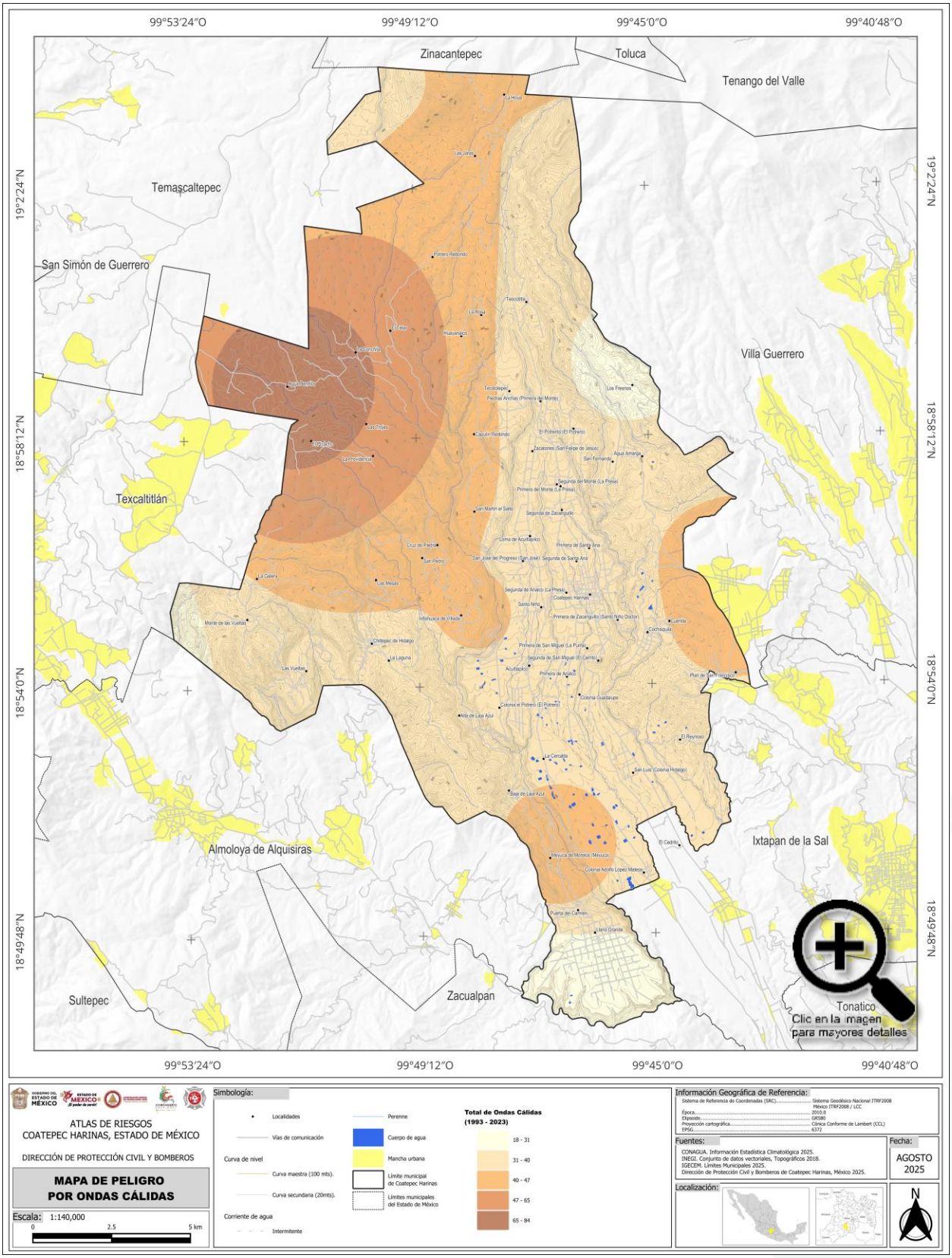
ID de estación climatológica	Estación Climatológica	Total de ondas cálidas	Días con ondas cálidas	Duración más frecuente de ondas cálidas	Máxima duración de una onda cálida	Temperatura máxima registrada	Mes con mayor frecuencia de ondas cálidas
15016	Coatepec Harinas	37	166 días	2 días	17 días	31 °C	abril
15062	Nevado de Toluca	45	335 días	2 días	66 días	28 °C	mayo
15254	El Molino	28	79 días	2 días	7 días	37 °C	mayo
15255	Ixtlahuaca de Villada	41	215 días	2 días	28 días	38.5 °C	mayo
15259	Agua Bendita	84	462 días	2 días	51 días	45 °C	abril
15270	Meyuca	47	186 días	2 días	17 días	38 °C	mayo
15272	El Mirador	18	115 días	2 días	63 días	45 °C	mayo
15283	La Unión Rivapalacio	11	25 días	2 días	4 días	37 °C	junio
15285	Cajones	30	92 días	2 días	11 días	42 °C	abril
15287	La Comunidad	35	109 días	2 días	31 días	30.5 °C	mayo
15301	Texcaltitlán	4	9 días	2 días	3 días	29 °C	mayo
15305	Totolmajac	40	124 días	2 días	17 días	35.5 °C	mayo
15371	Porfirio Díaz	45	158 días	2 días	9 días	30 °C	mayo
12243	Pilcaya	20	100 días	2 días	41 días	45 °C	abril

Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Con base en los datos mostrado en la tabla anterior, se muestran los siguientes mapas:

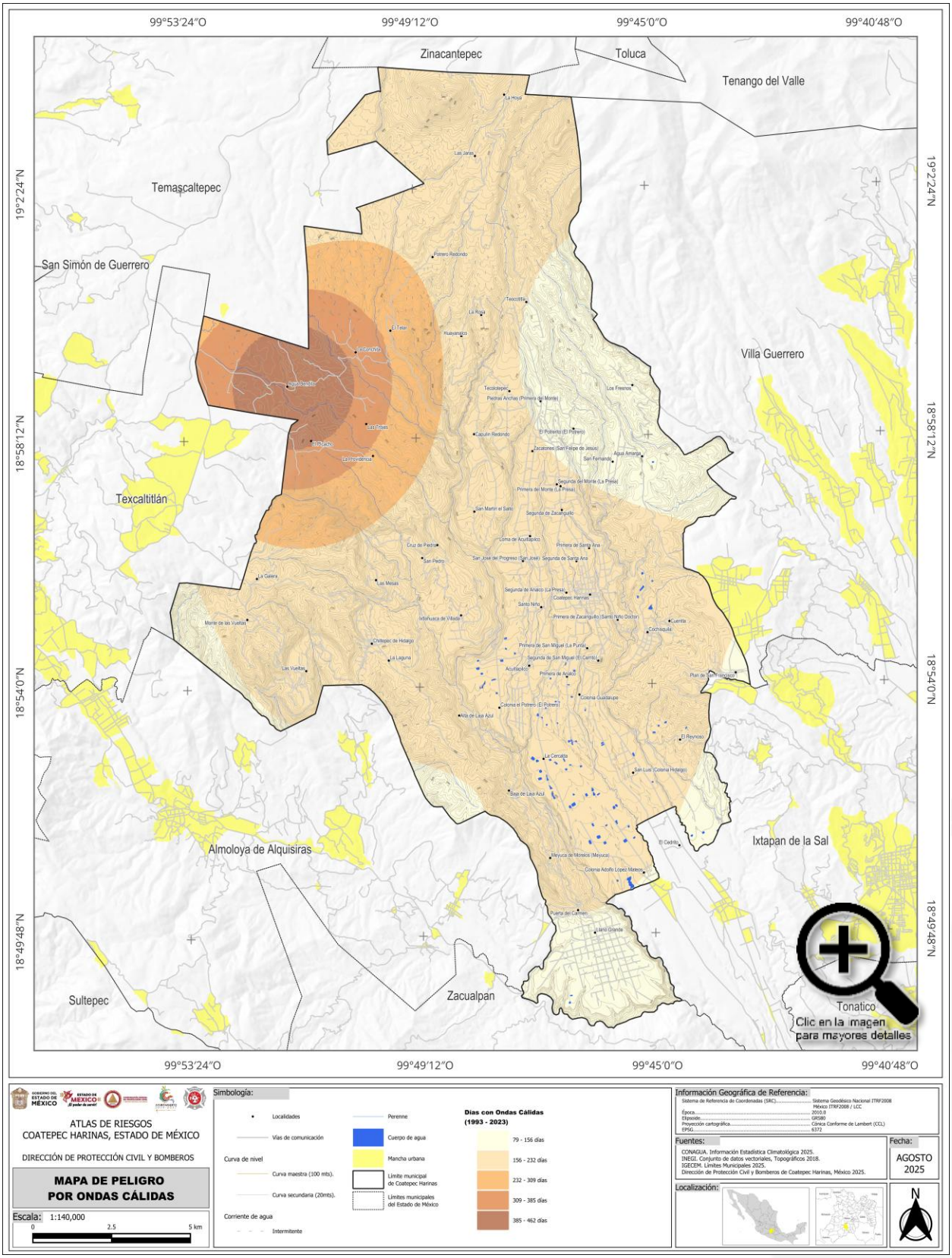
1. Mapa de peligro por ondas cálidas (total de ondas cálidas registradas de 1993 hasta el año 2023).
2. Mapa de peligro por ondas cálidas (días con ondas cálidas, registrados de 1993 hasta el año 2023).
3. Mapa de peligro por ondas cálidas (máxima duración de una onda cálida, registradas de 1993 hasta el año 2023).
4. Mapa de peligro por temperaturas máximas.

Mapa 80. Total de ondas cálidas 1993 - 2023



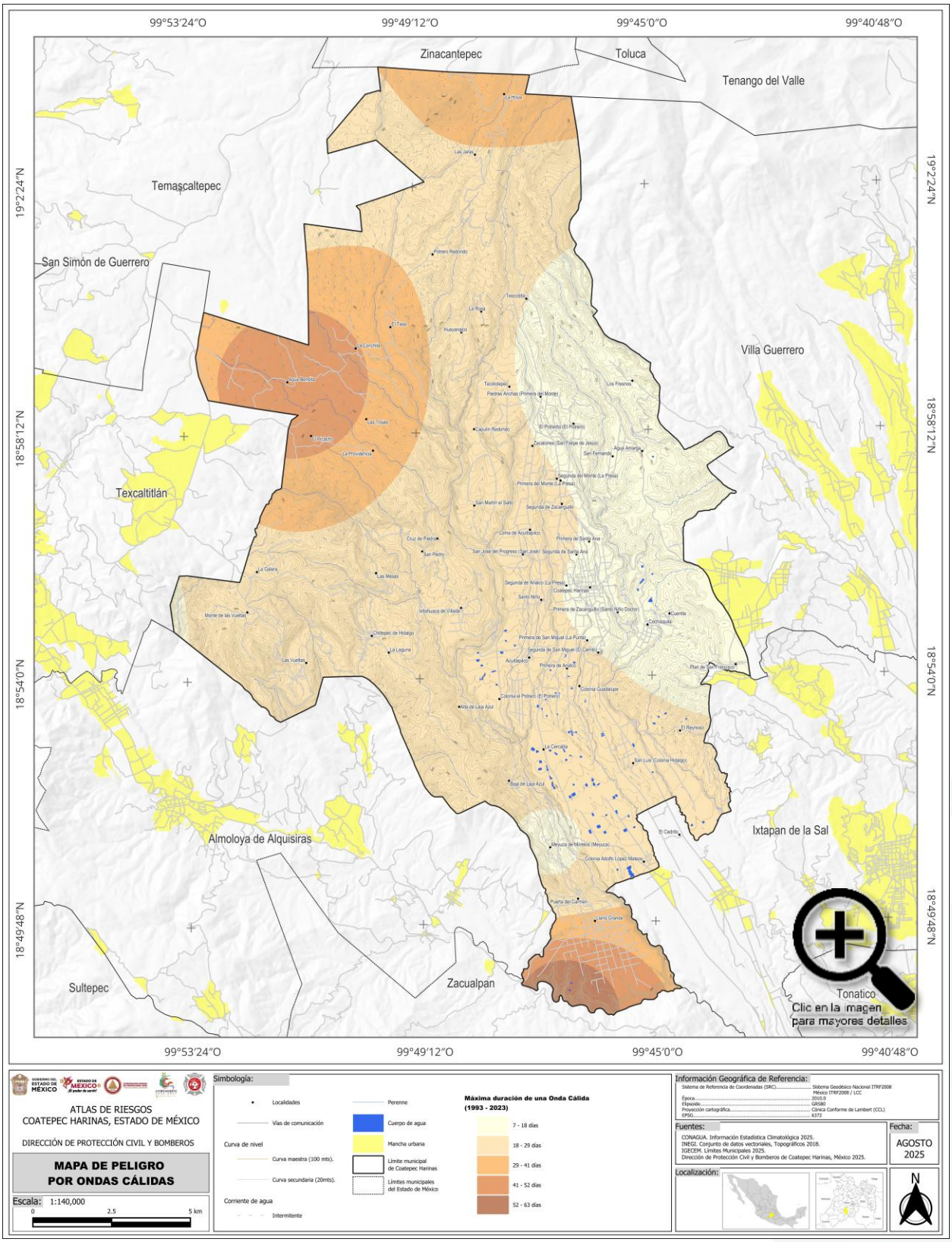
Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 81. Días con ondas cálidas 1993 - 2023



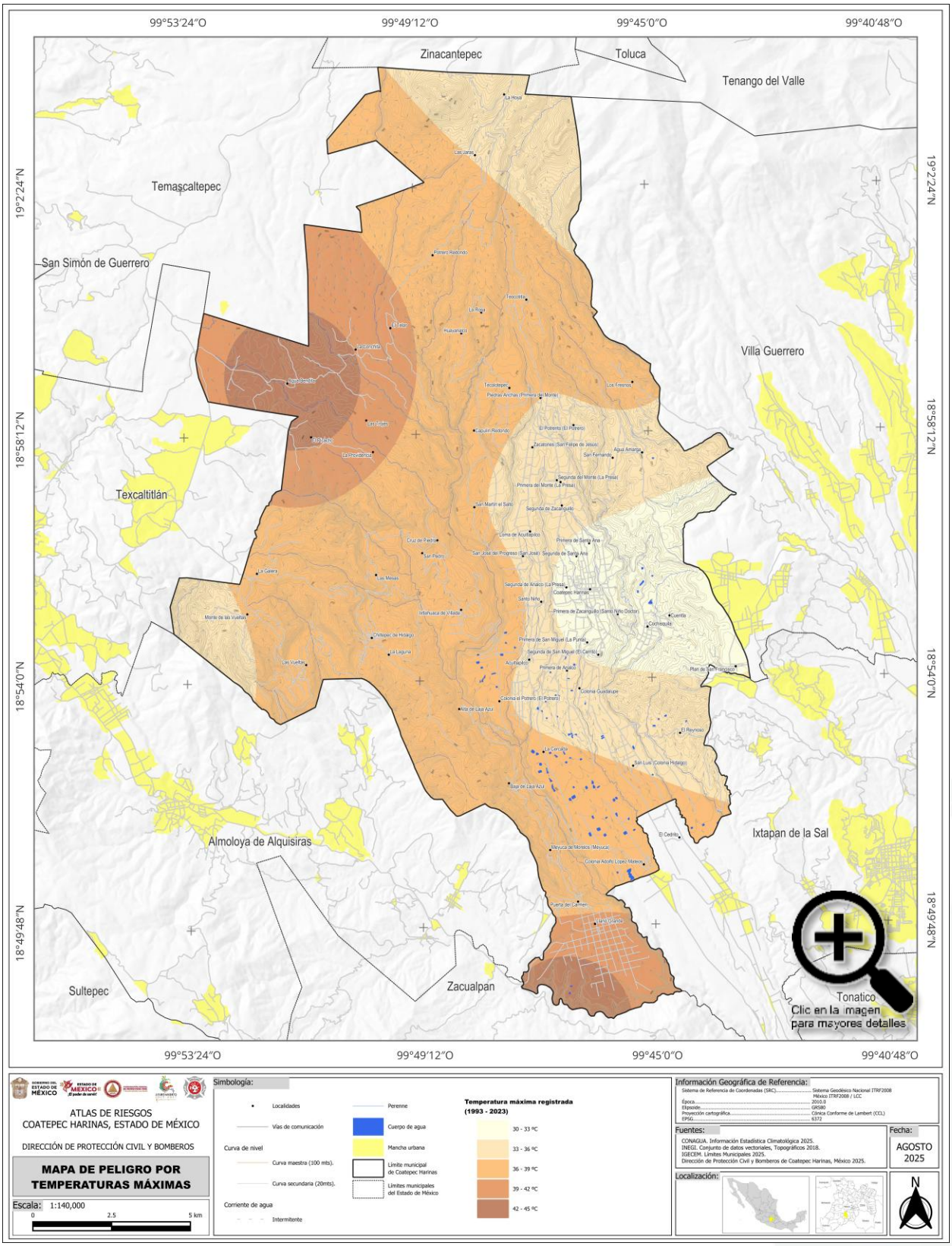
Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 82. Máxima duración de ondas cálidas 1993 - 2023



Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 83. Peligro por temperaturas máximas registradas



Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Con base en los mapas mostrados en la tabla anterior, es posible identificar las localidades asentadas en zonas de muy alto y alto peligro, principalmente; por ondas cálidas.

Tabla 83. Localidades afectadas por ondas cálidas

Peligro	Intensidad	Localidad afectada	Población total (INEGI 2020)
Total de ondas cálidas	Muy Alta	Agua Bendita	921 habitantes
		El Picacho	252 habitantes
		La Conchita	158 habitantes
	Alta	La Providencia	117 habitantes
		Las Trojes	203 habitantes
		El Telar	603 habitantes
Días con ondas cálidas	Muy Alta	Agua Bendita	921 habitantes
		El Picacho	252 habitantes
	Alta	La Conchita	158 habitantes
		Las Trojes	203 habitantes
		La Providencia	117 habitantes
Máxima duración de ondas cálidas	Muy Alta	Agua Bendita	921 habitantes
		La Conchita	158 habitantes
		El Picacho	252 habitantes
	Alta	El Telar	603 habitantes
		Las Trojes	203 habitantes
		La Providencia	117 habitantes
Temperatura Máxima	Muy Alta	Agua Bendita	921 habitantes
		El Picacho	252 habitantes
	Alta	La Conchita	158 habitantes
		El Telar	603 habitantes
		Las Trojes	203 habitantes
		La Providencia	117 habitantes

Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

- Ondas Gélidas

De acuerdo con la infografía publicada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, define a una onda gélida u oleada de frío a un periodo de bajas temperaturas asociado con la invasión en el territorio de masas de aire frío polar o continental, suelen desarrollarse durante tres o cuatro días, generando bajas temperaturas, vientos secos y fríos. Por otra parte, el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM refieren que las ondas gélidas son provocadas como consecuencia de las alteraciones climatológicas ocasionadas por la contaminación de los humanos y las emisiones de gases de efecto invernadero, los cuales repercuten de manera directa en la salud y bienestar de la población.

Metodología

La metodología para el análisis y desarrollo del peligro por ondas gélidas, es similar a la propuesta por Herrera – Alanís (2012), en la que se emplea un umbral relativo conocido como percentil 90, para este caso se aplicará el percentil 5 (P5), propuesto por la Agencia Estatal de Meteorología del gobierno de España; cabe destacar que, pese a no tener las mismas condiciones geográficas se estableció dicho umbral a partir de datos estadísticos, todo ello a partir de información estadística climatológica proporcionada por la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, mediante 14 estaciones ubicadas dentro y fuera del área de estudio.

Memoria de cálculo

Se calculó el percentil 5 (P5), de cada una de las estaciones climatológicas, considerando que si el resultado de dicho cálculo, es decir la temperatura fue menor por lo menos dos días consecutivos, esto se determinó como una onda de frío o gélida; a continuación, se muestra mediante la siguiente tabla, las estaciones climatológicas que se utilizaron para el desarrollo del presente apartado.

Tabla 84. Estaciones climatológicas utilizadas para el cálculo de peligro por ondas gélidas

Municipio	Estación climatológica	ID de estación climatológica	Latitud (Norte)	Longitud (Oeste)	Altitud (msnm)	Situación	Temperatura mínima registrada (1993 - 2023)
Coatepec Harinas	Coatepec Harinas	15016	18.923055	-99.766111	2,270	Operando	-3.5 °C
Zinacantepec	Nevado de Toluca	15062	19.118611	-99.781388	4,283	Operando	-8 °C
Coatepec Harinas	El Molino	15254	18.989722	-99.755833	2,500	Operando	-3 °C
Coatepec Harinas	Ixtlahuaca de Villada	15255	18.920277	-99.801111	2,249	Operando	-0.8 °C

Coatepec Harinas	Agua Bendita	15259	18.984772	-99.856388	2,850	Operando	-6 °C
Coatepec Harinas	Meyuca	15270	18.851111	-99.781388	1,850	Operando	0 °C
Zacualpan	El Mirador	15272	18.806944	-99.779166	1,704	Operando	-2.5 °C
Almoloya de Alquisiras	La Unión Rivapalacio	15283	18.826111	-99.820000	1,818	Operando	0 °C
Temascaltepec	Cajones	15285	19.053333	-99.878888	3,005	Operando	-6 °C
Temascaltepec	La Comunidad	15287	19.134722	-99.930000	2,500	Operando	0.1 °C
Texcaltitlán	Texcaltitlán	15301	18.930555	-99.933888	2,383	Operando	-4 °C
Villa Guerrero	Totolmajac	15305	18.916944	-99.684722	1,990	Operando	0 °C
Villa Guerrero	Porfirio Díaz	15371	18.928661	-99.728611	2,453	Operando	-6 °C
Pilcaya (Estado de Guerrero)	Pilcaya	12243	18.746944	-99.675000	1,610	Operando	4.5 °C

Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Peligro por ondas gélidas

Una vez obtenida la información estadística climatológica, se identifican los días con registro de temperaturas por debajo del umbral Percentil 5 y se obtienen los datos de la siguiente tabla:

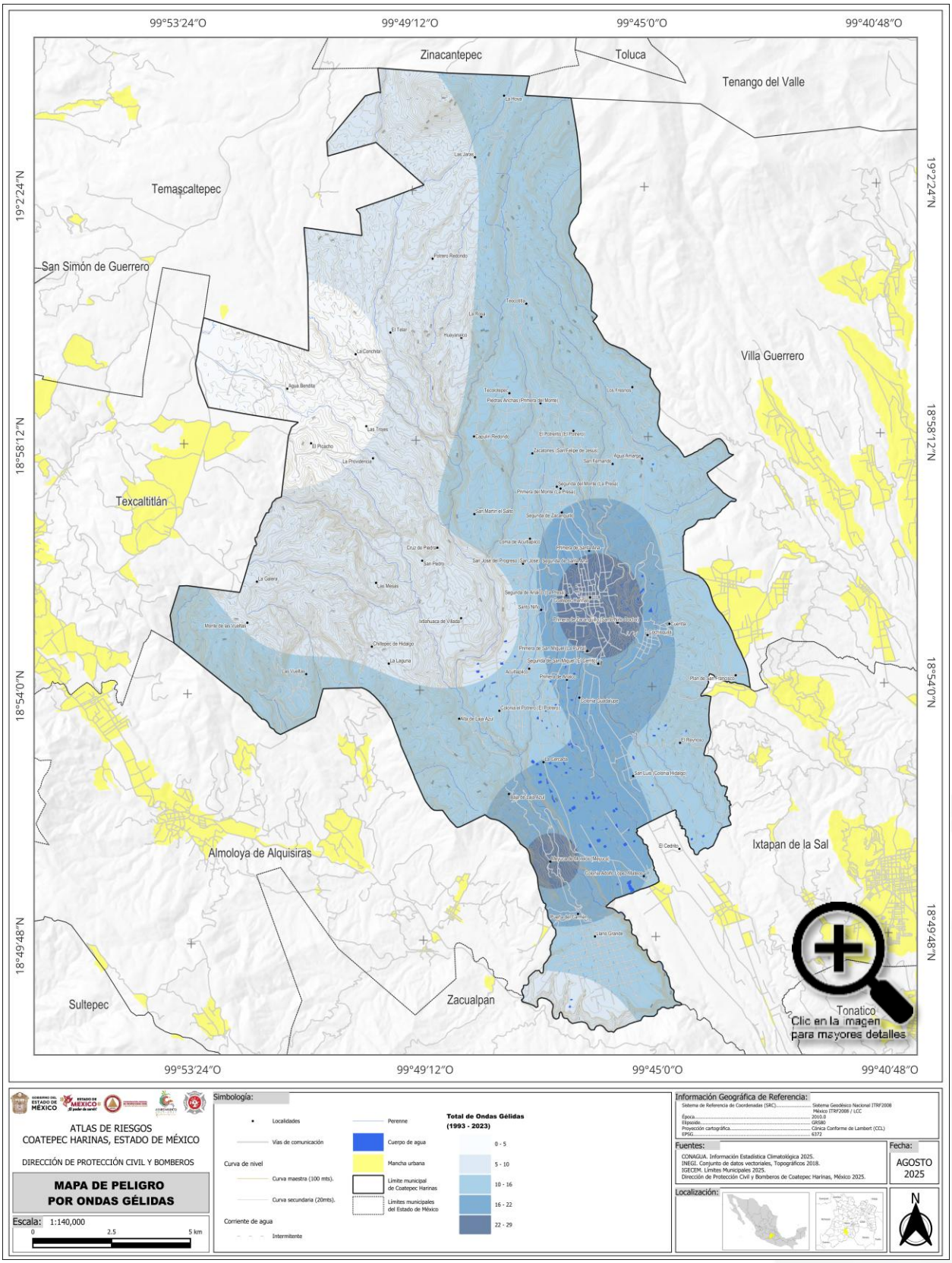
Tabla 85. Características de las ondas gélidas registradas del año 1993 al 2023

ID de estación climatológica	Estación Climatológica	Total de ondas gélidas	Días con ondas gélidas	Duración más frecuente de ondas gélidas	Máxima duración de una onda gélida	Temperatura mínima registrada	Mes con mayor frecuencia de ondas gélidas
15016	Coatepec Harinas	29	88 días	2 días	12 días	-3.5 °C	enero
15062	Nevado de Toluca	12	45 días	2 días	8 días	-8 °C	diciembre
15254	El Molino	14	42 días	2 días	6 días	-3 °C	enero
15255	Ixtlahuaca de Villada	6	12 días	2 días	2 días	-0.8 °C	enero
15259	Agua Bendita	0	0 días	0 días	0 días	-6 °C	febrero
15270	Meyuca	24	77 días	2 días	5 días	0 °C	enero
15272	El Mirador	9	20 días	2 días	3 días	-2.5 °C	enero
15283	La Unión Rivapalacio	0	0 días	0 días	0 días	0 °C	diciembre
15285	Cajones	7	37 días	2 días	13 días	-6 °C	julio
15287	La Comunidad	16	43 días	4 días	4 días	0.1 °C	enero
15301	Texcaltitlán	15	38 días	2 días	4 días	-4 °C	enero
15305	Totolmajac	7	22 días	2 días	5 días	0 °C	enero
15371	Porfirio Díaz	11	25 días	2 días	4 días	-6 °C	enero
12243	Pilcaya	7	23 días	2 días	7 días	4.5 °C	enero

Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

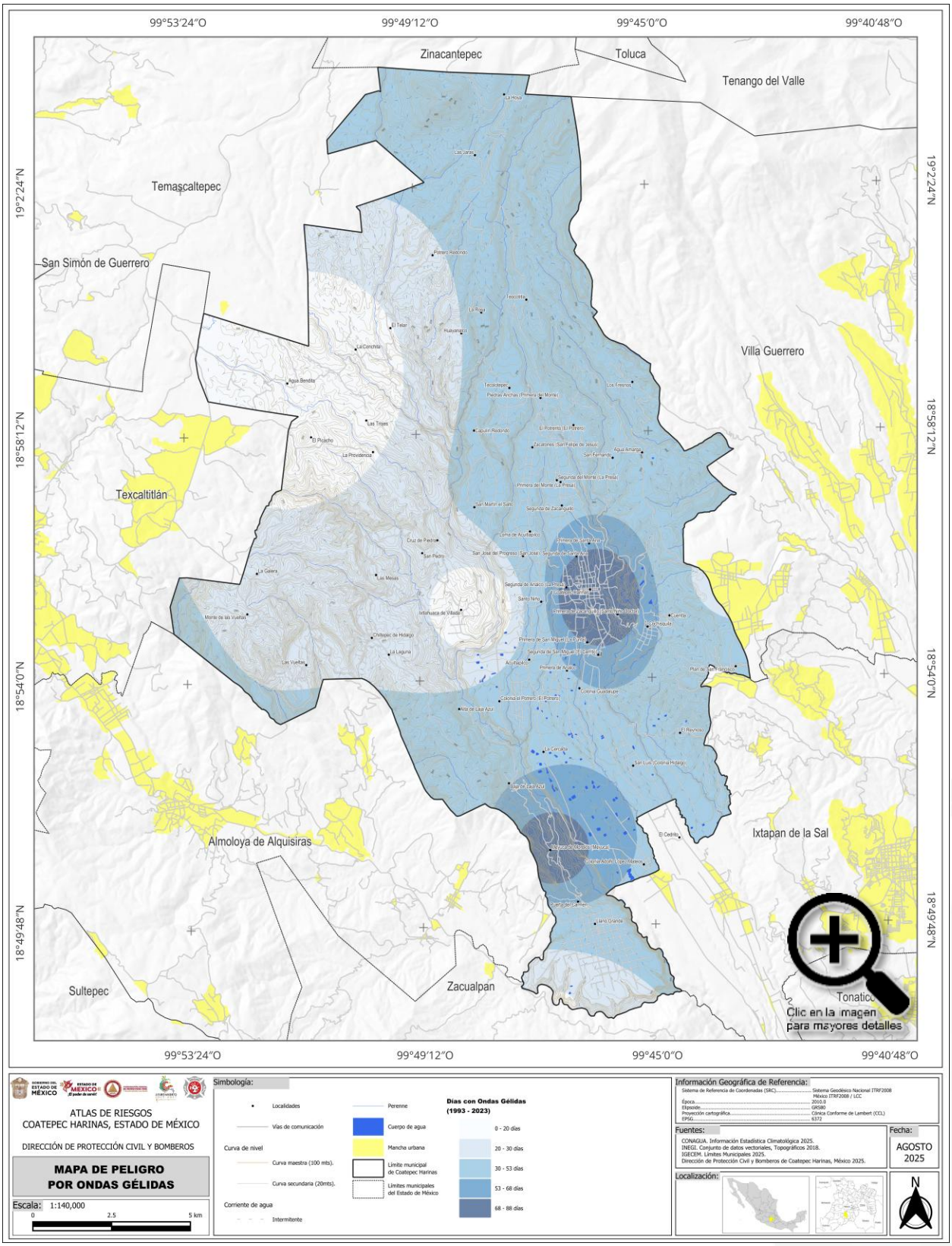
Con base en los datos mencionados en la tabla anterior, se desarrolla el mapa de peligro por total de ondas gélidas, días con ondas gélidas, máxima duración de ondas gélidas y temperaturas mínimas.

Mapa 84. Total de ondas gélidas 1993 - 2023



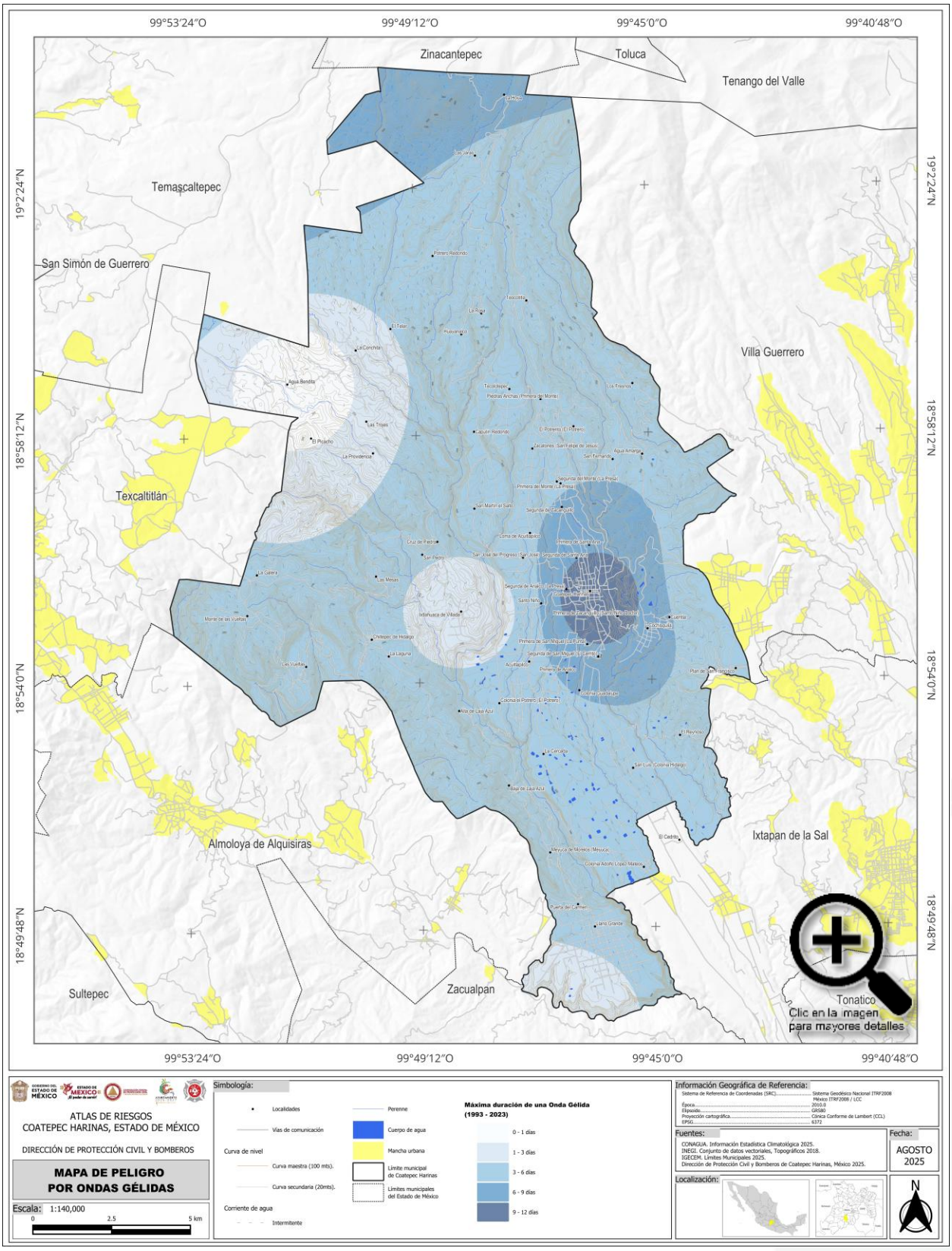
Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 85. Días con ondas gélidas



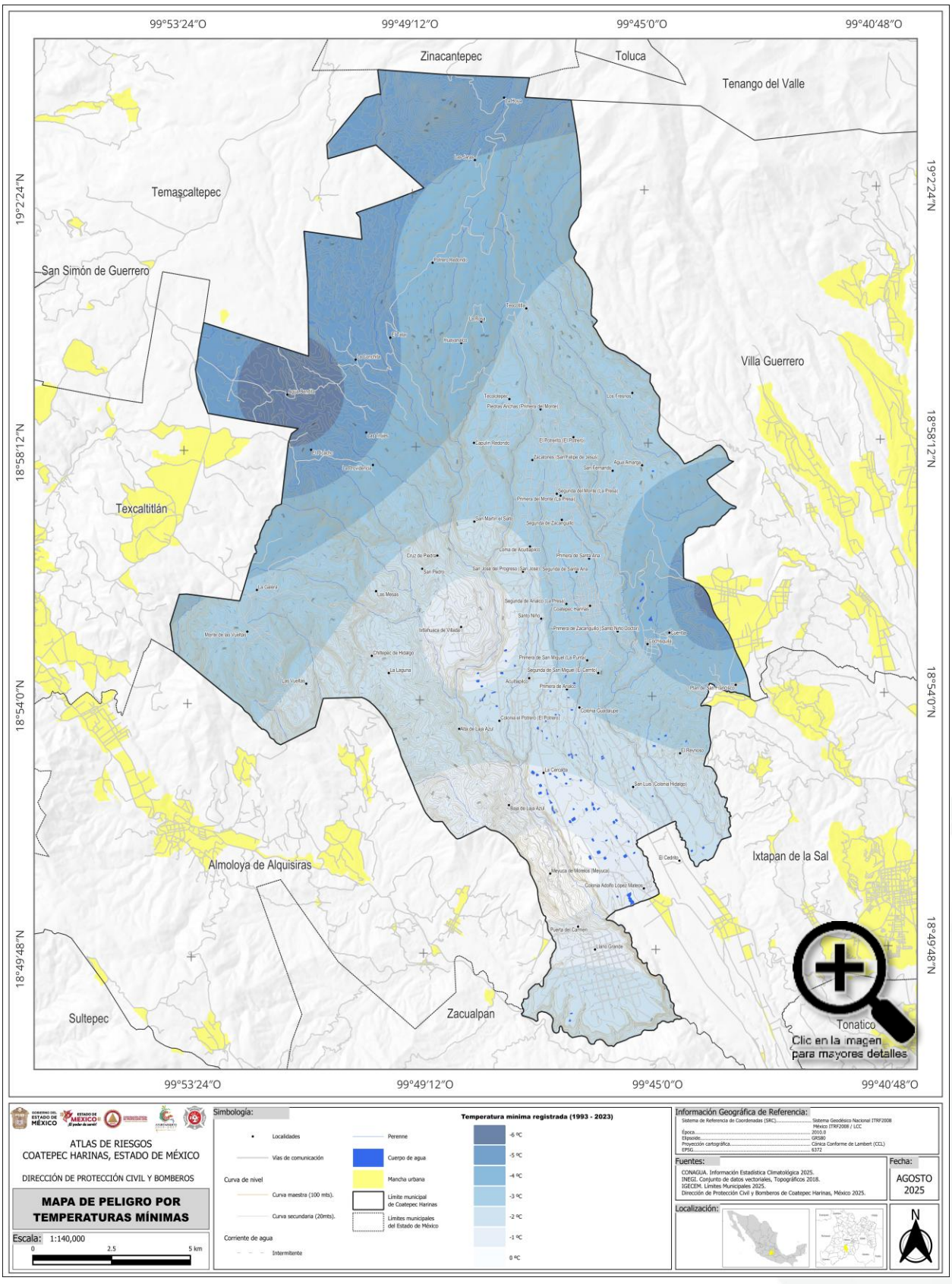
Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 86. Máxima duración de ondas gélidas



Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Mapa 87. Peligro por temperaturas mínimas registradas



Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

Como resultado final del análisis de peligro por ondas gélidas, es posible determinar las localidades que presentan peligro Muy Alto y Alto a sufrir afectaciones por este fenómeno, todo ello con base en su registro histórico y descrito mediante la siguiente tabla:

Tabla 86. Localidades afectadas por ondas gélidas

Peligro	Intensidad	Localidad afectada	Población total (INEGI 2020)
Total de ondas gélidas	Muy Alta	Coatepec Harinas (cabecera municipal)	6,944
		Segunda de Analco	1,037
		Meyuca	642
		Segunda de Santa Ana	319
		Primera de Zacanguillo	413
		Primera de San Miguel	106
	Alta	Puerta del Carmen	429
		Colonia Adolfo López Mateos	48
		Baja de Laja Azul	164
		San Luis	697
		La Cercada	101
		Colonia Guadalupe	942
		Primera de Analco	1,688
		Segunda de San Miguel (El Cerrito)	692
		Cochisquila	732
		Cuentla	200
		Santo Niño	412
		Primera de Santa Ana	750
		Segunda de Zacanguillo	714
Días con ondas gélidas	Muy Alta	Meyuca de Morelos	642
		Primera de San Miguel	106
		Primera de Zacanguillo	413
		Segunda de Analco	1,037
		Coatepec (cabecera municipal)	6,944
	Alta	Puerta del Carmen	429
		Segunda de San Miguel (El Cerrito)	692
		Cochisquila	732
		Segunda de Santa Ana	319
		Primera de Santa Ana	750
Máxima duración de ondas gélidas	Muy Alta	Coatepec Harinas (cabecera municipal)	6,944
		Segunda de Analco (La Presa)	1,037
		Primera de Zacanguillo (Santo Niño Doctor)	413
	Alta	La Hoya	1
		Colonia Guadalupe	942
		Primera de Analco	1,688
		Segunda de San Miguel (El Cerrito)	692
		Primera de San Miguel	106
		Cochisquila	732
		Cuentla	200
		Santo Niño	412
		Segunda de Santa Ana	319
		Primera de Santa Ana	750

		Segunda de Zacanguillo	714
Temperaturas mínimas registradas	Muy Alta	Agua Bendita	921
	Alta	La Rosa	42
		Las Jaras	60
		La Hoya	1
		El Telar	603
		Potrero Redondo	570
		Cochisquila	732
		Cuentla	200
		La Providencia	117
		El Picacho	252
		Las Trojes	203
		La Conchita	158
		Huayanalco	173

Fuente: Información estadística climatológica, CONAGUA 2025.

- Heladas

Una helada se define como la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C (WMO, 1992). Cuando la temperatura del aire cerca de la superficie del suelo llega a los 0 grados centígrados, o cuando disminuye aún más, durante más de cuatro horas se dice que ha ocurrido una helada. De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, para que este fenómeno ocurra, existen elementos meteorológicos que intervienen en su formación como el viento, la nubosidad, humedad atmosférica y la radiación solar.

Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más. Desde el punto de vista agroclimático, es importante considerar a dicho fenómeno, dados sus efectos en el sector agrícola (Engelbert, 1997). Pero es relevante, aunque en menor grado, las afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío (Eagleman, 1983).

De acuerdo con el CENAPRED, las heladas se pueden clasificar desde su origen climatológico, época de ocurrencia o aspecto visual, incluso algunas de estas se relacionan entre sí.

Tabla 87. Clasificación de las heladas

Clasificación de heladas	Tipo de helada	Definición
Heladas de origen climatológico	Helada por advección	Esta clase de heladas se forma cuando llegan grandes masas de aire frío de origen continental a una región hasta de 100 km2, ubicada en las partes bajas de las montañas, en las cañadas o en valles. Se presentan indistintamente en el día o noche. Ellas van acompañadas de vientos moderados a fuertes (velocidades mayores de 15 km/h) y durante ellas no existe inversión térmica.
	Helada por radiación	Estas heladas se presentan por la pérdida de calor del suelo durante la noche. Como se mencionó, durante el día el suelo se calienta, pero al anochecer pierde calor por radiación, con mayor cantidad en las noches largas de invierno; por ello, las heladas más severas ocurren en esta estación del año
Heladas por la época en que ocurren	Heladas primaverales	Este tipo de helada afecta principalmente a los cultivos de ciclo anual (como el maíz) cuando se encuentran en la etapa de brotación de ramas o con pocos días de nacimiento. Se presentan cuando en el ambiente se genera un descenso de temperatura.
	Heladas otoñales	También llamadas heladas tempranas, son perjudiciales para los cultivos porque pueden interrumpir bruscamente el proceso de formación de botones de las flores y la maduración de frutos. A estas heladas se le atribuye la reducción de la producción agrícola de una región. Se forman por la llegada de las primeras masas de aire frío sobre el país provenientes del Polo Norte durante los meses de septiembre y octubre.
	Heladas invernales	Se forman durante el invierno si la temperatura ambiente disminuye notablemente. Estas heladas afectan principalmente a los árboles perennes con frutos y especies forestales, especialmente cuando se hace más intenso el frío. Ellas ocurren cuando las plantas se encuentran en periodo de reposo, lapso en el que las plantas disponen de mayores posibilidades para soportar bajas temperaturas.
Heladas por su efecto visual	Helada blanca	Para que se presente esta helada es indispensable que el aire cercano al follaje y las flores tengan temperaturas iguales o menores que 0°C, de esta manera, el aire alcanza la temperatura del punto de rocío, ya que con ello existe condensación y de inmediato el vapor de agua del aire pasa al estado sólido para formar hielo. Este último forma capas de color blanco sobre la superficie de las plantas y en objetos expuestos; se observan principalmente en las mañanas despejadas y sin viento.
	Helada negra	Se desarrolla cuando el aire tiene poco vapor de agua (humedad baja) y la temperatura del punto de rocío es inferior a 0° C; de modo que existe escasa condensación y nula formación de hielo sobre la planta. Sin embargo, los cultivos son dañados y al día siguiente las plantas presentan una coloración negruzca, por la congelación de la savia de las plantas o del agua de sus tejidos.

Fuente: Haladas, CENAPRED 2019.

Metodología

Para el análisis de peligro por el registro de heladas en el municipio de Coatepec Harinas, se realizó con base a la información recabada por las estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, además de la capa de información publicada por la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México a través del Atlas de Riesgos Estatal; por último se consultó el índice de días con heladas por municipio mostrado en el sistema nacional de información sobre riesgos del CENAPRED.

Memoria de cálculo

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de México 2025, mediante la capa de información de días con heladas al año, Coatepec Harinas registra zonas que van desde los 0 días con presencia de este fenómeno, hasta los 160 días; divididos en 8 clases como se muestra en el mapa de peligro por heladas.

Peligro por heladas

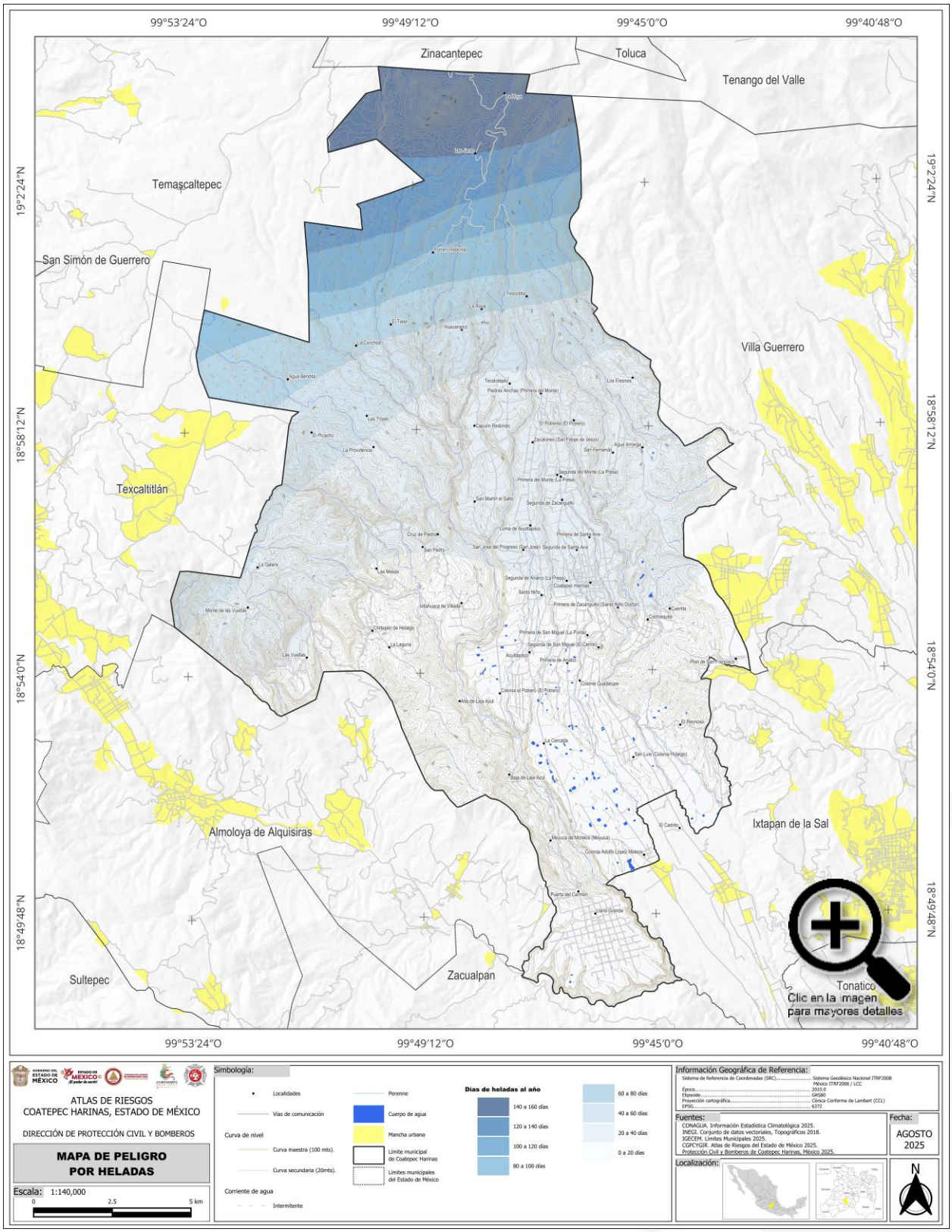
Mediante la siguiente tabla, se muestran las localidades afectadas (mayor a 60 días), por la ocurrencia de heladas en el área de estudio, esto en función del número de días al año con heladas; posterior a ello se agrega un mapa que describe espacialmente a dichos asentamientos humanos ubicados dentro de la regionalización descrita:

Tabla 88. Localidades afectadas por heladas

Días con registro de heladas al año	Localidad	Población Total (INEGI, 2020)
De 140 a 160 días	La Hoya	1
	Las Jaras	60
De 120 a 140 días	Área sin asentamientos humanos	-
De 100 a 120 días	Área sin asentamientos humanos	-
De 80 a 100 días	Potrero Redondo	570
De 60 a 80 días	Agua Bendita	921
	Teocotitla	961
	El Telar	603
	La Conchita	158
	La Rosa	42
De 40 a 60 días	El Picacho	252
	Las Trojes	203
	Huayanalco	173

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

Mapa 88. Peligro por heladas



Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México, CGPCYGIR 2025.

3. Fenómenos Químico-Tecnológicos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, define a los fenómenos químico – Tecnológicos como un agente perturbador que se genera por la acción violenta de diversas sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear, lo que incluye a los incendios, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames. Estos fenómenos son causados para el caso de Coatepec Harinas por los comercios y servicios que involucran el almacenamiento y/o transporte de sustancias y materiales peligrosos.

El área de estudio cuenta con muy pocos registros de la ocurrencia de alguna emergencia suscitada por el manejo o almacenamiento de sustancias y materiales peligrosos; sin embargo, en caso de presentarse alguno de magnitud considerable, el costo social, ambiental y económico podría llegar a ser elevado; motivo por el que la correcta identificación del peligro y el análisis de la exposición de la ciudadanía, así como de sus bienes, constituye una herramienta fundamental de carácter preventivo para la mitigación del riesgo de desastres.

Adicional a ello, y como se aborda más adelante, Coatepec Harinas es un municipio que posee cerca del 50 % de su territorio una extensa cubierta vegetal lo que, sumado a peligros como el registro de altas temperaturas, corrientes de aire cálidas y sobretodo el factor humano, han propiciado a la ocurrencia de incendios forestales, algunos de ellos de gran extensión.

Tabla 89. Nivel de análisis de fenómenos químico - tecnológicos

Fenómeno	Peligro	Nivel de análisis	Escala de representación
Químico - Tecnológico	Almacenamiento de sustancias peligrosas	2	Municipal y localidades.
	Pirotecnia	2	Municipal y localidades.
	Incendios Forestales	2	Municipal y localidades.

Fuente: Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

Antecedentes

A continuación, se muestran los eventos relevantes registrados y atendidos por el impacto de fenómenos de origen químico – tecnológico en el municipio de Coatepec Harinas.

Tabla 90. Inventario de emergencias registradas de origen químico - tecnológico

Fenómeno	Peligro	Fecha	Ubicación		Daños	Fuente
Químico - Tecnológico	Pirotecnia (Polvorín)	10 de mayo de 2016	Los Caleros, Zacanguillo		1 persona sin vida	Protección Civil Municipal
	Pirotecnia (almacenamiento).	2022	Calle Nacional, Barrio Segunda de Santa Ana		Vivienda inhabitable	Protección Civil Municipal
	Incendios Forestales	2005	-99.855796	18.923099	15 hectáreas	Atlas de Riesgos del Estado de México 2025
		2005	-99.817703	18.889600	14 hectáreas	
		2005	-99.813499	18.952699	16 hectáreas	
		2013	-99.757003	18.951900	12 hectáreas	
		2013	-99.767898	18.891799	53 hectáreas	
		2013	-99.803703	18.967100	12 hectáreas	
		2017	-99.736396	18.867799	20 hectáreas	
		2017	-99.877601	18.905000	50 hectáreas	
		2017	-99.814003	18.958999	25 hectáreas	
		2024	-99.7525	18.920279	290 hectáreas	
		2022	-99.742706	18.932949	12 hectáreas	
		2022	-99.757619	18.939113	27 hectáreas	
		2023	-99.755327	18.939741	122.5 hectáreas	
		2023	-99.76375	18.949638	21.8 hectáreas	
		2023	-99.817111	19.033972	51 hectáreas	
		2023	-99.833494	18.953986	202.2 hectáreas	
		2023	-99.812472	18.907361	19.3 hectáreas	
		2023	-99.834638	19.011861	32.1 hectáreas	
		2023	-99.755325	18.939741	122.5 hectáreas	
		2024	-99.84611	18.941528	69.4hectáreas	
		2024	-99.82425	18.967445	18.8 hectáreas	
		2024	-99.81786	18.966942	18.8 hectáreas	
		2024	-99.82226	18.890882	213.4 hectáreas	
		2024	-99.81074	19.033108	96.5 hectáreas	
		2024	-99.81575	18.990442	13.9 hectáreas	
		2024	-99.809074	18.959013	9.4 hectáreas	
		2024	-99.77105	19.040342	1186.9 hectáreas	

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México y Dirección de Protección Civil de Coatepec Harinas, México 2025.

- Almacenamiento de sustancias peligrosas

Estaciones de servicio (gasolineras)

Son lugares o centros de trabajo dónde se almacenan y distribuyen combustibles líquidos, en ellos existen peligros a los que sus trabajadores y la población de sus alrededores se encuentran expuestos tales como:

Incendios: como consecuencia de este, el trabajador puede sufrir quemaduras de distinta consideración, así como inhalar gases tóxicos que se desprenden de la combustión de estos líquidos.

Explosión: Para que se produzca es necesario que exista una atmósfera explosiva. Una atmósfera explosiva se produce cuando el gasóleo o de cualquier otra sustancia inflamable en forma de gas o vapor, se encuentra mezclada con el oxígeno del aire a una determinada concentración, siendo tan solo necesario un punto de ignición para iniciar la reacción. Sólo tenemos que imaginar las consecuencias de este accidente, derrumbe de edificio, incendios, fuga de combustibles, etc.

Fugas: Las causas de tales fugas son múltiples, pero en su mayoría se deben a fallos de proyecto. Es de resaltar que, en los equipos, las bombas de impulsión de fluidos son generadoras de muchos accidentes de esta forma. Las fugas pueden ser de varios tipos en función de las características y estado del fluido en cuestión. Las fugas en fase líquida son extremadamente peligrosas en el caso de gases licuados, debido a la gran cantidad de masa que se va a producir en un breve plazo de tiempo. Las fugas en la fase líquida si no existen medios de control podrán contaminar a través de la red general de desagües al suelo y cauces fluviales.

Metodología y memoria de cálculo

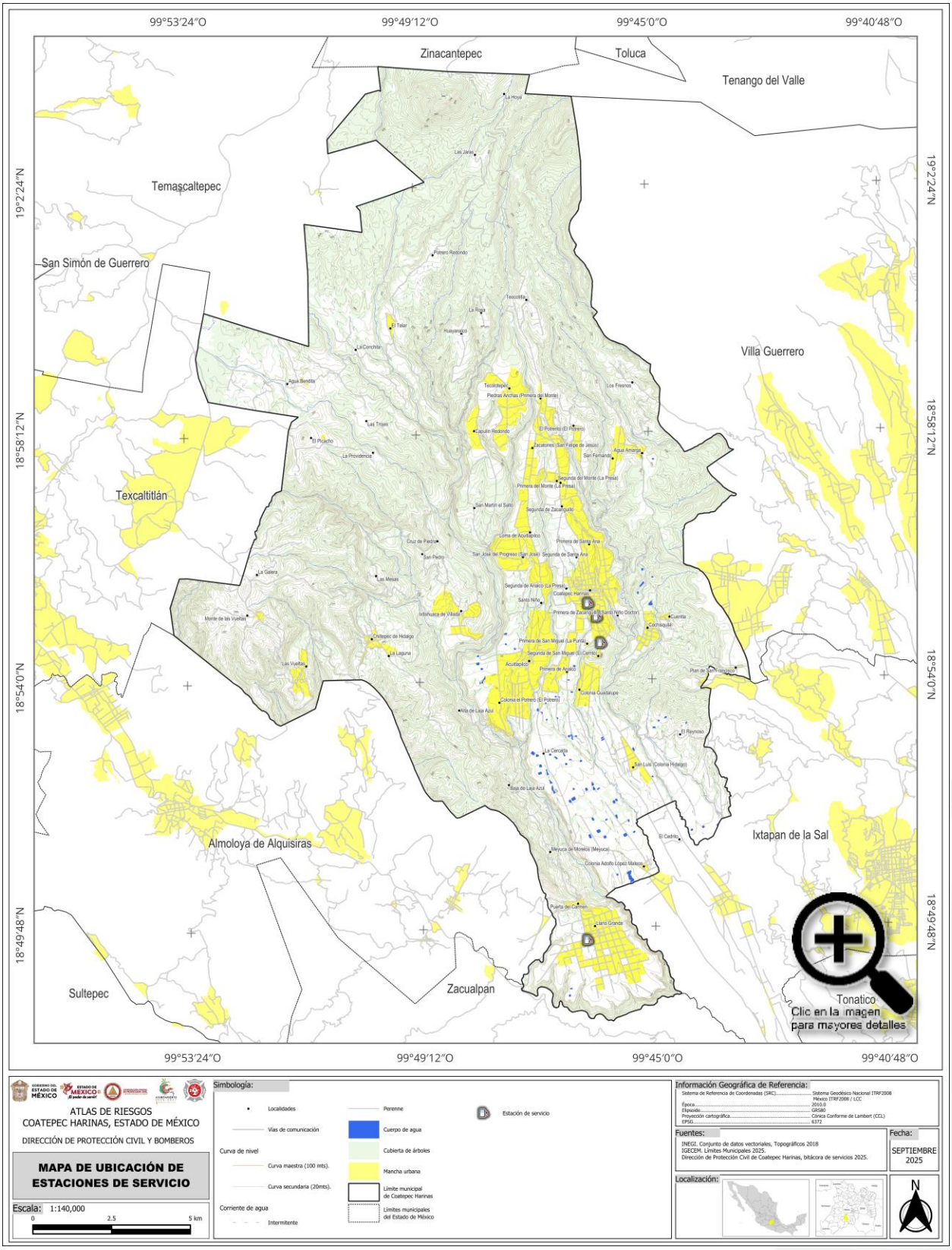
Como una primera etapa para el análisis del peligro en estaciones de servicio, se identificó que en el municipio de Coatepec Harinas se tienen registradas un total de cuatro, tres de ellas en los barrios de la cabecera municipal y la cuarta en la salida de la localidad de Llano Grande.

Tabla 91. Registro de estaciones de servicios en el municipio

GASOLINERA	UBICACIÓN	COORDENADAS
BOOSTER GAS	Calle Juárez, Barrio Primera de San Miguel.	18.921611° Norte -99.769096° Oeste
PEMEX	Calle Juárez, Barrio Primera de San Miguel.	18.917752° Norte -99.766491° Oeste
G-500	Carretera Coatepec a Ixtapan de la Sal, Barrio Primera de San Miguel.	18.910363° Norte -99.765385° Oeste
PEMEX	Carretera San Alejo a Puente de los Sabinos KM 610.	18.826290° Norte -99.770628° Oeste

Fuente: Dirección de Protección Civil de Coatepec Harinas, México 2025.

Mapa 89. Ubicación de estaciones de servicio

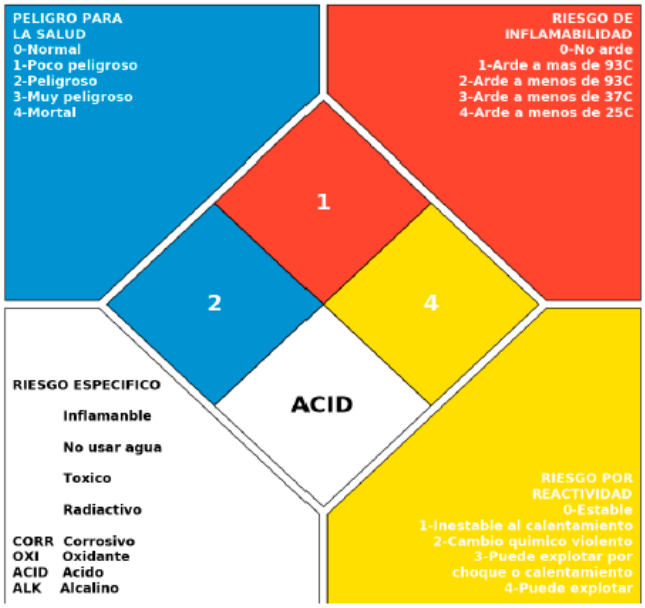


Fuente: Dirección de Protección Civil de Coatepec Harinas, México 2025.

Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio

Conforme lo señalado en la norma NOM-018-STPS-2000; Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social, se identifica la clasificación y grado de riesgo de sustancias química mediante la referencia (NFPA) National Fire Protection Association, con el rombo de equivalencia salud (S), inflamabilidad (I), reactividad o inestabilidad (R) y riesgos especiales (RE), de la sustancia Gasolina; así como radios de afectación conforme al modo de identificación de sustancias de acuerdo con las características, capacidad de almacenamiento y distancia estimadas de afectación.

Ilustración 22. Ejemplo modelo rombo NFA (National Fire Protection Association).



Fuente: NOM-018-STPS-2000.

Para la gasolina mediante la clasificación de NFPA (National Fire Protection Association), de acuerdo con el rombo en la que se tiene salud (S), inflamabilidad (I), reactividad (R) y riesgos especiales (RE) el tipo y grado de riesgo es el siguiente:

Tabla 92. Grado de riesgo de acuerdo a la clasificación de la NFPA

No.	Sustancia	NFPA			
		S	I	R	RE
533	Gasolina	1	3	0	0

Fuente: NOM-018-STPS-2000.

Así, para la sustancia Gasolina conforme lo señalado en la norma al respecto del resultado de la clasificación de parámetros NFPA es la siguiente:

Salud: Grado de Riesgo 1

Ligeramente peligroso. Irritación o posible lesión reversible. Ligeramente irritante, reversible dentro de 7 días.

Concentraciones:

Oral; DL50 rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg

Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg

Inhalación; CL50 rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm

Inflamabilidad: Grado de Riesgo 3

Líquidos y sólidos que pueden arder bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente, éstos incluyen:

Líquidos que tienen un punto de ignición por debajo de 22.8ºC (73ºF) y un punto de ebullición igual o mayor que 37.8ºC (100ºF), y aquellos líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 22.8ºC (73ºF) y un punto de ebullición por debajo de 37.8ºC (100ºF).

Sustancias que de acuerdo con su forma física o a las condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan con facilidad en el aire.

Sustancias que se queman con extrema rapidez, porque usualmente contienen oxígeno.

Reactividad: Grado de Riesgo 0

Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego, éstas incluyen:

Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250ºC (482ºF) por debajo de 0.01 W/ml.

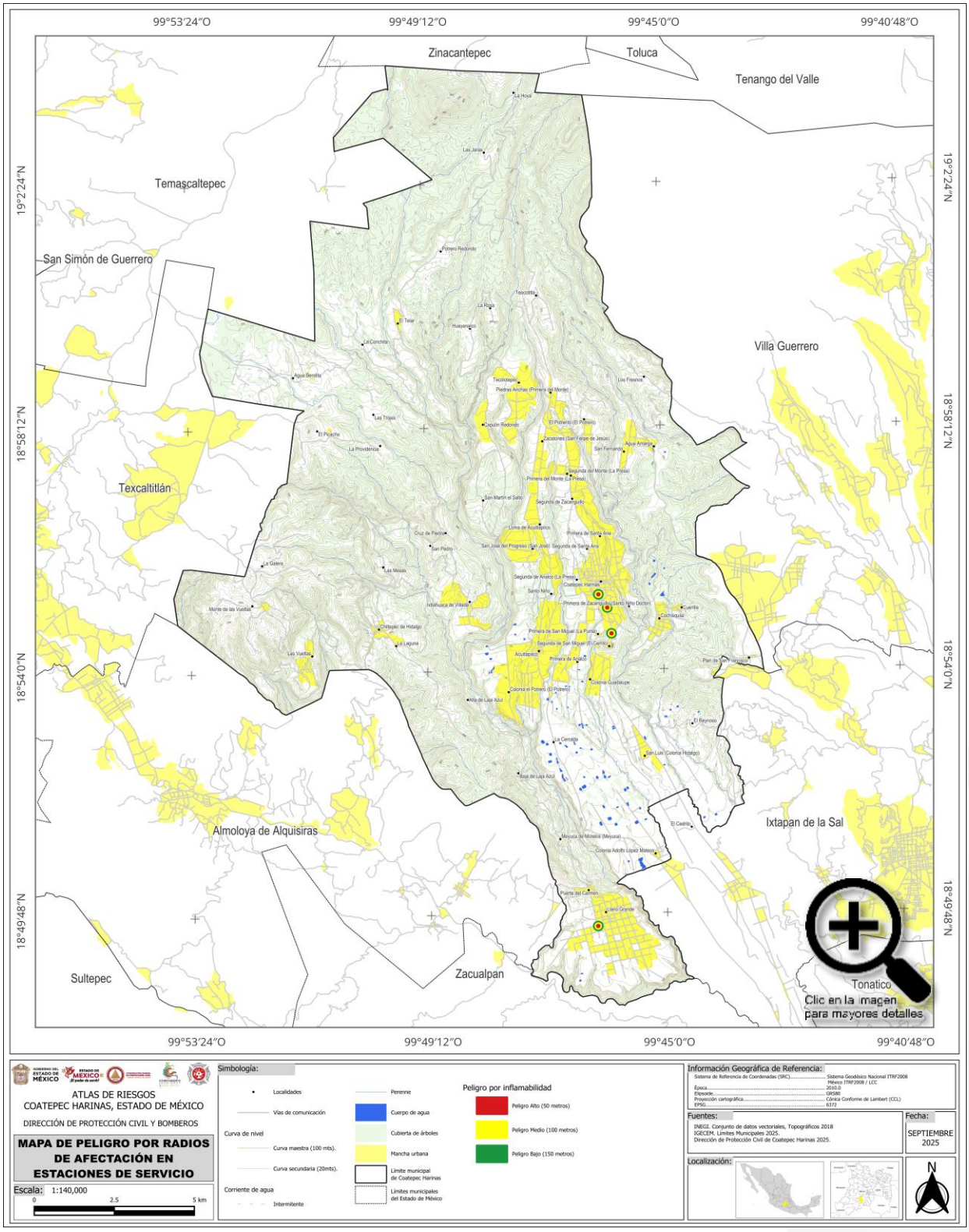
Sustancias que no reaccionan con el agua.

Sustancias que no exhiben una reacción exotérmica a temperaturas menores o iguales a 500ºC (932ºF) cuando son probadas por calorimetría diferencial (differential scanningcalorimetry).

Conforme el tipo de sustancia de acuerdo con el Apéndice 1A de Guía de Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos capitulo Fenómenos Químicos, 2014, se clasifica a la Gasolina en un numero de referencia de 4-6 “Líquido inflamable, presión de vapor ≥ 0.3 bar a 20°C”. Conforme a los resultados se tienen radios de afectación para Estaciones de Servicio a 50 metros en nivel de peligro Alto, creando un radio a 100 metros con peligro Medio

y un radio de 150 metros con peligro Bajo, mostrado mediante el siguiente mapa a escala municipal:

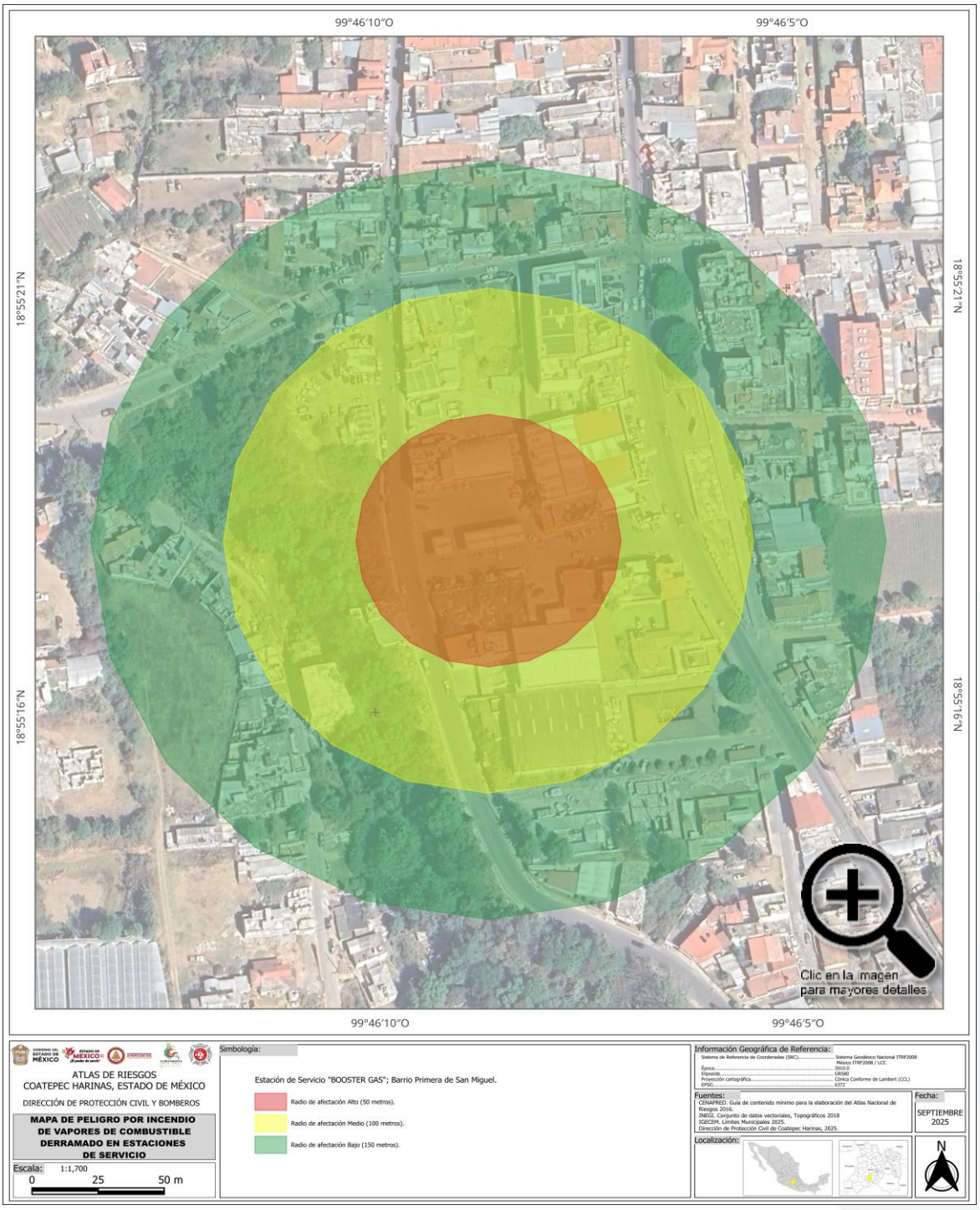
Mapa 90. Peligro por radios de afectación en estaciones de servicio



Fuente: Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, CENAPRED 2014.

Derivado del mapa anterior; a continuación, se muestran 4 más, los cuales presentan un acercamiento a cada una de las estaciones de servicio asentadas en el área de estudio, en los que de fondo se aprecia una imagen brindada por “google satélite” con el objeto de dimensionar el alcance de los radios de afectación, descritos mediante el siguiente orden: Estación de servicio Booster Gas, PEMEX, G-500 estas localizadas en la cabecera municipal y una más de PEMEX en la Localidad de Llano Grande.

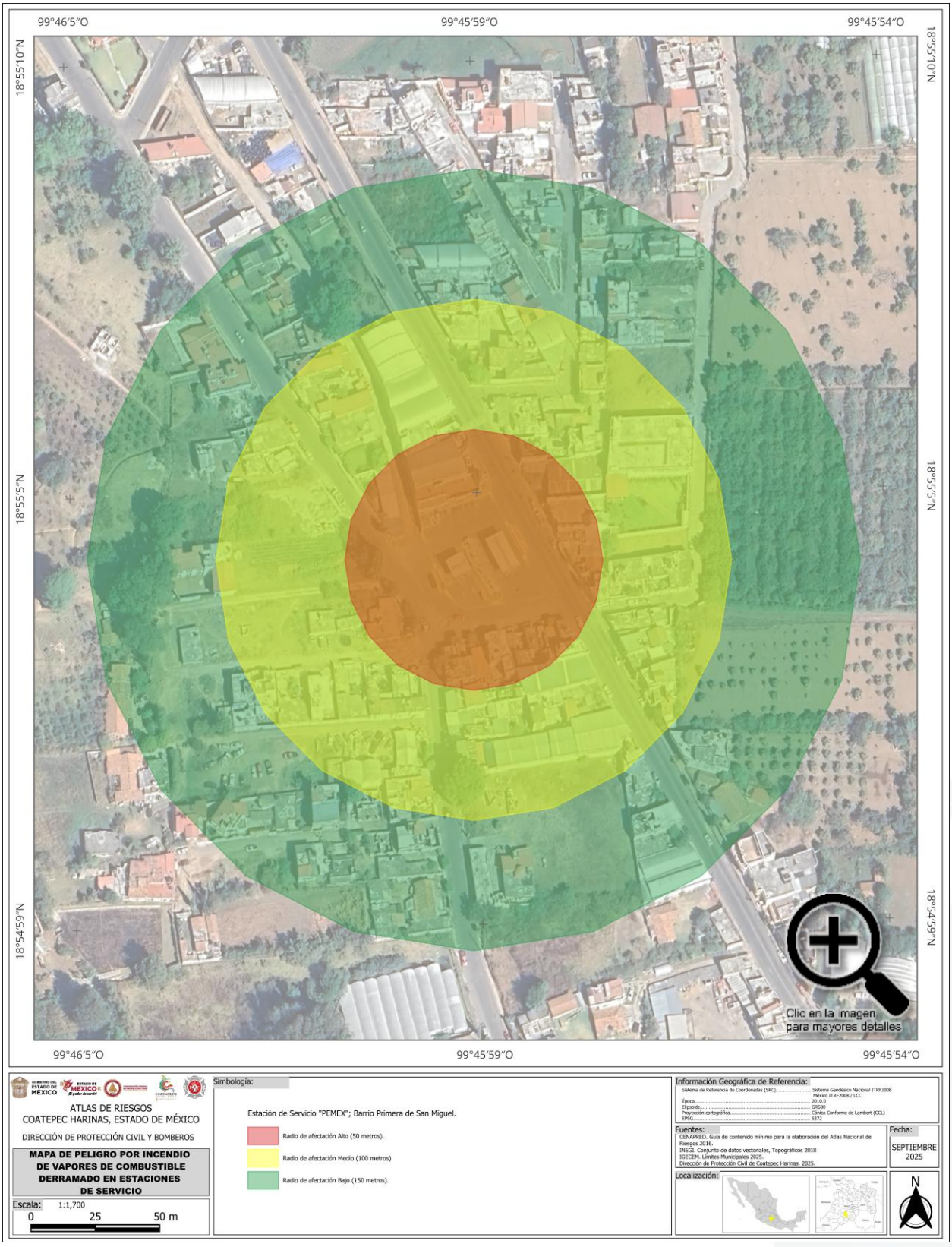
Mapa 91. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio “Booster Gas”



Fuente: Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, CENAPRED 2014.

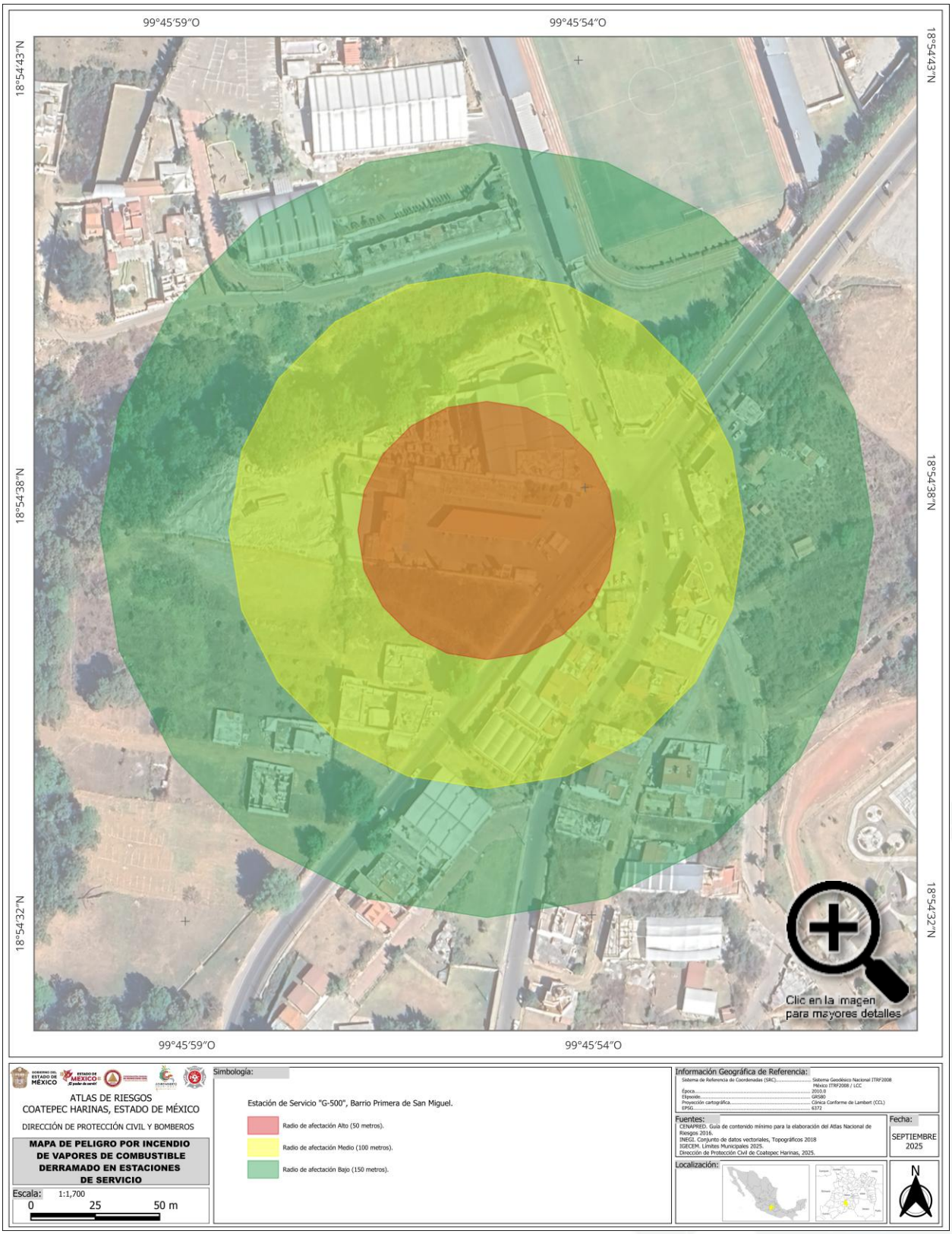
ÍNDICE

Mapa 92. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio PEMEX



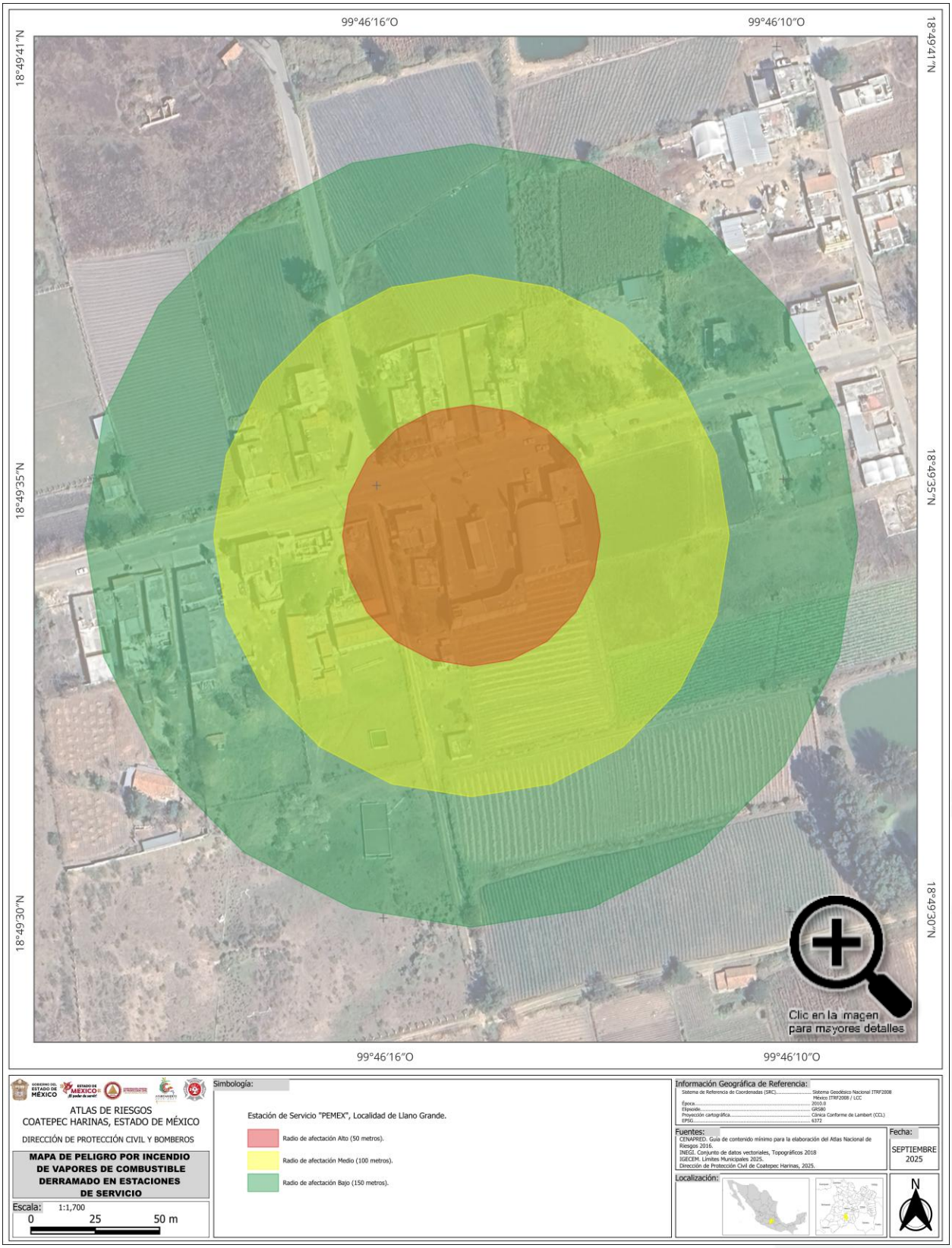
Fuente: Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, CENAPRED 2014.

Mapa 93. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio G-500



Fuente: Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, CENAPRED 2014.

Mapa 94. Peligro por incendio de vapores de combustible derramado en estaciones de servicio PEMEX Llano Grande



Fuente: Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, CENAPRED 2014.

Estaciones de Carburación

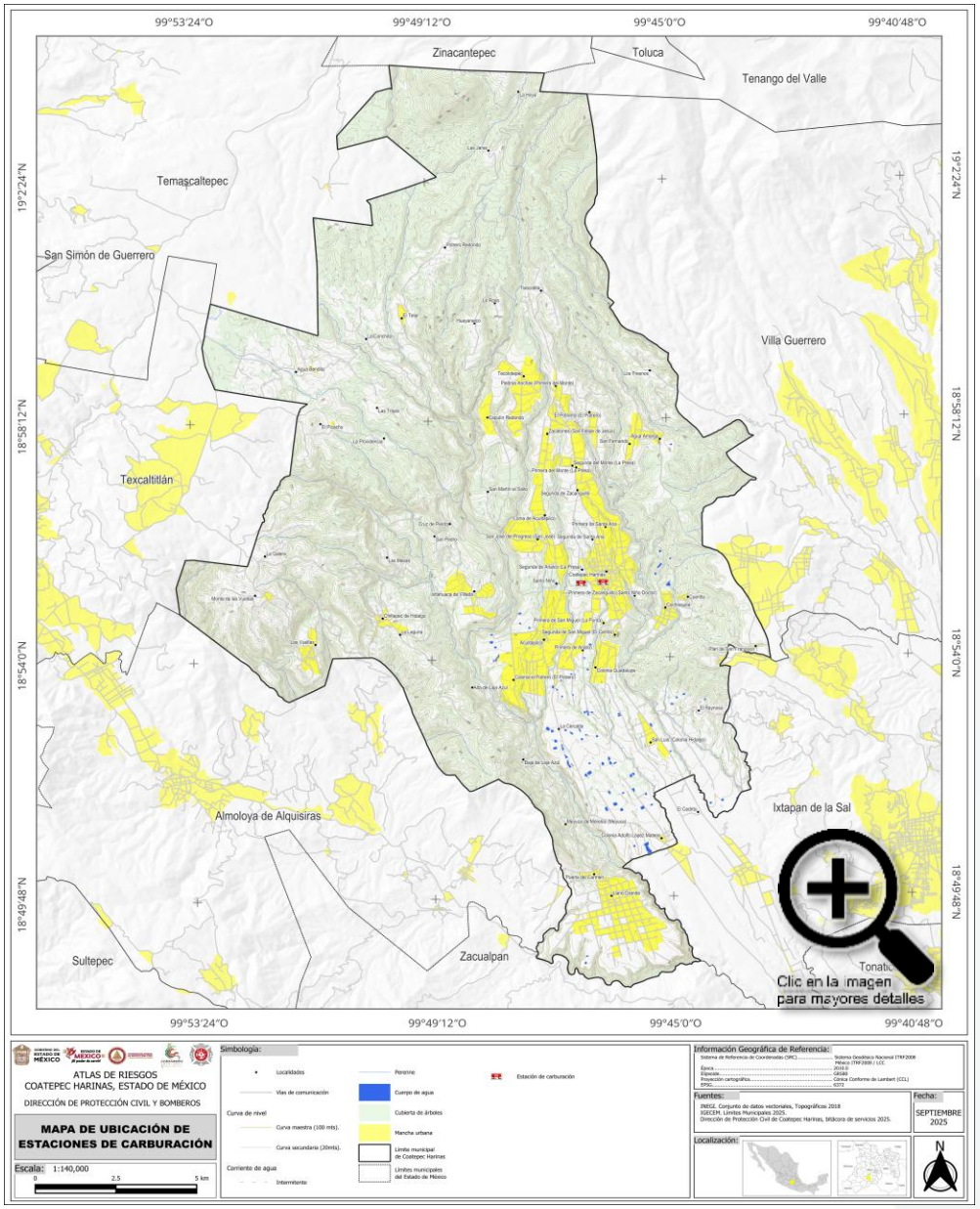
El municipio de Coatepec Harinas, actualmente cuenta con 2 estaciones de carburación, con las siguientes características y ubicadas mediante un mapa.

Tabla 93. Estaciones de carburación en el municipio

ESTACIÓN DE CARBURACIÓN	UBICACIÓN	COORDENADAS
Gas Coatepec	Calle Lerdo de Tejada, Barrio Primera de San Miguel	-99.769261 18.922059
Gas El Nevado	Carretera Coatepec Harinas – Acuitlapilco, La Cofradía.	-99.775892 18.921923

Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mapa 95. Ubicación de estaciones de carburación



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Peligro por estaciones de carburación

Para el análisis de peligro en estaciones de carburación, se determinó particularmente abordar:

- Peligro por área inflamable de la nube de vapor
- Peligro por área tóxica de la nube de vapor

Identificación considerada a partir de su ubicación cercana a zonas urbanas y el riesgo que estas representan en caso de presentarse alguno de los peligros mencionados; para ello se utilizó el software ALOHA, desarrollado por Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos EPA, programa que realiza modelos de riesgos, que en este caso se utilizaran en las 2 estaciones de carburación ubicadas en el municipio. Dentro de los parámetros requeridos se utilizó la capacidad del tanque de almacenamiento, ubicación geográfica, temperatura ambiental, velocidad y dirección del viento, principalmente; como resultado se obtuvo los radios de afectación de amenaza o peligro cuyo comportamiento depende directamente del peligro analizado, como se demuestra en la siguiente tabla:

Tabla 94. Radios de afectación originados por emergencias en estaciones de carburación

Estación de carburación	Peligro	Radio de afectación
Gas Coatepec	Área inflamable	12600 ppm[1] = 60% LEL[2]
		2100 ppm = 10% LEL
		Línea de confianza 2100 ppm = 10% LEL
	Área tóxica	33000 ppm = AEGL[3] – 3 (60 min)
		17000 ppm = AEGL – 2 (60 min)
		5500 ppm = AEGL – 1 (60 min)
		Línea de confianza 5500 ppm = AEGL – 1 (60 min)
Gas Nevado	Área inflamable	12600 ppm = 60% LEL
		2100 ppm = 10% LEL
		Línea de confianza 2100 ppm = 10% LEL
	Área tóxica	33000 ppm = AEGL – 3 (60 min)
		17000 ppm = AEGL – 2 (60 min)
		5500 ppm = AEGL – 1 (60 min)
		Línea de confianza 5500 ppm = AEGL – 1 (60 min)

Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

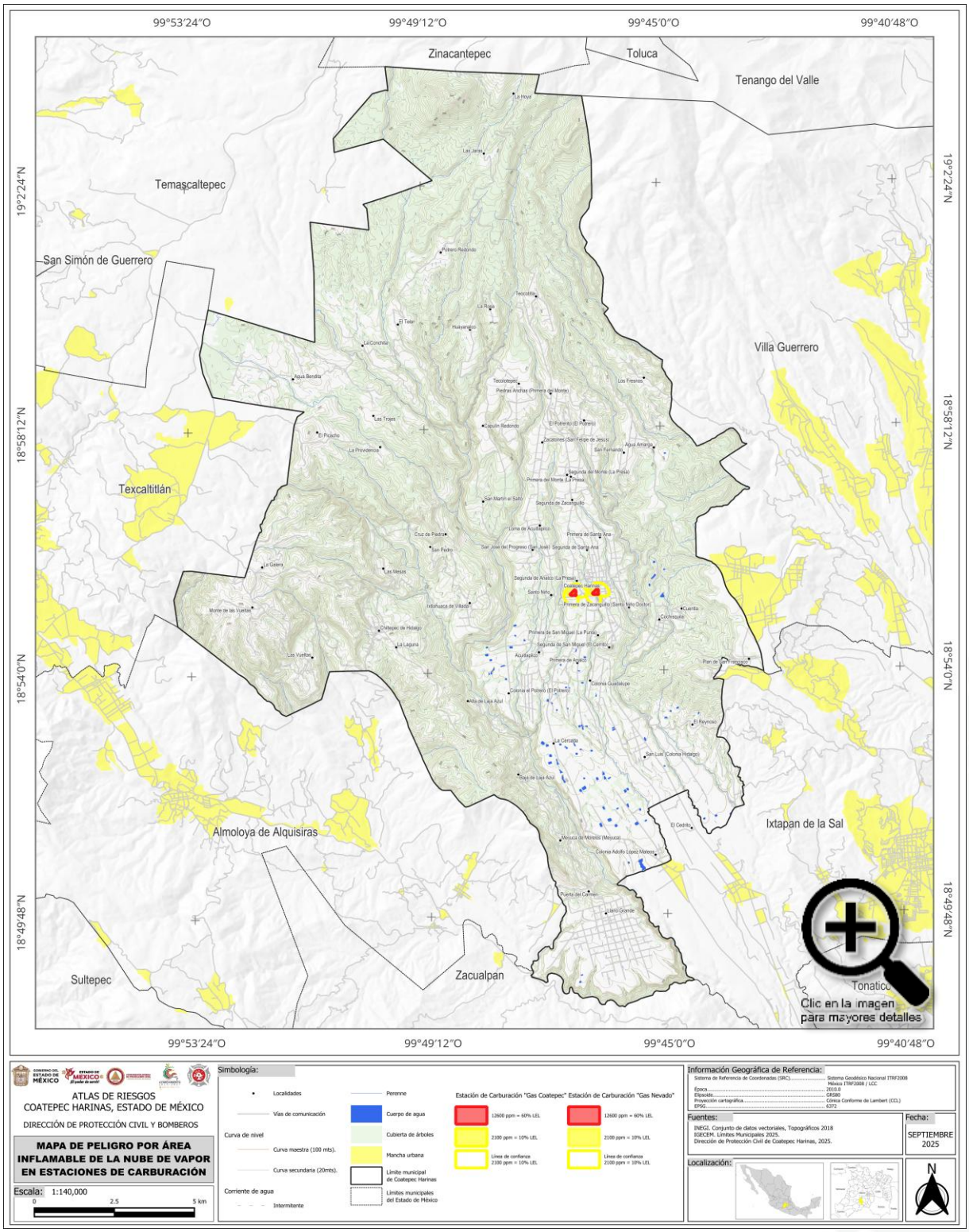
[1] ppm (partículas por millón).

[2] LEL (Límite inferior de explosividad).

[3] AEGL (Niveles de exposición a sustancias químicas).

Resultados descritos mediante los siguientes mapas, 2 a escala municipal y dos más a un nivel de detalle con una imagen de base brindada por google satélite que permite observar los alcances de los radios de afectación, mostrando primero el mapa de peligro por área inflamable de la nube de vapor y posteriormente el mapa de peligro por área tóxica de la nube de vapor.

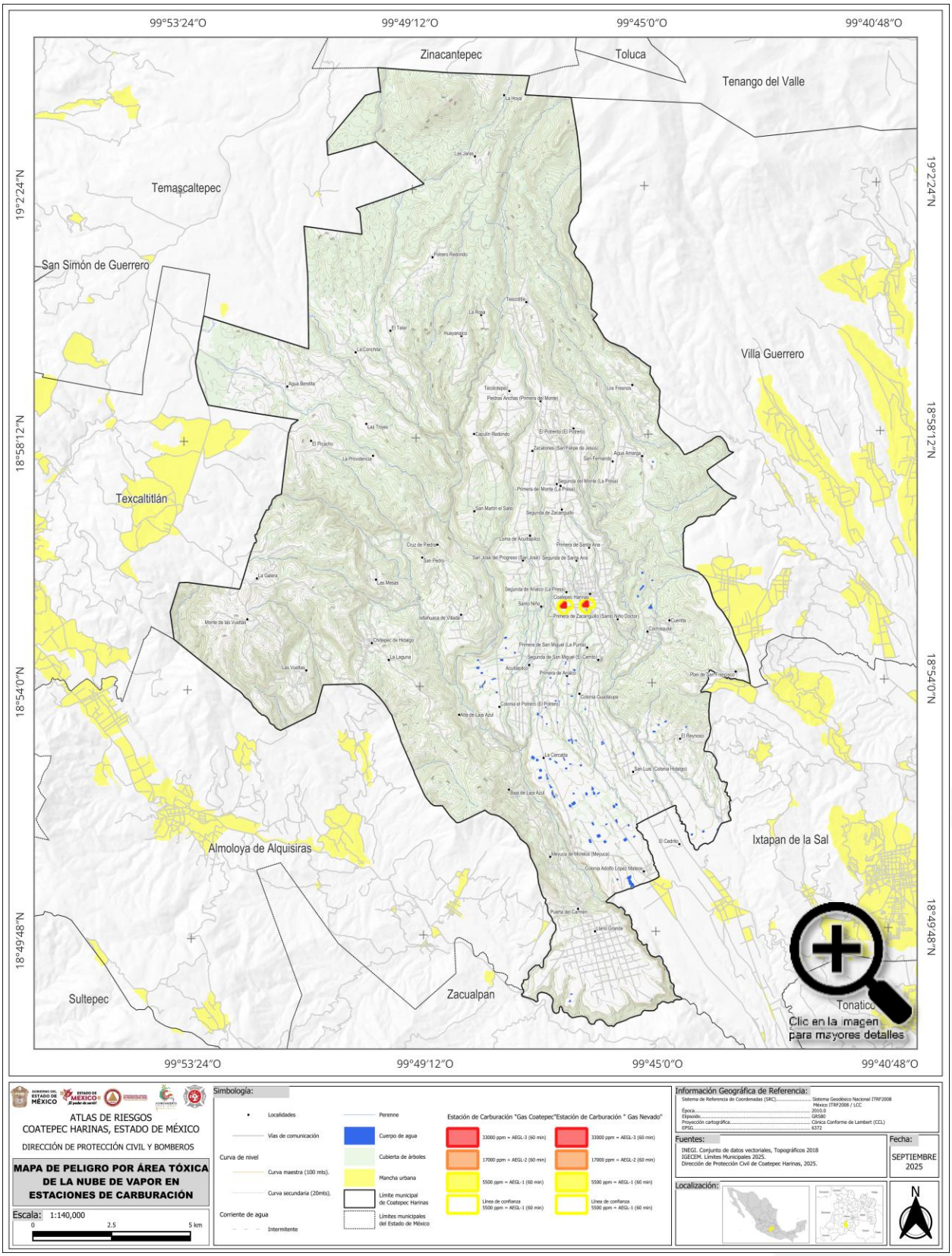
Mapa 96. Peligro por área inflamable de la nube de vapor en estaciones de carburación



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

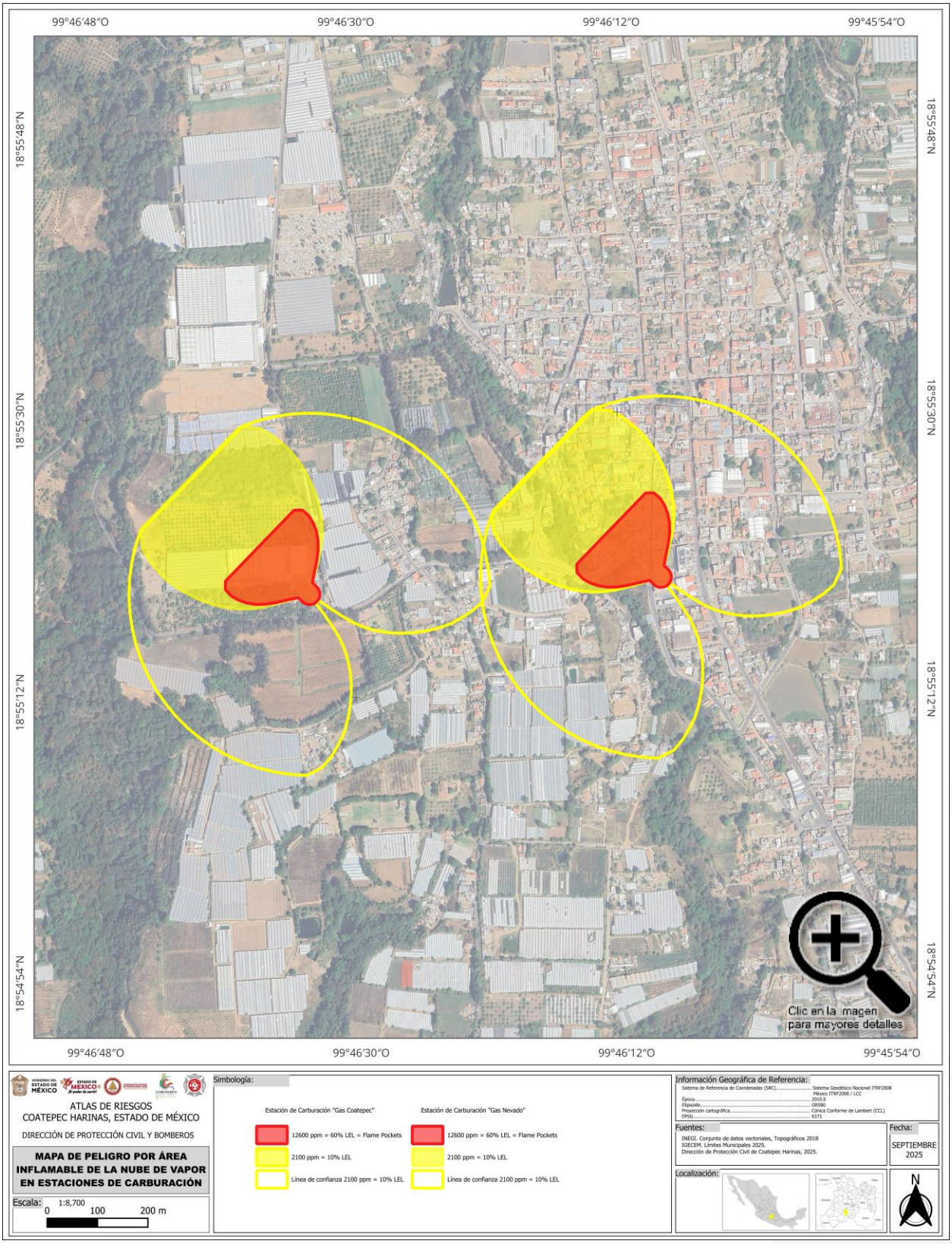
ÍNDICE

Mapa 97. Peligro por área tóxica de la nube de vapor en estaciones de carburación



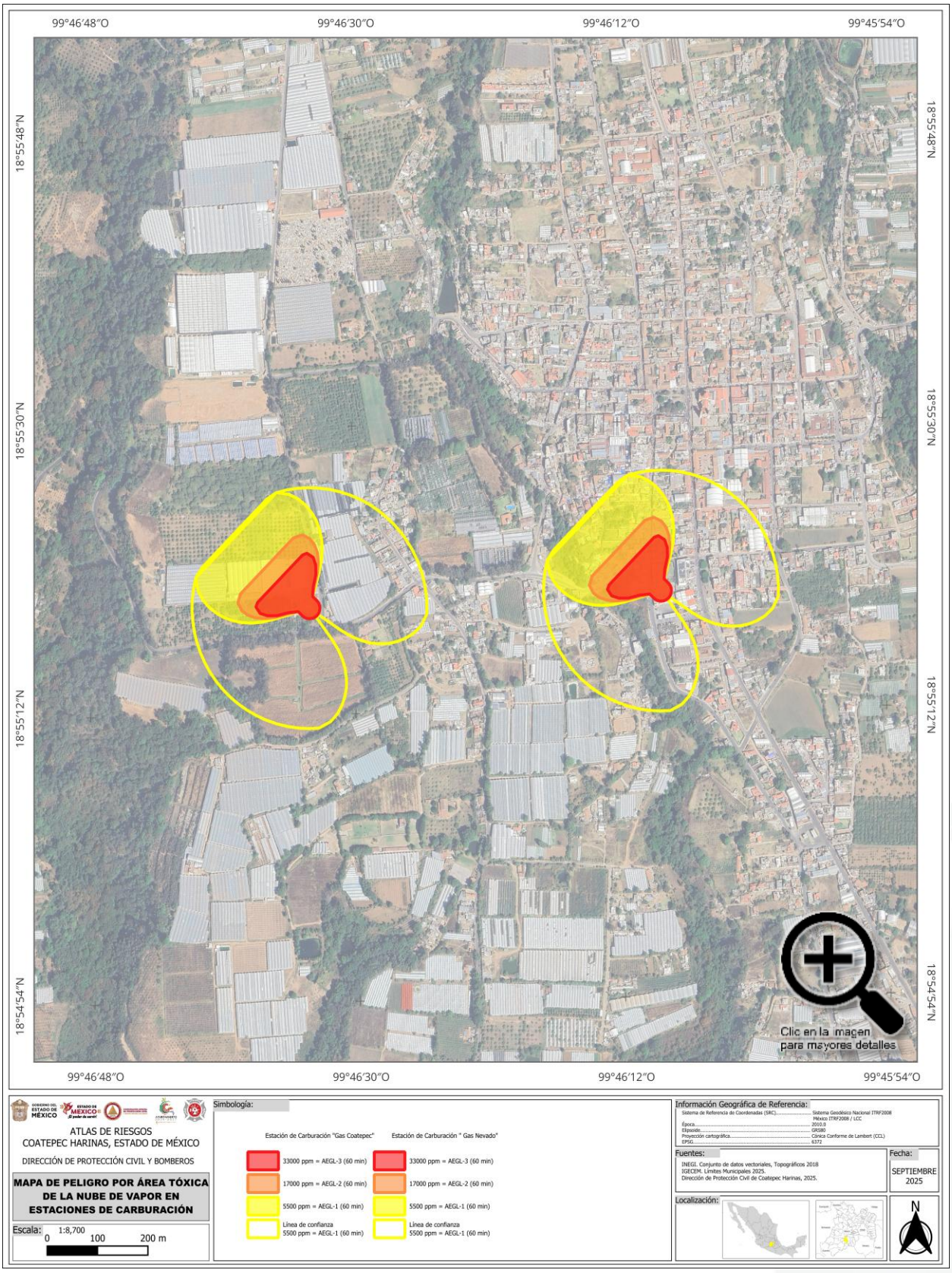
Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mapa 98. Peligro por área inflamable de la nube de vapor en estaciones de carburación (mayor escala)



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mapa 99. Peligro por área tóxica de la nube de vapor en estaciones de carburación (mayor escala)



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

- Pirotecnia

De acuerdo con el Instituto Mexiquense de la Pirotecnia IMEPI, menciona que, en México la pólvora fue introducida por los Españoles durante la conquista en el siglo XVI. El Estado de México fue pionero en el siglo XIX en la fabricación de fuegos artificiales por los insumos encontrados en la región, como el azufre y carbón; en la actualidad, América Latina es la segunda mayor productora de fuegos artificiales a nivel mundial, con productos desde pequeños petardos hasta grandes fuegos artificiales. En nuestra entidad, los 125 municipios que la conforman se comercializa la juguetería pirotécnica; sin embargo, poco más de 60 son considerados como fabricantes, en los que destacan Tultepec, Almoloya de Juárez, Amecameca, Axapusco, Ozumba, Texcoco y Zumpango.

Metodología y memoria de cálculo

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de México 2025, Coatepec Harinas es considerado como un municipio fabricante de pirotecnia, razón por la que actualmente el área de estudio cuenta con 4 polvorines, uno al norte de la cabecera municipal y tres más en la colonia Guadalupe; todos se encuentran alejados de la mancha urbana y descritos mediante la siguiente tabla:

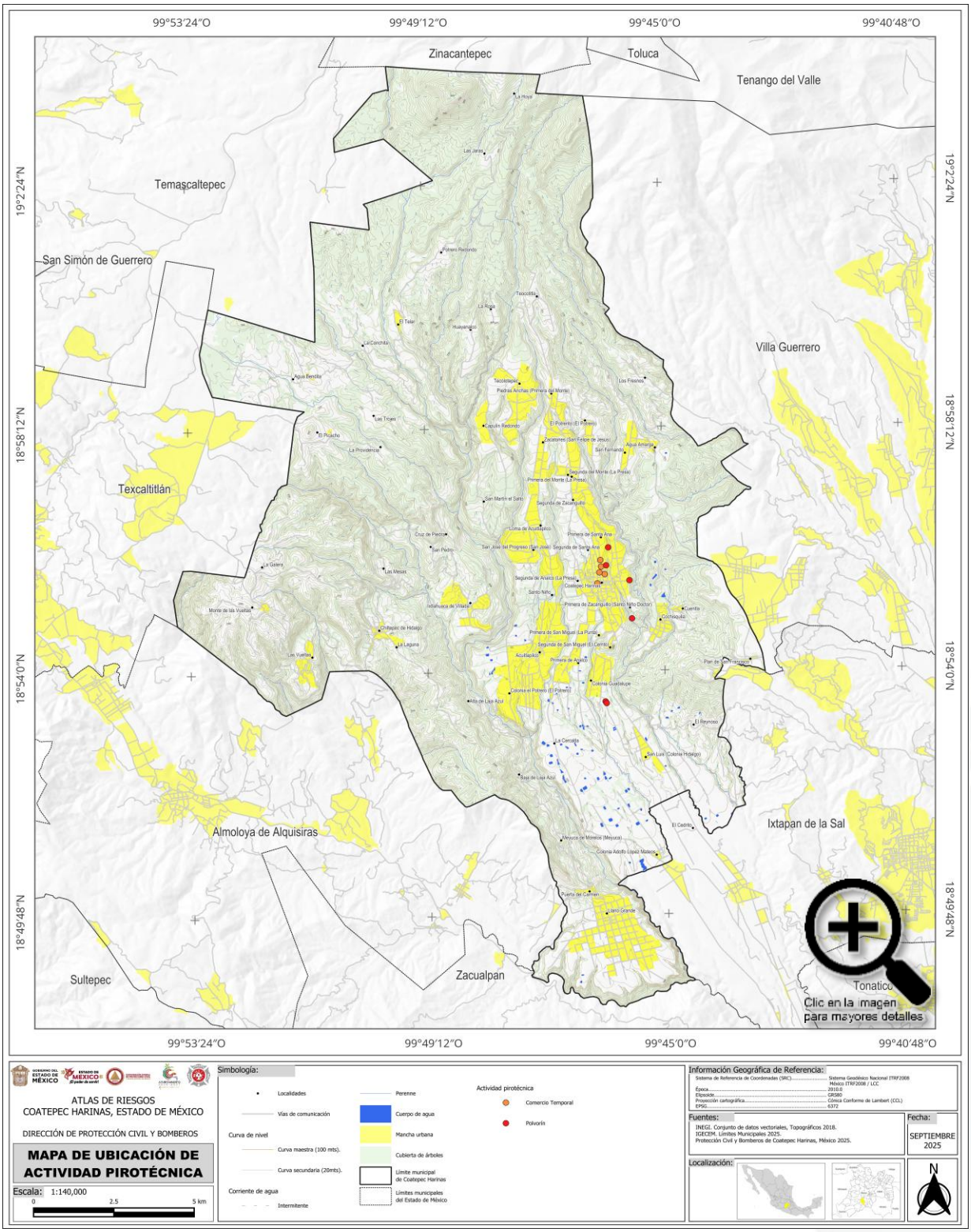
Tabla 95. Registro de polvorines en el municipio

No.	Actividad pirotécnica	Ubicación	Localidad
1	Polvorín	18.914958 Norte -99.759535 Oeste	Los Caleros, Zacanguillo.
2	Polvorín	18.9354109 Norte -99.7662539 Oeste	Primera de Santa Ana
3	Polvorín	18.8911896 Norte -99.7677031 Oeste	Colonia Guadalupe
4	Polvorín	18.8906808 Norte -99.7673644 Oeste	Colonia Guadalupe
5	Polvorín	18.9258834 Norte -99.7600917 Oeste	Primera de Zacanguillo
6	Polvorín	18.9302659 Norte -99.7669377 Oeste	Primera de Santa Ana
7	Comercio temporal	18.9251297 Norte -99.7695619 Oeste	Primera de San Miguel
8	Comercio temporal	18.9277228 Norte -99.7673509 Oeste	Primera de Santa Ana
9	Comercio temporal	18.9299158 Norte -99.7684160 Oeste	Primera de Santa Ana
10	Comercio temporal	18.9317952 Norte -99.7685904 Oeste	Primera de Santa Ana
11	Comercio temporal	18.9282400 Norte -99.7689238 Oeste	Segunda de Santa Ana

Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Aunado a la tabla anterior; a continuación, se muestra su distribución espacial de dichos polvorines, además de los sitios que, durante los meses de enero a diciembre, almacenan juguetería pirotécnica para su comercialización temporal.

Mapa 100. Ubicación de actividad pirotécnica



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

ÍNDICE

- Incendios forestales

Los incendios se definen como una reacción química que consiste en la oxidación violenta del material combustible al contacto con el oxígeno del aire. Se manifiesta con el desprendimiento de energía luminosa, energía calorífica, humos y vapores. Técnicamente el fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita o gradual. Por lo general produce daños materiales, lesiones o la pérdida de vidas humanas.

Se clasifican en:

Incendios urbanos: Destrucción parcial o total de instalaciones, casas o edificios en donde existen concentraciones humanas.

Incendios industriales: Son incendios que pueden presentarse de forma súbita o gradual en instalaciones o industrias en donde se utilizan, producen, transportan o almacenan sustancias químicas y materiales combustibles o inflamables.

Incendios forestales: Son incendios que se presentan en áreas cubiertas de vegetación, como árboles, matorrales y maleza.

Incendios en transportación: Son incendios que pueden producirse en vehículos o unidades de transporte durante el traslado de personas, bienes o productos.

Los incendios urbanos son causados principalmente por cortocircuitos ocasionados por instalaciones defectuosas, sobrecargas o falta de mantenimiento a los sistemas eléctricos. Los incendios que se presentan durante la noche cuando las familias están durmiendo, son los responsables del 50% de las muertes que se presentan. Como resultado del análisis efectuado después de cada evento, se ha encontrado que el 35% de las causas se deben a problemas eléctricos. Adicionalmente, la principal causa de las muertes en un incendio, es por la inhalación de gases tóxicos resultantes de la combustión.

Triangulo de fuego

Es la representación del fuego a través de un triángulo equilátero que describe al agente oxidante (oxígeno), al agente catalítico (calor) y al agente reductor (Combustible), que son los elementos necesarios para que se presente el fuego. Cuando falta alguno de estos elementos o no se encuentra en la proporción o combinación adecuada, el fuego no podrá existir.

Tipos de fuego

Clase A. Se produce con materiales sólidos tales como madera, estopa, papel, cartón, telas, plásticos, etc. Se caracteriza porque al arder forma brasas y cenizas y se propaga de afuera hacia dentro.

Clase B. Involucra líquidos y gases combustible tales como petróleo y sus derivados, alcoholes, propano, butano y grasas, entre otros. Son fuegos superficiales que ocurren en tanques abiertos, derrames o fugas de sustancias combustibles.

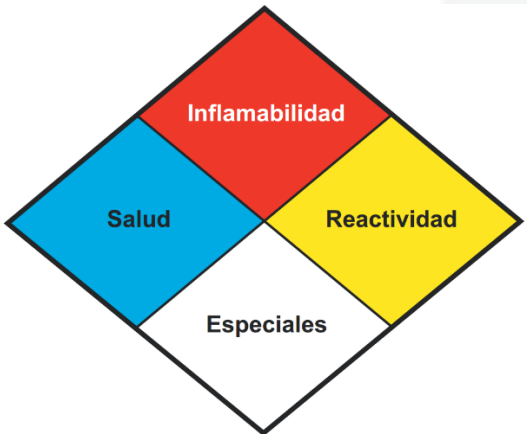
Clase C. Se origina a partir de la corriente eléctrica. Se produce por cortocircuito originado por chispazos de energía. Se presenta en equipos y maquinaria que funcionan por medio de electricidad, tales como motores, alternadores, generadores, sub-estaciones y maquinaria de soldar entre otros.

Clase D. Es un fuego en el cual, metales como magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, aluminio y zinc en polvo, arden al estar en contacto con el agua o el aire.

De acuerdo con la norma NOM-018-STPS-2000 “Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo”, la cual establece la forma de identificación y clasificación de las sustancias. Las propiedades que toma en cuenta son daños a la salud, inflamabilidad y radiactividad, dándole valores en una escala de 0 a 4 para indicar el grado de peligro que presentan, siendo 4 el de mayor peligro.

Esta norma establece dos opciones de identificación, una en forma de rombo y otra de rectángulo (descrita en el apartado anterior), el modelo rombo coincide completamente con el sistema de identificación de materiales peligrosos establecido por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association, NFPA) en el estándar NFPA 704, mientras que el modelo rectángulo concuerda con el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos HMIS por sus siglas en inglés (Hazardous Materials Identification System) desarrollado por la Asociación Nacional de Pinturas y Recubrimientos, ambos sistemas desarrollados en los Estados Unidos. Los siguientes colores y criterios de clasificación se emplean para ambas formas.

Ilustración 23. Triangulo del fuego



Fuente: Asociación Nacional de Protección contra Incendios, 2000.

Incendios Forestales

El incendio forestal o conflagraciones se producen cuando el fuego (calor) afecta los combustibles vegetales naturales situados en el monte, cuya quema no estaba prevista, lo que obliga a intentar su extinción. Por lo tanto, para que se genere un incendio se necesitan 3 elementos: calor, oxígeno y combustibles, que constituyen el llamado triángulo del fuego.

Precalentamiento

Ocurre al colocar un combustible frente a una fuente de calor (sol, llamas).

La temperatura se acerca al punto de ignición (100-200°C). Varía de un combustible a otro.

El calor expele la humedad del combustible; por eso requiere cuantiosa energía.

Generación incipiente de hidrocarburos gaseosos; no hay llamas.

Combustión de gases

Inicia cuando la temperatura se sitúa entre 300-400 °C.

Aparecen llamas encima del combustible. Se queman sólo los gases.

Con la ignición se acelera el proceso de combustión y precalentamiento.

La temperatura continúa subiendo hasta 600-1000 °C.

Desde el punto de vista científico el calor se propaga de tres maneras: conducción, convección y radiación, en los incendios forestales distinguiremos una forma generalizada de convección: la de pavesas (chispas) que vuelan o ruedan.

Conducción. Es la transferencia de calor a través de moléculas de un cuerpo sólido (la madera no conduce bien el calor), o por contacto entre cuerpos sólidos a diferentes temperaturas.

Convección. Es la transferencia de calor por una columna de partículas de aire calentado que tiende a subir y a desplazarse lateralmente en una dirección determinada por el viento.

Radiación. Es la forma de transferencia similar a la luz, pero invisible, que se propaga siguiendo las leyes de la óptica. (La radiación calórica penetra solo milímetros en los cuerpos sólidos).

Factores que intervienen en el comportamiento del fuego

Topografía. Se le define como la configuración de la superficie terrestre. Analizar la topografía es sumamente importante por su capacidad de modificar a los otros 2 componentes de la gran triada.

Tiempo atmosférico. Es el factor más variable y de mayor influencia en el desarrollo de un incendio. Por tanto, es fundamental disponer de observaciones y efectuar pronósticos meteorológicos. Sus elementos son: temperatura, humedad relativa y viento.

Metodología y memoria de cálculo

En el año 2021, Coatepec Harinas estaba considerado como un municipio con alta incidencia de incendios, con tan solo 24 de ellos, consumieron 207 hectáreas entre los meses de enero y noviembre de ese año, ocupando el lugar número 20 en el estado de México en cuanto al número de incendios y el 19 en cuanto a la superficie afectada. (PROBOSQUE, 2021)

De acuerdo con la estadística de incendios 2021 de PROBOSQUE, en el estado de México, el 99 % por ciento de los incendios son resultado del descuido humano, del cual la quema no controlada de pastizales por actividad agrícola ocupa el 70%, siendo una de las principales causas en la pérdida forestal de la entidad.

En el municipio de Coatepec esta situación no es diferente, en su mayoría los incendios fueron provocados por el hombre, sea por descuido o de manera intencional, pues algunos productores agrícolas tienden a quemar los tallos de sus productos al ser desprendidos de la tierra como parte de sus métodos tradicionales de producción.

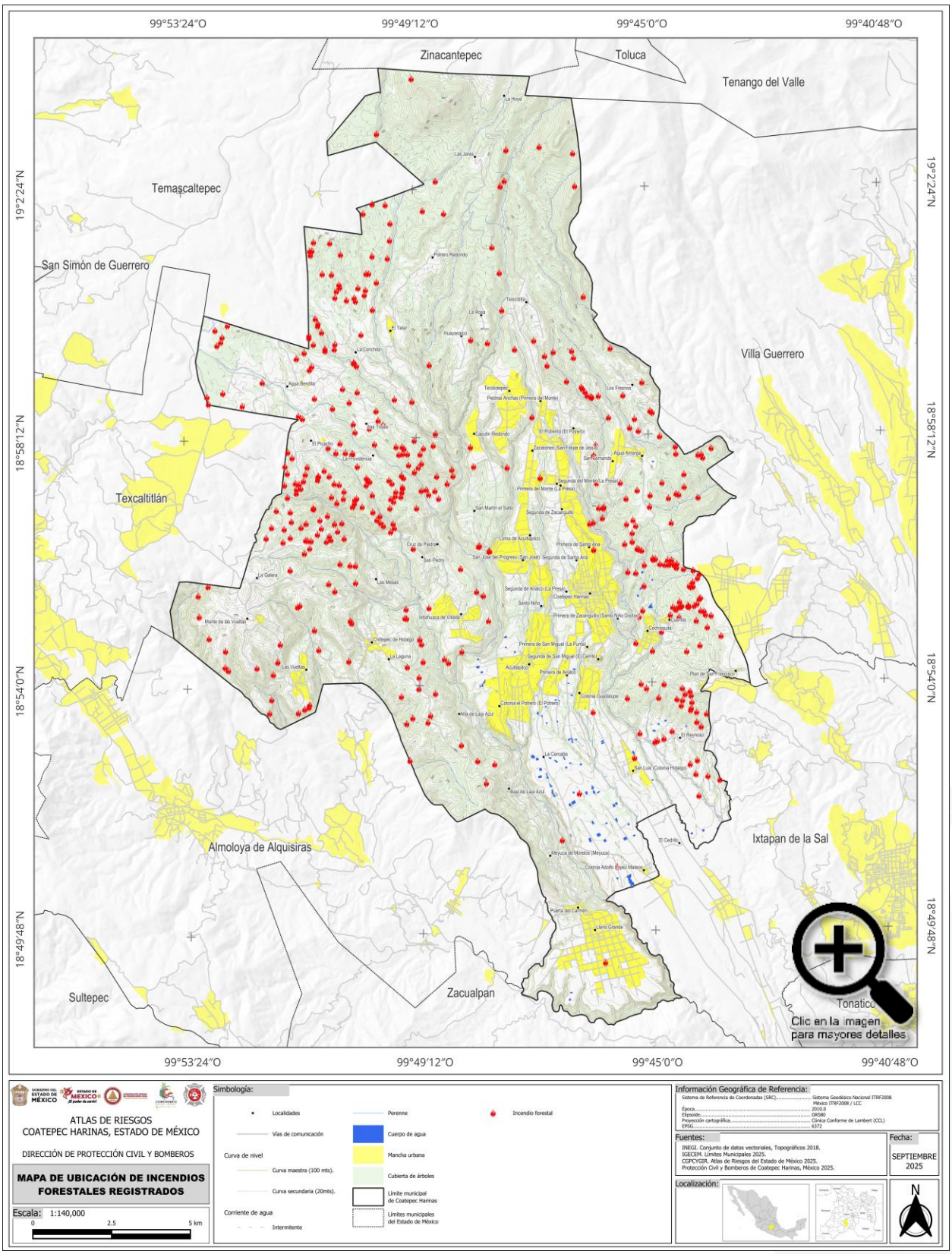
De conformidad con el mapa de peligros por incendios forestales elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente, para el año 2019 las zonas con mayor peligro ante este tipo de eventos son el norte y oriente del municipio, así como los bordes de las barrancas por las que discurren los cuerpos de agua, toda vez que es en donde más se concentra la masa forestal, esto como se muestra en la siguiente tabla y mapas que ubican los incendios de mayor magnitud ocurridos del 2005 al 2025.

Tabla 96. Localidades asentadas en zonas de peligro por incendios forestales

Peligro	Intensidad	Localidad afectada
Incendios Forestales	Muy Alta	La Hoya
	Alta	San Fernando
		Agua Amarga
		Los Fresnos
		Cuentla
		Primera de Zacanguillo
		Alta de Laja Azul
		Meyuca
	Moderada	Segunda de Analco
		El Telar
		Baja de Laja Azul
		Primera de San Miguel

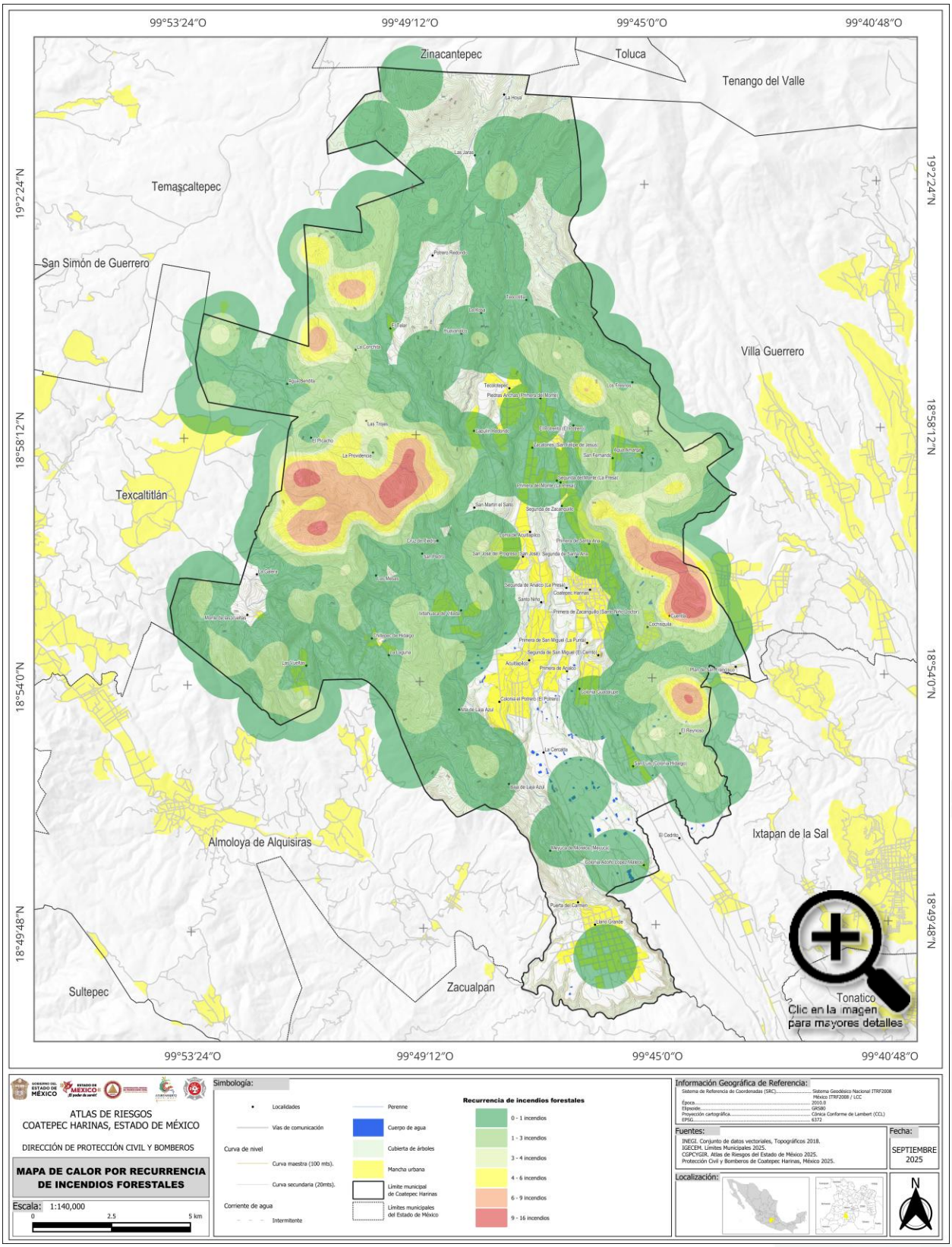
Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, 2019.

Mapa 101, Ubicación de incendios forestales registrados



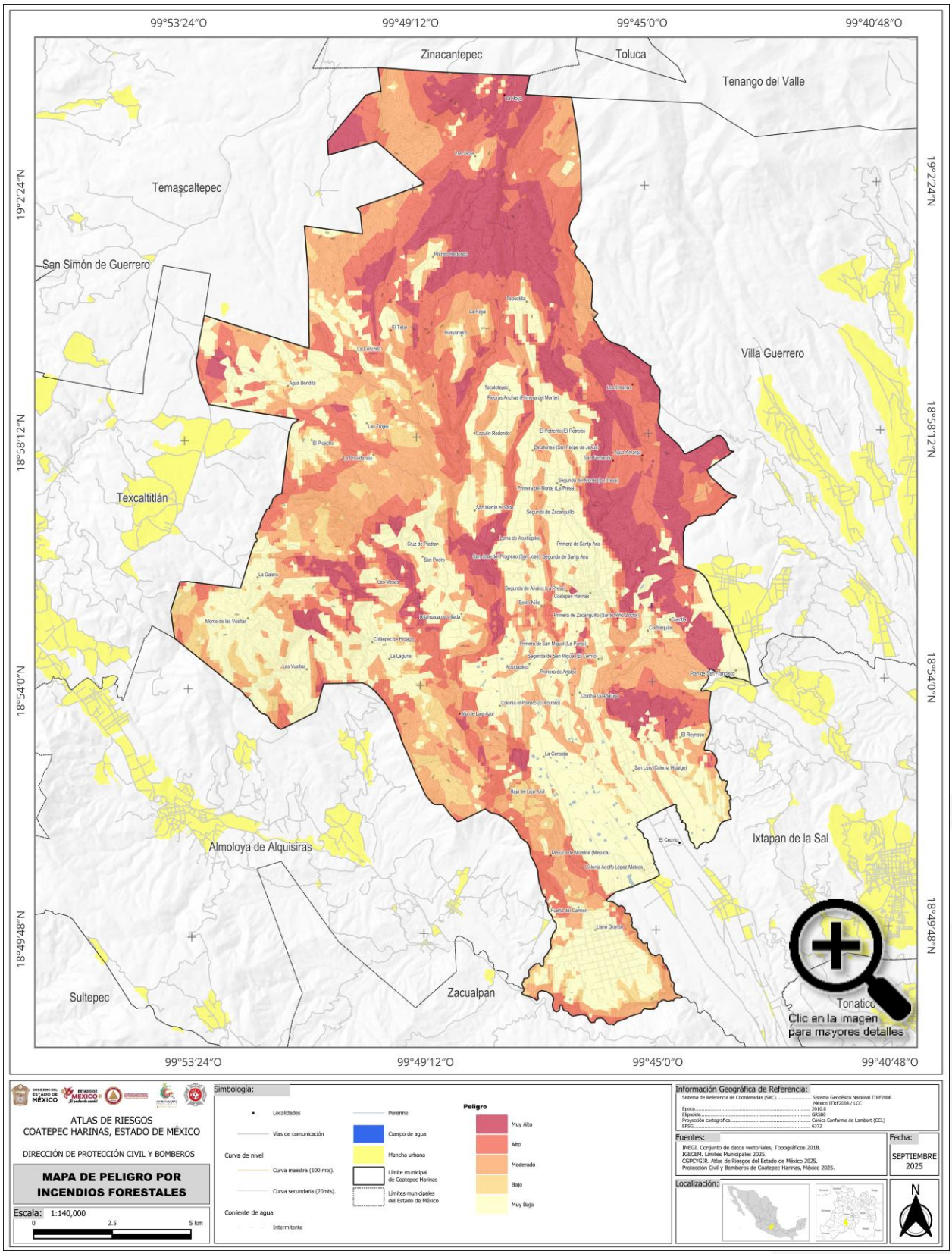
Fuente: Incendios registrados de 2005 - 2025, CGPCYGIR 2025.

Mapa 102. Recurrencia de incendios forestales



Fuente: Incendios registrados de 2005 - 2025, CGPCYGIR 2025.

Mapa 103. Peligro por incendios forestales



Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, 2019.

4. Fenómenos Sanitario-Ecológicos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, los fenómenos sanitario – ecológicos se define como un agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

Para el desarrollo de este apartado, se aplica el siguiente análisis de fenómenos de origen sanitario – ecológico, conforme a la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

Tabla 97. Nivel de análisis de fenómenos sanitario - ecológicos

Fenómeno	Peligro	Nivel de análisis	Escala de representación
Sanitario - ecológico	Contaminación del suelo, aire y agua.	1	Municipal
	Epidemias y plagas	1	Municipal

Fuente: Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

Antecedentes

Considerando el registro histórico de servicios de emergencia atendidos por la Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos en el área de estudio, Coatepec Harinas presenta un alto potencial agrícola, particularmente lo relacionado a los cultivos en invernaderos, por lo que la intoxicación por plaguicidas representa un riesgo para sus habitantes, aunado a ello y como se describe en la siguiente tabla, la pandemia de COVID-19 también conocida como de coronavirus registro pérdidas humanas entre la población habitante en esta municipalidad.

Tabla 98. Inventario de emergencias registradas de origen sanitario - ecológico

Fenómeno	Peligro	Daños	Localidad	Fuente
Sanitario - ecológico	Contaminación del suelo, aire y agua.	Intoxicación por plaguicidas y/o pesticidas en invernaderos	San José, San Martín el Salto, Segunda de Zacanguillo, La Cercada, Los Fresnos, Acuitlapilco y Agua Bendita.	Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos.
	Epidemias y Plagas.	Decesos	Coatepec Harinas	Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos.

Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

- Contaminación del suelo, aire y agua

Contaminación del suelo

De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, menciona que la mayoría de los contaminantes de los suelos proceden de actividades humanas como las prácticas agrícolas no sostenibles, las actividades industriales y la minería, los residuos urbanos no tratados además de otras prácticas no respetuosas con el entorno natural. Derivado de ello, en el municipio de Coatepec Harinas se tiene identificada la ocurrencia de este fenómeno justamente por prácticas agrícolas, razón por la que, de consulta al Atlas Nacional de Riesgos, se tiene el siguiente registro por intoxicación de plaguicidas.

Tabla 99. Intoxicación por plaguicidas en el municipio

Año	Tasa de incidencia en hombre	Tasa de incidencia en mujeres
2013	Media	Baja
2014	Media	Baja
2015	Media	Baja

2016	Media	Baja
2017	Media	Baja
2018	Baja	Baja
2023	Baja	Baja

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

Aunado a lo anterior, El Municipio de Coatepec Harinas, actualmente cuenta con únicamente un tiradero de basura a cielo abierto, el cual responde a las coordenadas 18.9053269 Latitud Norte y 99.8062967 Longitud Oeste, sitio que es utilizado desde el año de 1994, recientemente (2022) fue nombrado como relleno sanitario Coatepec Harinas, esto ya que cumplió con la normatividad y estándares solicitados por la Secretaria del Medio Ambiente; lugar en el que las unidades recolectoras de desechos generados por los habitantes de esta demarcación, vierten y concentran toda la basura; este cuenta con una dimensión de 10,071.971 metros cuadrados

Ilustración 25. Relleno sanitario Coatepec Harinas



Fuente: Dirección municipal de protección civil 2025.

Ilustración 24. Recolección de lixiviados del relleno sanitario Coatepec Harinas



Fuente: Dirección municipal de protección civil 2025.

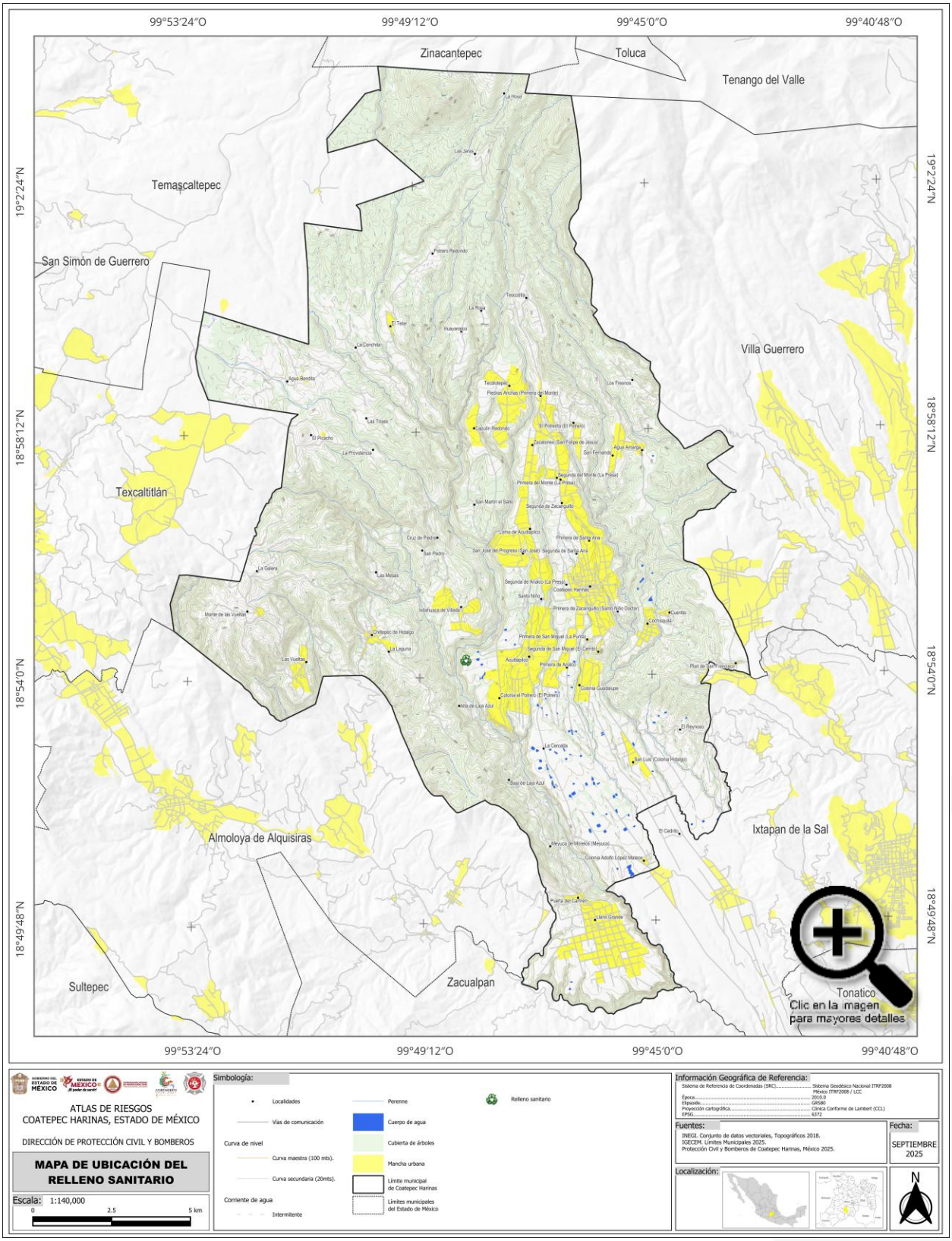
Tabla 100. Características generales del relleno sanitario Coatepec Harinas

Área del relleno sanitario	Superficie
Cuadro de construcción del área de residuos	4,356.897 metros cuadrados
Cuadro de construcción del área de residuos a cielo abierto	3,207.293 metros cuadrados
Cuadro de construcción de área excavada	2,507.781 metros cuadrados

Fuente: Dirección municipal de servicios públicos de Coatepec Harinas 2025.

Dicho relleno sanitario recibe únicamente desechos sólidos urbanos de Coatepec Harinas en él, se vierten según la Dirección de Servicios Públicos municipal, entre 60 y 70 toneladas diarias, el cual se ubica mediante el siguiente mapa.

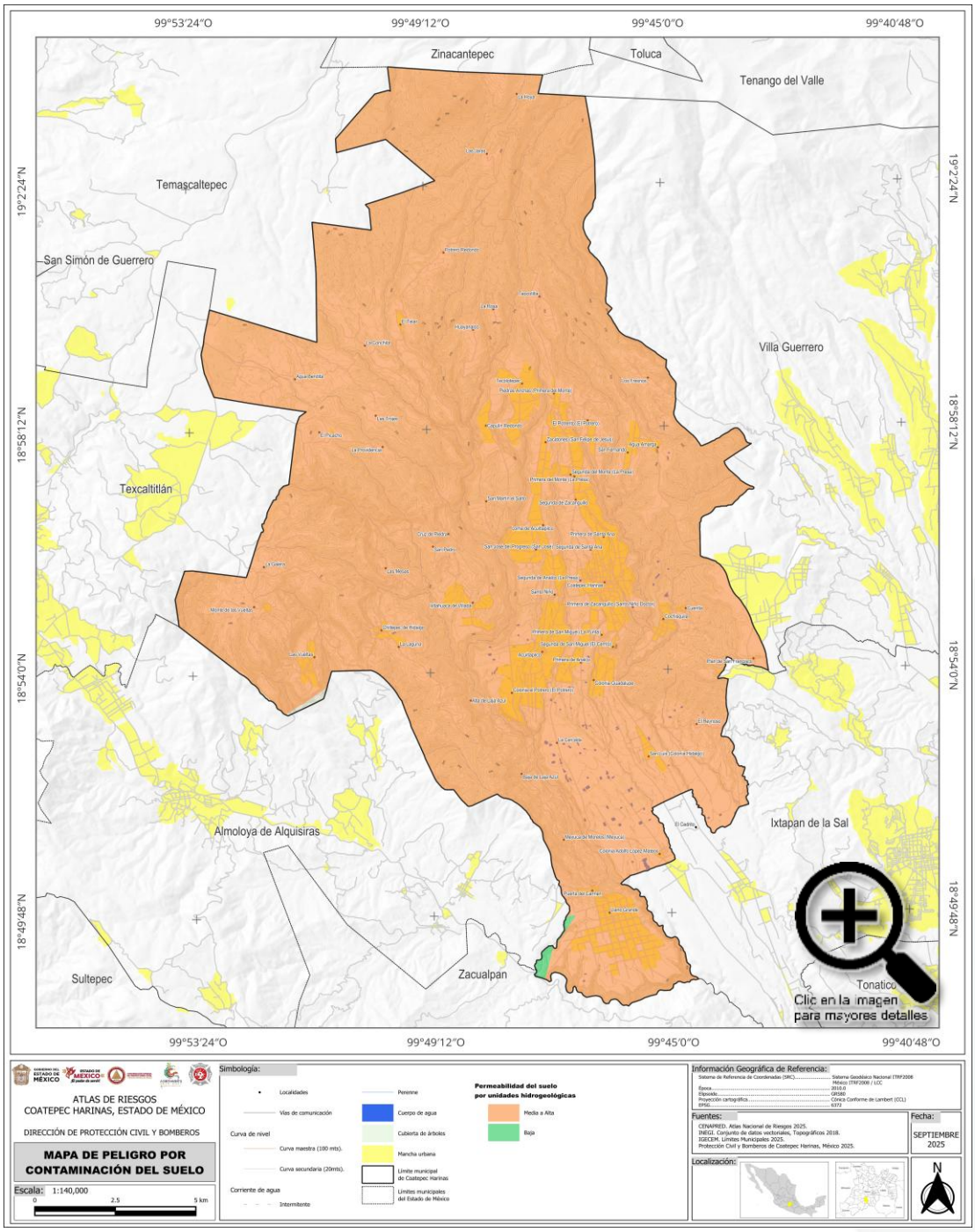
Mapa 104. Ubicación del relleno sanitario



Fuente: Dirección municipal de protección civil y bomberos 2025.

Por último, para la determinación del peligro por contaminación del suelo y, de acuerdo con el sistema nacional de información sobre riesgos del CENAPRED, se considera la permeabilidad del suelo por unidades hidrogeológicas, este definido como la capacidad de una zona de suelo o roca para permitir el paso de agua; para lo que el área de estudio registra casi en su totalidad una permeabilidad de Media a Alta, mientras que en una pequeña extensión de la superficie municipal colindante con el municipio de Almoloya de Alquisiras, es baja; descritas espacialmente mediante el siguiente mapa.

Mapa 105. Peligro por contaminación del suelo



Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2025.

ÍNDICE

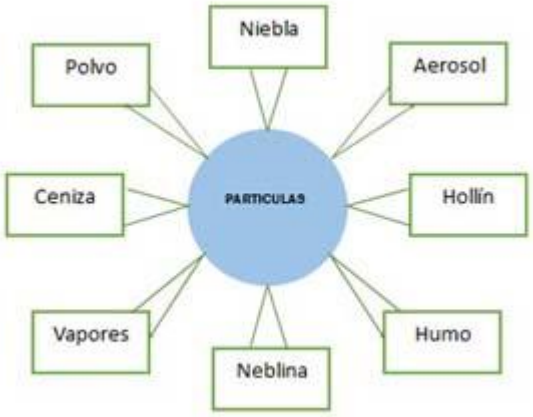
Contaminación del aire

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. (OMS)

El nombre de contaminación atmosférica se aplica por lo general a las alteraciones que tienen efectos perjudiciales sobre la salud de los seres vivos y los elementos materiales; la contaminación del aire, se puede definir como la presencia en la atmósfera de uno o más elementos, en cantidad suficiente, con ciertas características y una permanencia determinada, que pueda causar efectos indeseables tanto en el ser humano, la vegetación, los animales, las construcciones y los monumentos. Estos elementos pueden ser polvo, olores, humos o vapor. (Sostenible, 2024)

Con relación a las características de los contaminantes, se identifican las siguientes partículas.

Ilustración 26. Tipos de partículas suspendidas



Fuente: Secretaria del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024.

Las partículas suspendidas forman una mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos, que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen. Su tamaño varía desde 0.005 hasta 100 µm de diámetro aerodinámico (da), esto es, desde unos cuantos átomos hasta el grosor de un cabello humano. Las partículas de diámetro mayor a 100 µm no pueden mantenerse en suspensión (son partículas sedimentables), por lo que solo se consideran como contaminantes del aire a las partículas menores a 100 µm. El tamaño es el parámetro más importante de las partículas en términos de su comportamiento y, por lo tanto, de su distribución en la atmósfera. Esto se explica por el hecho que las partículas más pequeñas tienen el tamaño de las moléculas gaseosas grandes, por lo que presentan muchas de sus propiedades. Las partículas finas tienen períodos de vida media en la

atmósfera de días a semanas, viajan distancias de 100 km o más, y tienden a ser espacialmente homogéneas en áreas urbanas, por lo que sufren transformaciones que normalmente ocurren durante períodos de estancamiento atmosférico o durante el transporte a largas distancias. En cambio, las partículas gruesas generalmente se depositan más rápidamente, con una vida media en la atmósfera de sólo minutos u horas y, por ende, presentan mayor variabilidad espacial dentro de una misma región (World Health Organization 1999).

Las partículas pueden tener un origen antropogénico o natural. De forma natural provienen de erupciones volcánicas, tormentas de polvo (tolvaneras), incendios forestales o rocío marino. De forma antropogénica provienen principalmente de la quema de combustibles fósiles. Entre más pequeñas sean las partículas pueden penetrar directamente al interior de los pulmones con posibles efectos tóxicos debido a sus inherentes características fisicoquímicas. En varios estudios, llevados a cabo en Estados Unidos y en Europa, se ha encontrado que la exposición prolongada a partículas finas PM_{10} provenientes de la combustión es un factor importante de riesgo ambiental en casos de mortalidad por cáncer pulmonar y enfermedades cardiopulmonares.

La exposición a este contaminante puede causar reducción en las funciones pulmonares, asimismo se pueden presentar los siguientes efectos: Interferir con uno o más mecanismos del aparato respiratorio, actuar como vehículo de sustancias tóxicas absorbidas o adheridas a su superficie, alteración de los sistemas de defensa del organismo contra materiales extraños, daños al tejido pulmonar, carcinogénesis y mortalidad prematura. Las personas con afecciones pulmonares o cardiovasculares crónicas obstructivas, influenza o asma, los ancianos y los niños son los más sensibles, adicionalmente las partículas muestran efectos sobre la visibilidad, debido a que estas, dispersan y absorben la luz.

Para el caso del municipio de Coatepec Harinas, y con base en la consulta de datos de la red automática de monitoreo atmosférico de la zona metropolitana del valle de Toluca, particularmente a los reportes mensuales de la calidad del aire, no existen registros para la medición de partículas suspendidas, ya que la densidad de población del área de estudio es baja en comparación a municipios propios como Toluca y/o cercanos a él; sin embargo, en la siguiente tabla, se muestra el índice de calidad del aire y riesgos a la salud para dicha zona metropolitana.

Tabla 101. índice de calidad del aire y riesgos a la salud en la zona metropolitana del valle de Toluca

Calidad del aire	Nivel de riesgo asociado	Recomendaciones	
		Para grupos sensibles	Para toda la población
Aceptable	Moderado	Considera reducir las actividades físicas vigorosas al aire libre	Disfruta las actividades al aire libre

Estación	Partículas menores a 10 micras (PM10).	Partículas menores a 2,5 micras (PM2,5).	Bióxido de Azufre (SO2)	Monóxido de Carbono (CO).	Ozono (O3).	Bióxido de Nitrógeno (NO2).
Almoloya de Juárez (AJ).	Bajo / 26	Bajo / 15	nd	nd	nd	nd
Calimaya (CA)	nd	Bajo / 12	Bajo / 0.001	Bajo / 0.76	Bajo / 0.029	Bajo / 0.007
Ceboruco (CB)	Bajo / 25	nd	nd	nd	Bajo / 0.022	nd
Ixtlahuaca (IH)	Bajo / 13	Bajo / 9	nd	nd	nd	nd
Metepec (MT)	Bajo / 15	nd	nd	nd	Bajo / 0.024	Bajo / 0.011
Oxtotitlán (OX)	nd	nd	nd	nd	Bajo / 0.025	Bajo / 0.007
Tenancingo (TE)	Bajo / 11	Bajo / 8	nd	nd	nd	nd
Toluca Centro (CE)	nd	nd	Bajo / 0.003	Bajo / 0.52	Bajo / 0.019	nd
Xalatlaco (XA)	Bajo / 4	Bajo / 6	nd	nd	nd	nd
Xonacatlán (XO)	Bajo / 41	Moderado / 19	nd	nd	nd	nd

Nota:

nd – Dato no disponible
SO_2, CO, CO_3 Y NO_2 en partes por millón (ppm)
PM_{10} y $PM_{2,5}$ en microgramos por metro cúbico (ug/m3)

Fuente: Red automática de monitoreo atmosférico de la zona metropolitana del valle de Toluca, Índice de calidad del aire y riesgos a la salud 2024.

Contaminación del agua

La problemática global de la contaminación del agua abarca desde la acumulación de grandes fragmentos de desechos hasta la detección de sustancias químicas imperceptibles en lagos, ríos, arroyos, aguas subterráneas y océanos. Este fenómeno, exacerbado por factores como la sequía, la ineficiencia en la gestión del agua y el aumento poblacional ha desencadenado una crisis en los recursos de agua dulce, comprometiendo las fuentes fundamentales para el abastecimiento de agua potable y otras necesidades básicas (Ruiz-Fernández et al., 2012).

La Agencia Espacial Europea ha señalado que más del 70% del agua, tanto superficial como subterránea, se destina a la irrigación de campos. A pesar de que el 70% de la superficie terrestre está cubierto por agua, solo el 2.5% es dulce, y únicamente el 1% de este recurso es fácilmente accesible, encontrándose gran parte atrapada en glaciares y campos de nieve remotos. Los estudios realizados en Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España

revelaron la presencia de 59 microcontaminantes orgánicos, siendo la actividad agrícola y las áreas urbanizadas densamente pobladas las principales fuentes, según investigaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)(Contaminación Del Agua, Una Crisis Mundial Creciente | National Geographic, n.d.).

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, el índice de peligro por contaminación del agua para Coatepec Harinas, es muy bajo; sin embargo, no así para algunos municipios aledaño, esto descrito mediante la siguiente tabla:

Tabla 102. Índice de peligro por contaminación del agua por municipio

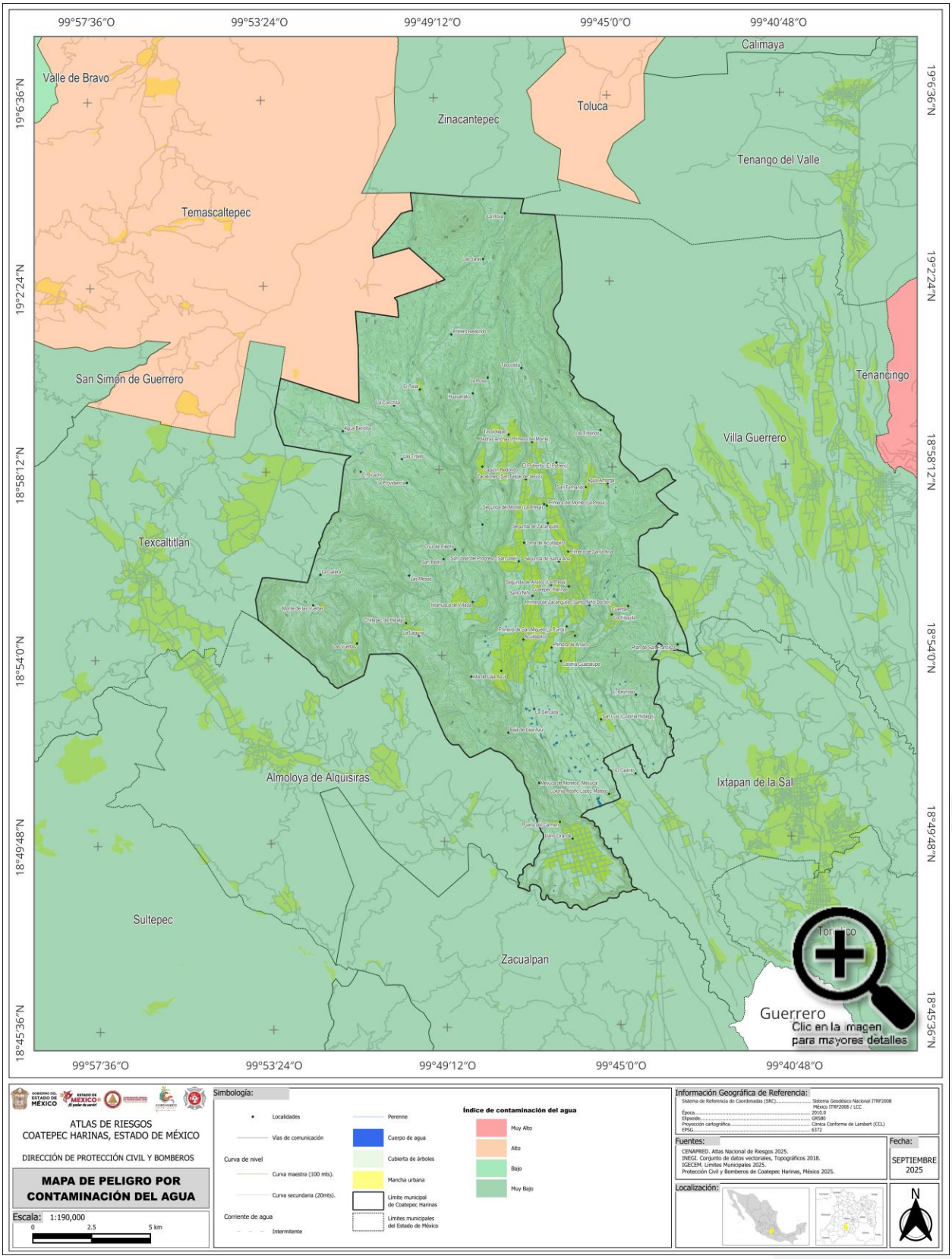
Municipio	Peligro
Almoloya de Alquisiras	Muy Bajo
Coatepec Harinas	Muy Bajo
Ixtapan de la Sal	Muy Bajo
Temascaltepec	Alto
Tenancingo	Muy Alto
Tenango del Valle	Muy Bajo
Texcaltitlán	Muy Bajo
Toluca	Alto
Villa Guerrero	Muy Bajo
Zacualpan	Muy Bajo
Zinacantepec	Muy Bajo

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2019.

Adicional a ello, con relación a los coliformes fecales que indican la contaminación reciente de heces humanas o animales, el área de estudio presenta una excelente calidad cuya agua se considera no tóxica para el año 2017 de acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED.

Por estas razones, a continuación, se muestra el mapa de peligro por índice de contaminación del agua, en es que su escala permite conocer la situación de Coatepec Harinas, así como la de municipios cercanos a él.

Mapa 106. Peligro por contaminación del agua



Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2019.

- Epidemias y plagas

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, define a una epidemia como el aumento inusual del número de casos de una enfermedad determinada en una población específica, en un período determinado; generalmente implica la ocurrencia de un gran número de casos en poco tiempo, mayor al número esperado. Otro término asociado es el brote, definido como la aparición repentina de una enfermedad debida a una infección en un lugar específico y en un momento determinado, por último, una pandemia es cuando una enfermedad se propaga activamente debido a que el brote se descontrola y se mantiene en el tiempo, esto ampliamente diseminada y que se presenta al mismo tiempo en varios países o en todo el mundo.

Con relación a las plagas, estas son definidas como cualquier organismo nocivo o destructor que incrementa su población, dentro de un ecosistema, provocando un desequilibrio entre las especies, como ejemplo de ello, mediante la siguiente tabla se muestran algunas enfermedades transmitidas por vectores relacionadas a la mala disposición de residuos sólidos urbanos.

Tabla 103. Principales enfermedades transmitidas por vectores

Vector	Forma de transmisión	Principales enfermedades
Ratas	A través de mordisco, orina y heces; y de pulgas que viven en el cuerpo de la rata.	Peste bubónica, tifus murino, leptospirosis.
Moscas	Por vía mecánica (alas, patas y cuerpo) y a través de las heces y saliva.	Fiebre tifoidea, salmonelosis, cólera, amebiasis, disentería, giardiasis.
Mosquitos	A través de la picadura del mosquito hembra.	Malaria, leishmaniosis, fiebre amarilla, dengue.
Cucarachas	Por vía mecánica y por las heces.	Fiebre tifoidea, cólera, giardiasis.

Fuente: Organización Mundial de la Salud, OMS 2000.

Peligro por epidemias

Como es de dominio público, a principios del año 2020 se desencadenó una pandemia generada por el coronavirus (COVID-19), la cual consiste en una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2; en la que la mayoría de las personas infectadas por el virus experimentan una enfermedad respiratoria de leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Sin embargo, algunas enfermarán gravemente y requerirán atención médica. Las personas mayores y las que padecen enfermedades subyacentes, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer, tienen más probabilidades de desarrollar una

enfermedad grave. Cualquier persona, de cualquier edad, puede contraer la COVID-19 y enfermar gravemente o morir. (OMS, 2025)

Según el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías CONACYT, Coatepec Harinas registró un total de 303 casos confirmados por COVID-19, esto para la última fecha de actualización del 25 de junio de 2023, además de las siguientes características.

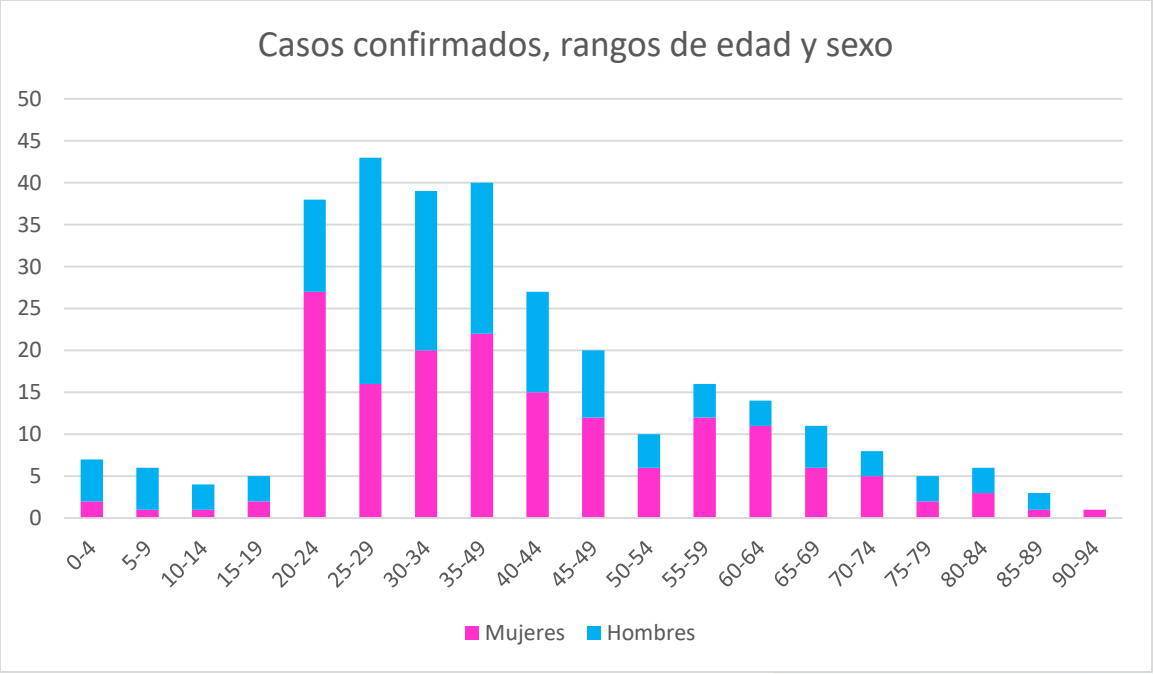
Tabla 104. Comportamiento de la enfermedad COVID-19 en el municipio

Casos confirmados	Casos negativos	Casos sospechosos	Defunciones	Recuperados	Activos
303	627	45	18	239	0

Fuente: CONACYT, COVID-19 2023.

De los casos confirmados se estima que el 54.46% fueron mujeres, mientras que el 45.54% hombres, de estos mismos el 21.12% requirieron de hospitalización y el 78.88% restante se consideraron pacientes ambulatorios.

Gráfica 20. Histograma de casos confirmados del virus COVID-19 en el municipio



Fuente: CONACYT, COVID-19 2023.

Como se aprecia en la gráfica anterior, el comportamiento del virus COVID-19, afectó ligeramente en un número mayor a la población femenina, mientras que el mayor número de casos confirmados se comprendió entre los rangos de edad de 20 a los 49 años de edad.

Peligro por plagas

Conforme a lo publicado en el Atlas Nacional de Riesgos mediante la sección de Fenómenos Sanitario Ecológicos, Coatepec Harinas tiene el siguiente estatus zoosanitario, dicho análisis fue desarrollado por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASICA 2024.

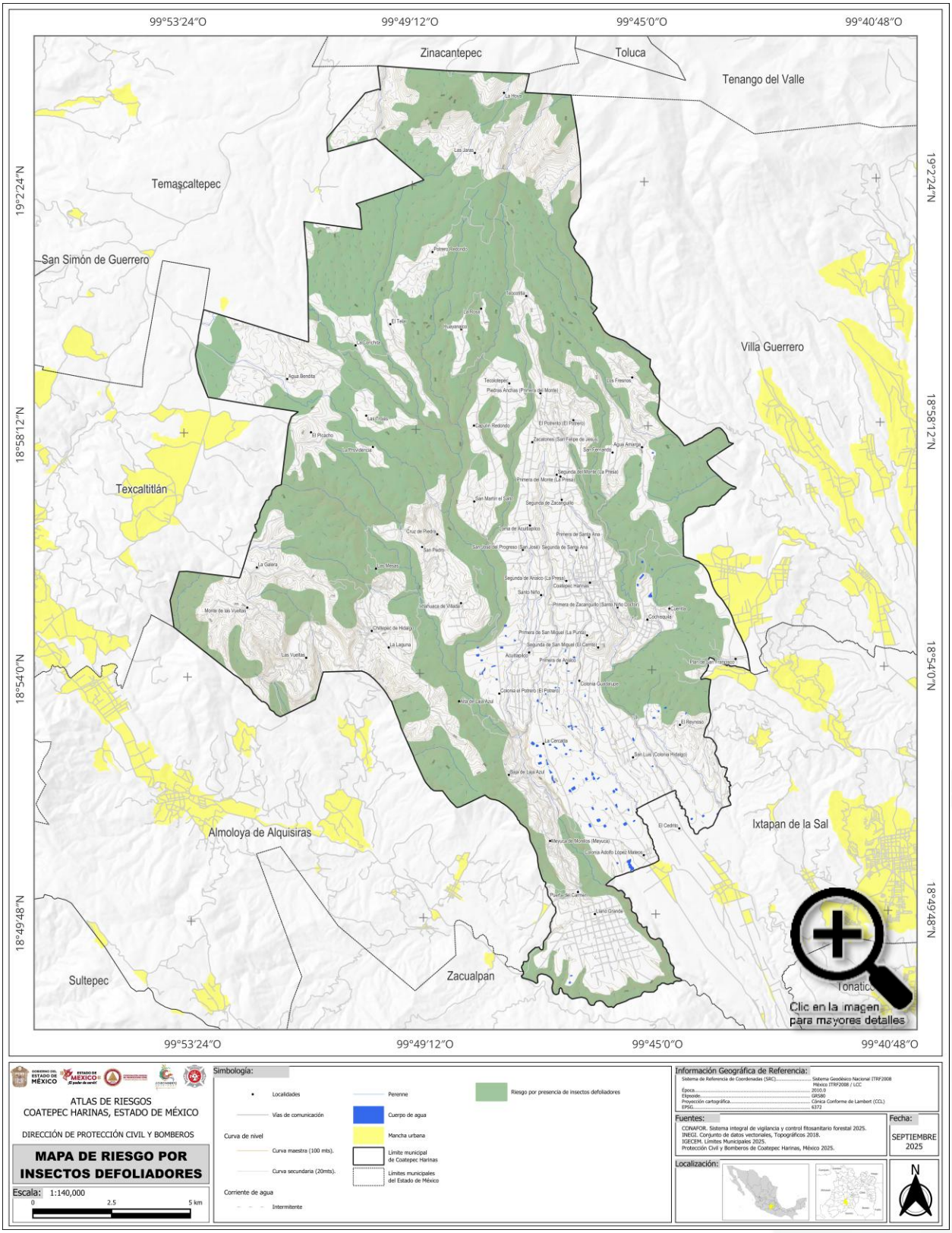
Tabla 105. Estatus zoosanitario en el municipio

Peligro en el municipio	Situación zoosanitaria	Estatus
Plagas	Brucelosis	Erradicado
	Garrapata boophilus	Control
	Influenza aviar	Escasa prevalencia
	Rabia en bovinos	Control
	Tuberculosis Bovina	Erradicado
	Varroasis	Control

Fuente: Estatus zoosanitario, SENASICA 2024.

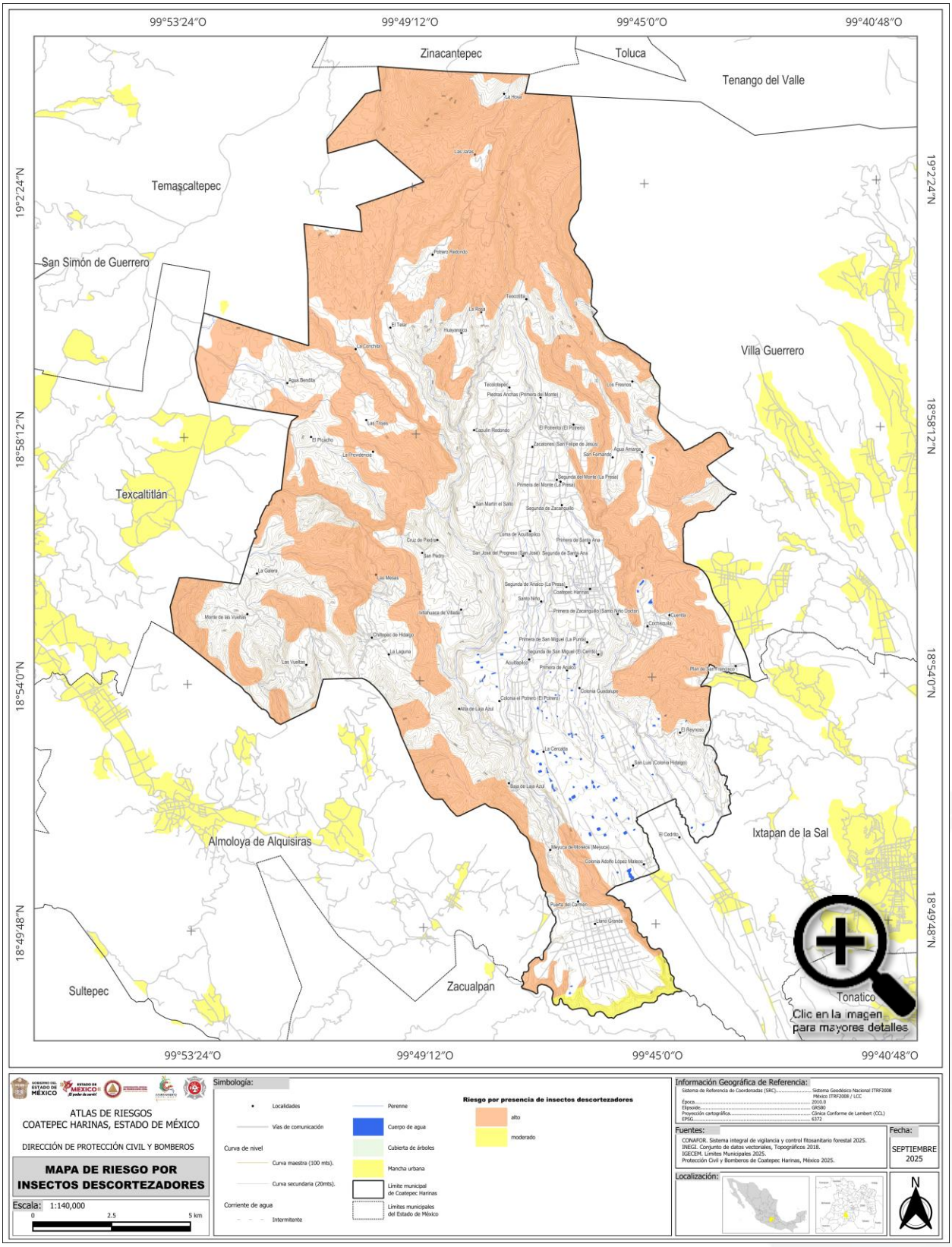
Aunado a lo anterior, y de acuerdo con el sistema integral de vigilancia y control fitosanitario forestal de la Comisión Nacional Forestal CONAFOR, así como la Secretaria del Medio Ambiente, para el mes de septiembre de 2025, se identificaron mediante mapas de alerta temprana el riesgo de plagas forestales como insectos defoliadores, insectos descortezadores y plantas parásitas; descritos a través de los siguientes mapas en el orden antes mencionado.

Mapa 107. Riesgo por insectos defoliadores



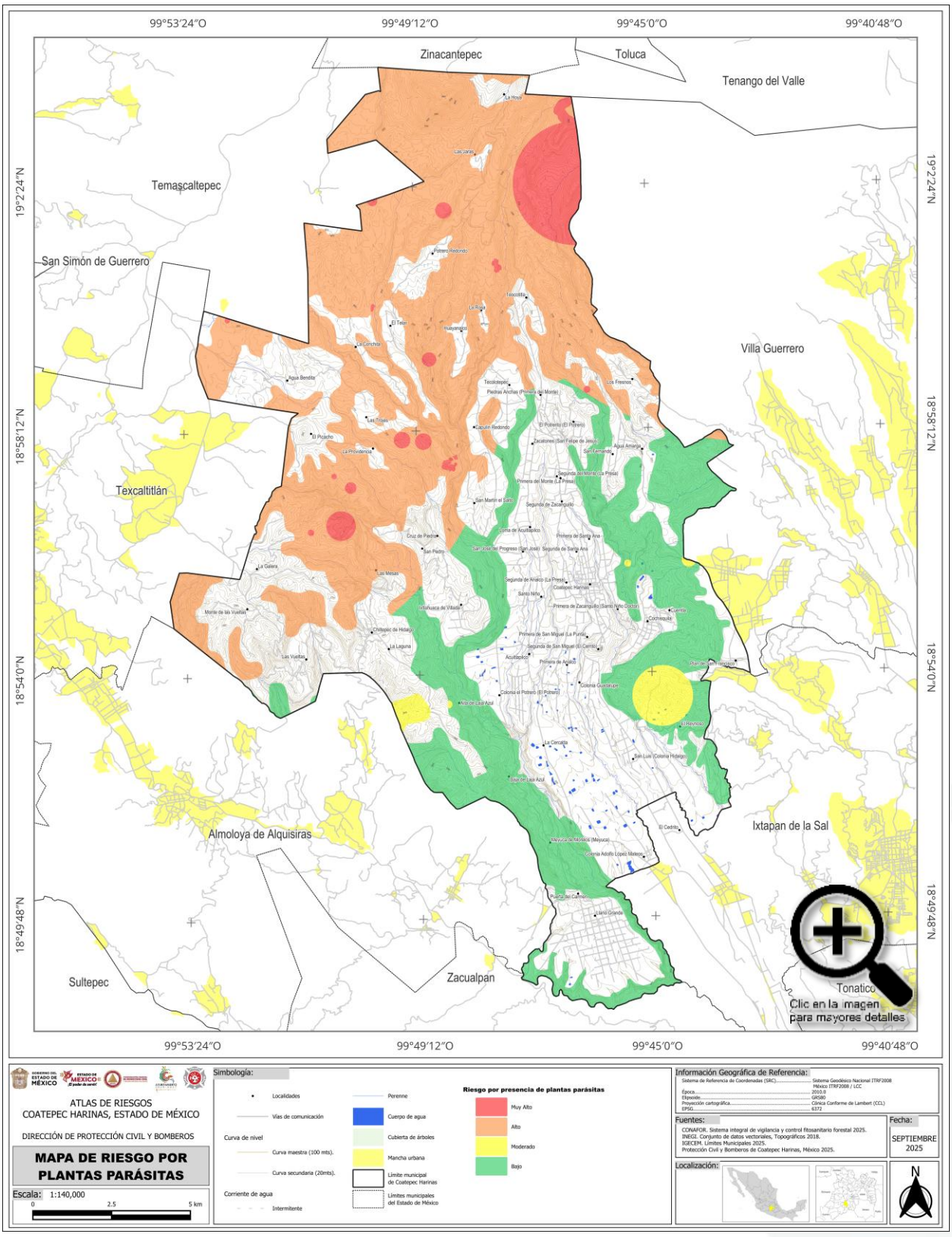
Fuente: Riesgo por presencia de plagas, CONAFOR, 2025.

Mapa 108. Riesgo por insectos descortezadores



Fuente: Riesgo por presencia de plagas, CONAFOR, 2025.

Mapa 109. Riesgo por plantas parásitas



Fuente: Riesgo por presencia de plagas, CONAFOR, 2025.

5. Fenómenos Socio-Organizativos

Los fenómenos socio – organizativos se definen como un agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de la población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica. (Unión, 2023)

Para la descripción de este fenómeno en Coatepec Harinas, se abordarán particularmente los accidentes terrestres y la concentración masiva de personas, esto por tener una mayor ocurrencia en el área de estudio, para lo que el nivel de análisis desarrollado, es en apego a la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016; conforme a la siguiente tabla.

Tabla 106. Nivel de análisis de fenómenos socio - organizativos

Fenómeno	Peligro	Nivel de análisis	Escala de representación
Socio - organizativo	Accidentes terrestres	3	Municipal, localidades y polígonos urbanos expuestos
	Concentración masiva de personas	2	Municipal y localidades

Fuente: Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2016.

Antecedentes

De acuerdo con la bitácora de servicios atendidos por la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas, se cuenta con un registro específico de los temas a abordar durante el presente apartado del Atlas de Riesgos, dichos datos descritos de la siguiente manera considerando únicamente los de mayor relevancia:

Tabla 107. Registro de emergencias atendidas en el municipio

Fenómeno	Peligro	Fecha	Ubicación	
			Longitud Oeste	Latitud Norte
Socio - organizativo	Accidentes terrestres	26/01/2012	-99.77543	18.967693
		01/02/2015	-99.76527	18.901332
		03/02/2016	-99.79812	18.916087
		06/02/2016	-99.76941	18.922222
		17/02/2019	-99.77373	18.942939
		16/02/2019	-99.76356	18.913025
		21/02/2019	-99.77295	18.921436
		26/02/2022	-99.77024	18.904924
		28/02/2022	-99.76896	18.921549
		02/03/2025	-99.76656	18.925898
		08/03/2025	-99.76935	18.921413
		13/03/2025	-99.78293	18.879461
		14/03/2025	-99.76694	18.924545
		19/03/2025	-99.78441	18.973056
		21/03/2025	-99.78077	18.933024
		22/03/2025	-99.75399	18.846339
		05/04/2025	-99.76044	18.885501
		09/04/2025	-99.7963	18.915766
		13/04/2025	-99.76889	18.929935
		13/04/2025	-99.77688	18.955594
		18/04/2025	-99.77275	18.915097
		22/04/2025	-99.7655	18.906113
		01/05/2025	-99.79794	18.916024
		01/05/2025	-99.78434	18.936272
		02/05/2025	-99.76776	18.919224
		03/05/2025	-99.78387	18.970135
		03/05/2025	-99.78386	18.970114
		07/05/2025	-99.79528	18.907498
		08/05/2025	-99.82034	18.909104
		12/05/2025	-99.81998	18.922068
		18/05/2025	-99.77065	18.936559
		22/05/2025	-99.78324	18.910508
		30/05/2025	-99.7652	18.925663
		08/06/2025	-99.73159	18.924698
		11/06/2025	-99.79806	18.910735
		14/06/2025	-99.79586	18.916519
		16/06/2025	-99.78265	18.823334
		20/06/2025	-99.76258	18.88864
		20/06/2025	-99.79703	18.911883
		22/06/2025	-99.77044	18.935141
		26/06/2025	-99.76702	18.92304
		26/06/2025	-99.76703	18.923044
		29/06/2025	-99.78587	18.820526
		29/06/2025	-99.76267	18.913166
		27/06/2025	-99.75463	18.914344
		28/06/2025	-99.77778	18.940043
		29/06/2025	-99.76894	18.92581
		03/07/2025	-99.78763	18.958244
		05/07/2025	-99.77365	18.855364

Socio - organizativo	Accidentes terrestres	13/07/2025	-99.78893	18.908233
		18/07/2025	-99.76568	18.912986
		18/07/2025	-99.76691	18.918953
		29/07/2025	-99.82077	18.912937
		28/07/2025	-99.77101	18.944302
		31/07/2025	-99.78986	18.911655
		03/08/2025	-99.78632	18.983397
		07/08/2025	-99.76483	18.915295
		10/08/2025	-99.76656	18.925877
		10/08/2025	-99.78175	18.920948
		11/08/2025	-99.75909	18.849953
		24/08/2025	-99.76354	18.913002
		29/08/2025	-99.76826	18.919903
		02/09/2025	-99.77576	18.921467
	Concentración masiva de personas	05/01/2013	-99.768934	18.925257
		20/01/2013	-99.834261	18.912438
		19/05/2018	-99.768942	18.925285
		12/12/2024	-99766842	18.906609

Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

- Accidentes terrestres

Como se mencionó anteriormente, los accidentes terrestres forman parte de los fenómenos de origen socio organizativo, de los cuales su ocurrencia ha dejado daños económicos y pérdidas humanas considerables en el área de estudio; de acuerdo con la bitácora de servicios atendidos por la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas, tan solo del primero de enero al 8 de septiembre de 2025, se han registrado 2,638 atenciones a reportes de auxilio ciudadanos, de los cuales 1,207 se consideraron como emergencias, y de ellos 174 fueron accidentes terrestres; resulta de importancia destacar que, de esta última cifra los accidentes son divididos entre automovilísticos y en motocicleta.

Ilustración 27. Accidente en motocicleta atendido en cabecera municipal



Fuente: Protección Civil Municipal 2025.

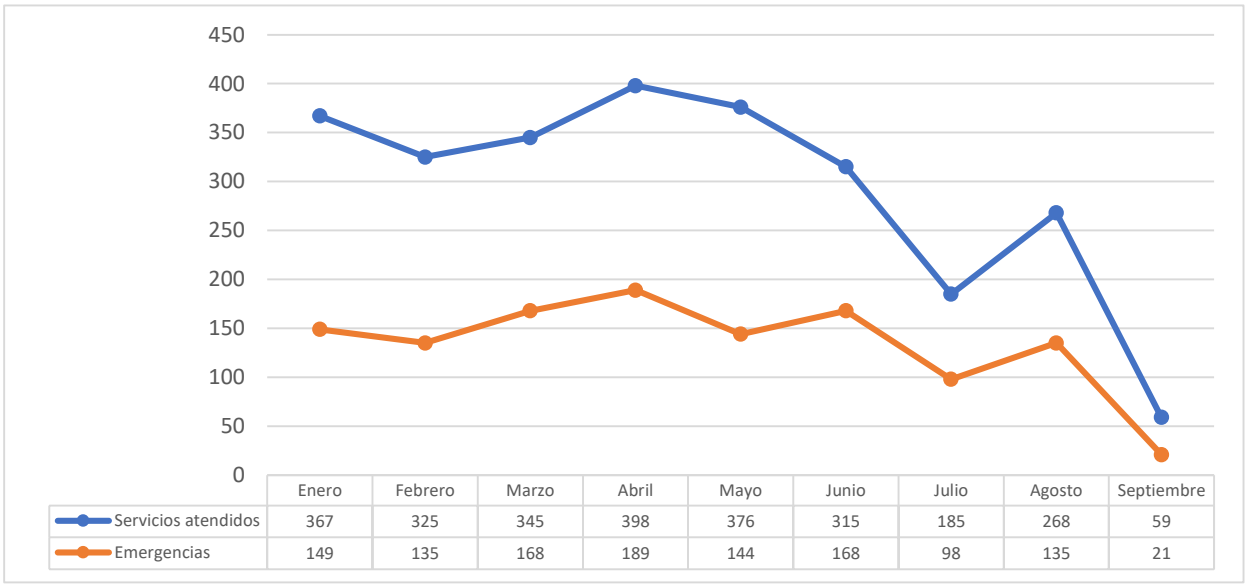
Ilustración 28. Volcadura registrada en carretera Coatepec - Chiltepec



Fuente: Protección Civil Municipal 2025.

Mediante la siguiente gráfica, se muestra el comportamiento del registro general de servicios atendidos en comparación con las emergencias ocurridas, misma en la que como se muestra, abril en el intervalo de tiempo señalado, es el mes con mayor número de reportes de auxilio realizados por la ciudadanía.

Gráfica 21. Datos estadísticos de servicios atendidos del 1 de enero al 8 de septiembre de 2025

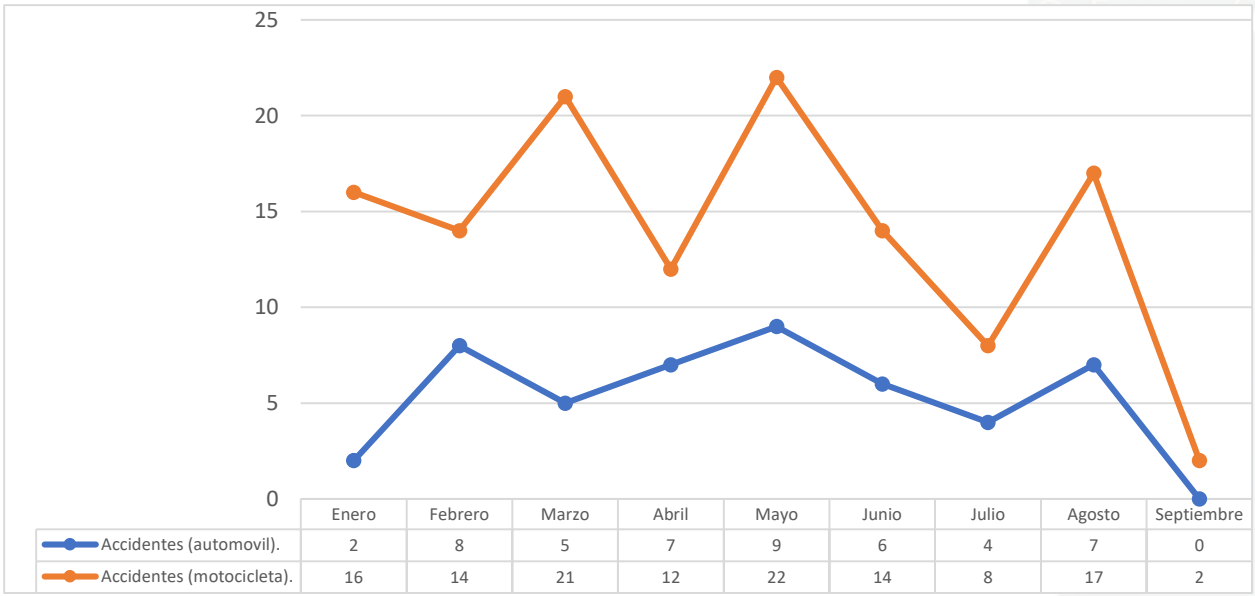


	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Servicios atendidos	367	325	345	398	376	315	185	268	59
Emergencias	149	135	168	189	144	168	98	135	21

Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Como se mencionó anteriormente, el total de accidentes terrestres registrados en lo que va del año 2025, el 73% de ellos son relacionados al uso de motocicletas, mientras que el 27% restante son de tipo automovilístico; es decir que, de dicho 73% el 14% de estos han terminado no solo en daños materiales si no en pérdidas humanas.

Gráfica 22. Comparación estadística de accidentes terrestres (automovilísticos y en motocicleta).

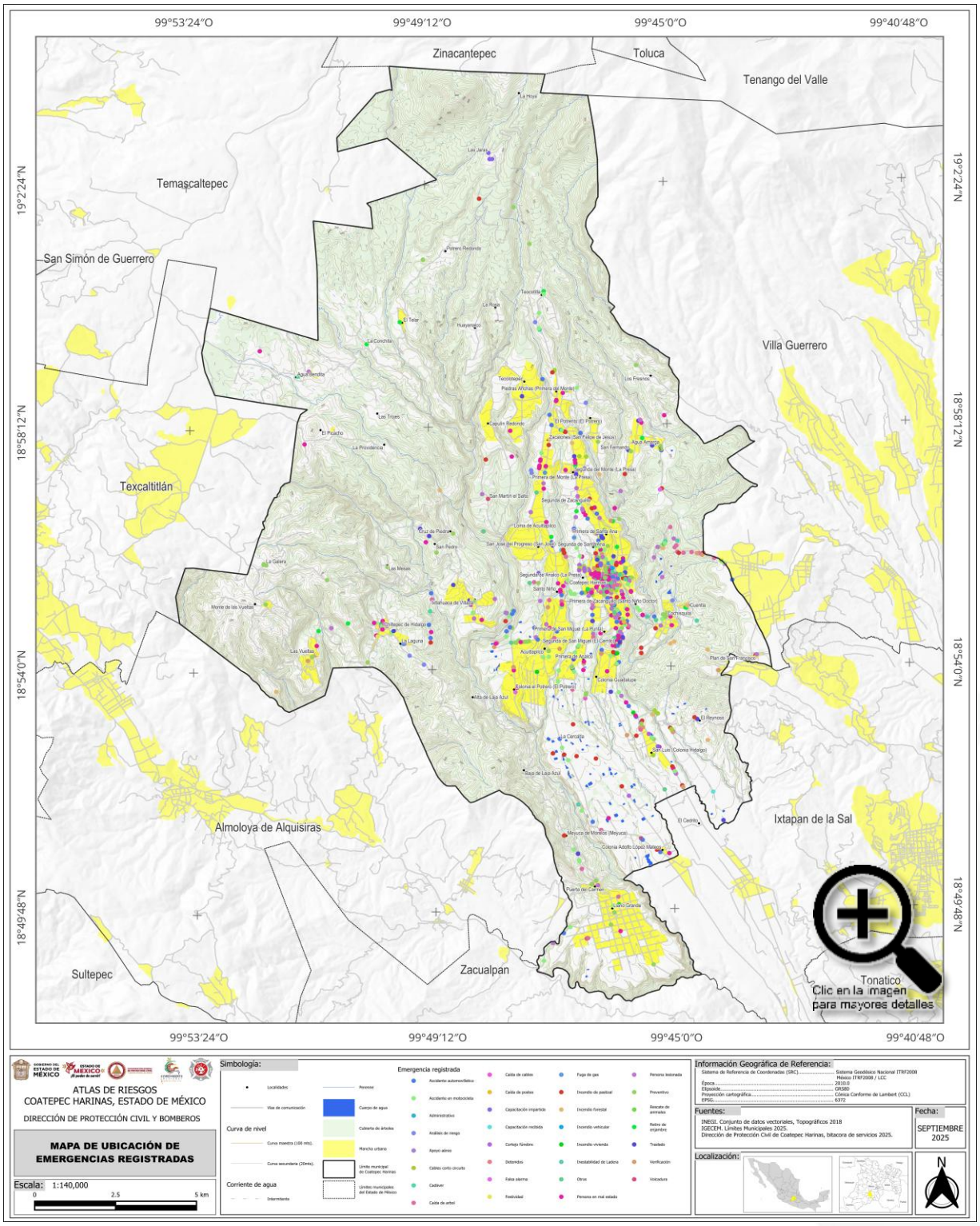


	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Accidentes (automovil).	2	8	5	7	9	6	4	7	0
Accidentes (motocicleta).	16	14	21	12	22	14	8	17	2

Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mediante los tres siguientes mapas, se muestra la distribución de las emergencias atendidas en el municipio, ocurridas del primero de enero al 8 de septiembre de 2025, el segundo y tercero se refiere a la ubicación de los accidentes terrestres, en un primer término los de tipo automovilístico, y el segundo corresponde a los relacionados al uso de motocicleta.

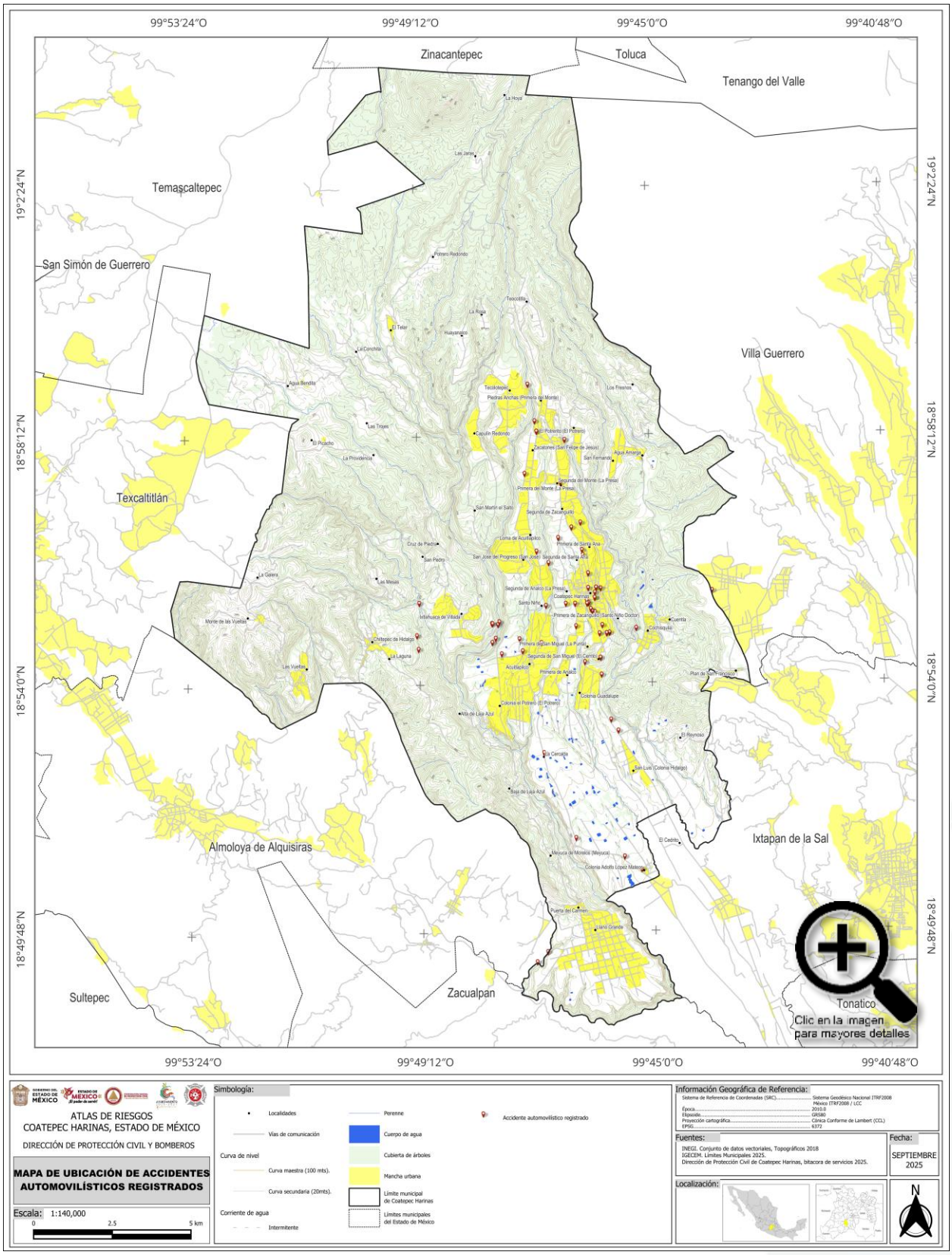
Mapa 110. Ubicación de emergencias registradas



Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025. 313

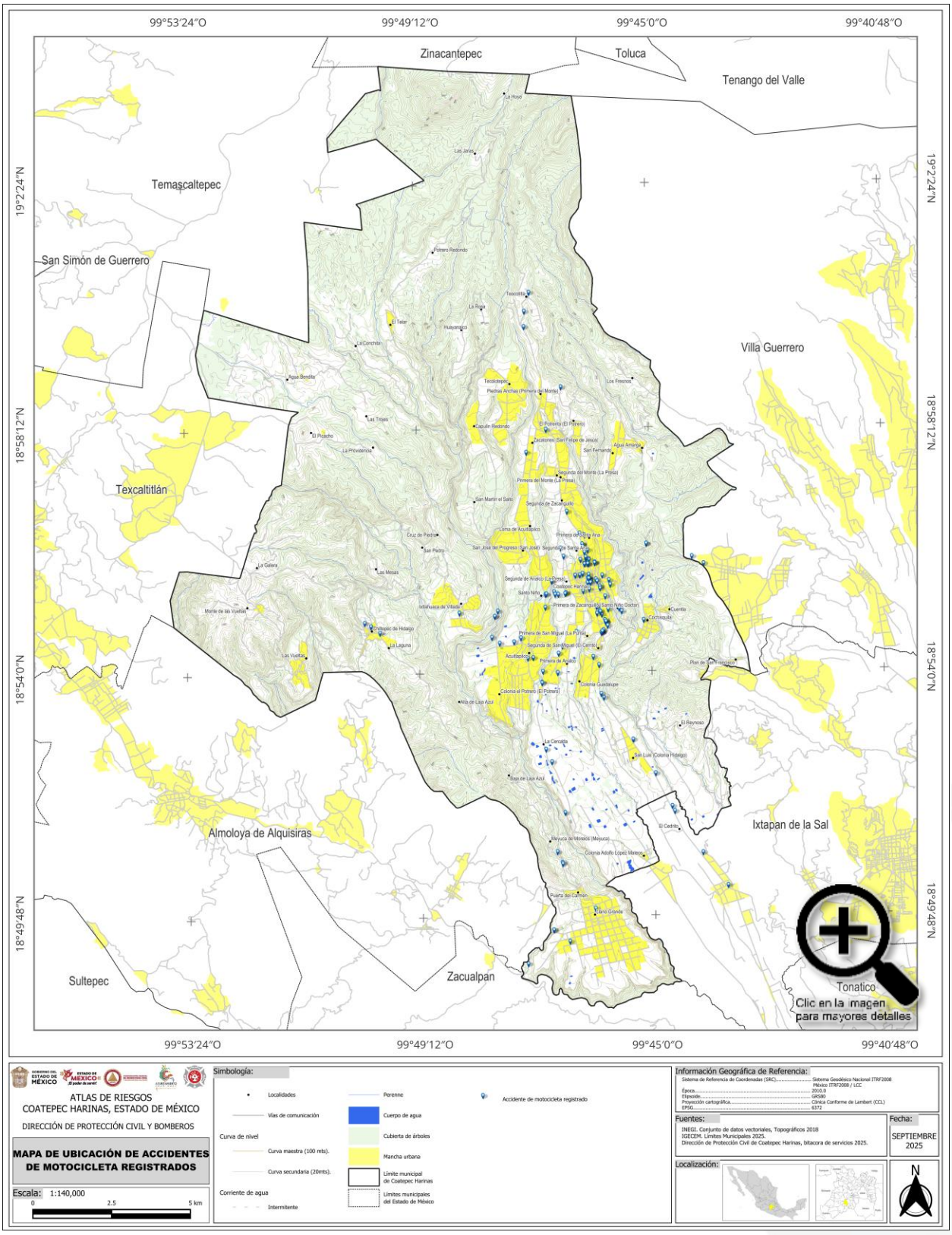
ÍNDICE

Mapa 111. Ubicación de accidentes automovilísticos registrados



Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

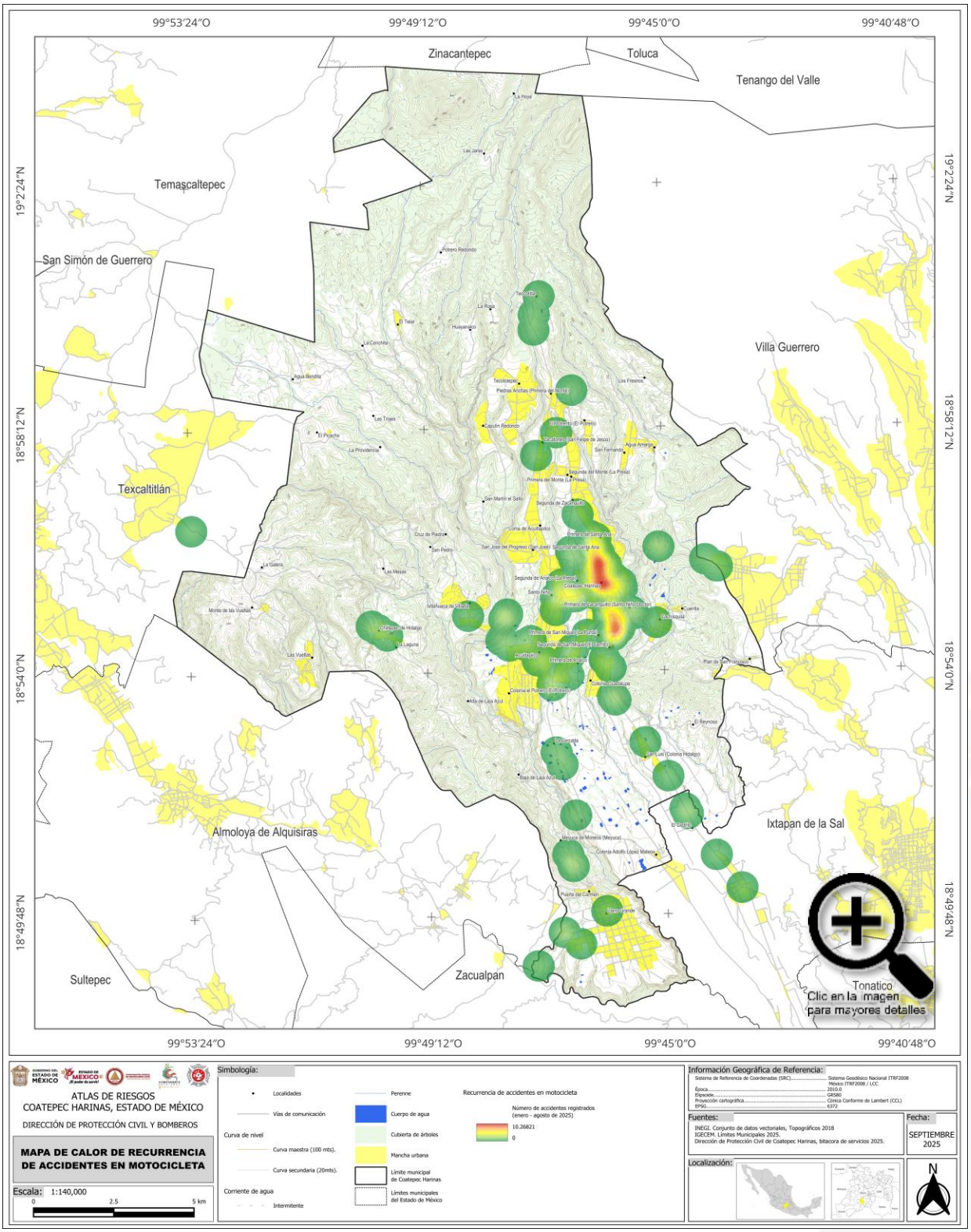
Mapa 112. Ubicación de accidentes en motocicleta registrados



Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Por último, y derivado del impacto social que representan los accidentes en motocicleta, se muestra el siguiente mapa de calor en el que, es posible apreciar las zonas que de manera continua estos se registran.

Mapa 113. Recurrencia de accidentes en motocicleta



Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

ÍNDICE

- Concentración masiva de población

Las concentraciones masivas de población se pueden presentar en distintas situaciones, que pueden desencadenar o no una emergencia, derivado a la falta de adecuación y acondicionamiento por tipo de evento, sobrecupo en lugares cerrados o ausencia del programa interno de protección civil, entre otras situaciones, estas pueden ser de distinto tipo, en el municipio de Coatepec Harinas se tiene registros de 36 celebraciones de manera anual que implican concentraciones masivas de población principalmente de tipo religioso (fiestas patronales) y cívico (relacionadas principalmente con las fiestas patrias).

En estas celebraciones se realizan actividades como ferias con juegos mecánicos, danzas folklóricas, peregrinaciones, desfiles cívicos y deportivos, palenques y quema de juegos pirotécnicos, principalmente; cuando se presentan este tipo de concentraciones de población en una de estas celebraciones y no se toman las medidas adecuadas en materia de protección civil, se pueden provocar una serie de fenómenos de origen socio-organizativo, los cuales, si salen de control pueden generar una cadena de afectaciones como la interrupción o problemas de operación de los servicios vitales, accidentes carreteros, vandalismo, daños a propiedad privada y equipamiento urbano, pérdidas económicas y lo más importante, pérdidas humanas.

A la fecha no se tienen registros de que haya ocurrido algún evento catastrófico en estas celebraciones y adicionalmente la Dirección de Protección Civil y Bomberos municipal, se encuentra presente en todas ellas para prevenir cualquier incidente, por lo que se considera que el riesgo es bajo.

Tabla 108. Relación de festividades en el municipio

No.	Fecha	Localidad	Festividad	Juegos mecánicos	Juegos pirotécnicos	Peregrinaciones	Tipo de evento
1	04-ene-25	Monte De Las Vueltas	Fiesta patronal	x	x	x	Religioso
2	05-ene-25	Coatepec Harinas	Evento día de reyes				Cívico
3	13-ene-25	Coatepec Harinas	Fiesta patronal				Cultural
4	13-ene-25	Cochisquila	Fiesta patronal		x		Religioso
5	20-ene-25	Chiltepec	Fiesta patronal	x	x	x	Religioso
6	25-ene-25	La Cercada	Fiesta patronal				Religioso
7	02-feb-25	Coatepec Harinas	Fiesta patronal	x	x		Religioso
8	19-mar-25	San José Del Progreso	Fiesta patronal	x	x	x	Religioso
9	21-mar-25	Coatepec Harinas	Ceremonia cívica				Cívico
10	26-abr-25	Coatepec Harinas	Evento cultural				Cultural
11	28-abr-25	Coatepec Harinas	Evento cultural				Cultural

12	29-abr-25	Plan De San Francisco	Fiesta patronal		x		Religioso
13	03-may-25	Ixtlahuaca	Fiesta patronal	x	x		Religioso
14	03-may-25	Las Vueltas	Fiesta patronal	x	x		Religioso
15	12-may-25	Chiltepec	Fiesta patronal		x		Religioso
16	15-may-25	Coatepec Harinas	Fiesta patronal	x	x		Religioso
17	15-may-25	Tecolotepec	Fiesta patronal	x	x		Religioso
18	19-may-25	Coatepec Harinas	Fiesta Asunción de María	x	x	x	Religioso
19	16-jul-25	Coatepec Harinas	Fiesta patronal	x	x		Religioso
20	17-jul-25	Puerta Del Carmen	Fiesta patronal	x	x		Religioso
21	16-agt-25	Chiltepec	Celebración misa obispo		x	x	Religioso
22	13-sep-25	Coatepec Harinas	Evento del fiesta patrias		x		Cívico
23	15-sep-25	Coatepec Harinas	Grito mexicano		x		Cívico
24	16-sep-25	Coatepec Harinas	Fiesta mexicana		x		Cívico
25	01-oct-25	El Reynoso	Fiesta patronal		x		Religioso
26	03-oct-25	Plan De San Francisco	Fiesta patronal	x	x	x	Religioso
27	05-oct-25	Meyuca De Morelos	Fiesta patronal	x	x	x	Religioso
28	09-oct-25	Chiltepec	Feria interinstitucional				Cívico
29	31-oct-25	Coatepec Harinas	Difuntos menores				Religioso
30	01-nov-25	Coatepec Harinas	Difuntos mayores				Religioso
31	02-nov-25	Coatepec Harinas	Todos los santos				Religioso
32	20-nov-25	Coatepec Harinas	Aniversario de la revolución mexicana				Cívico
33	12-dic-25	Coatepec Harinas	Virgen de Guadalupe	x	x	x	Religioso
34	24-dic-25	Coatepec Harinas	Noche buena		x		Religioso
35	24-dic-25	Llano Grande	Virgen de Guadalupe	x	x	x	Religioso
36	31-dic-25	Coatepec Harinas	Fin de año				

Fuente: Bitácora de servicios, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Determinación de la vulnerabilidad social asociada a desastres

El propósito del desarrollo de este apartado, es tener una aproximación de la cuantificación de la vulnerabilidad social asociada a desastres desde una perspectiva cualitativa en el municipio de Coatepec Harinas, medida a partir de características socioeconómicas de la población, aunada a la capacidad de prevención y respuesta ante diversas contingencias y a su percepción local del riesgo; la vulnerabilidad social es consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. (CENAPRED, Evaluación de la vulnerabilidad, 2004)

Para poder determinar dicha vulnerabilidad, con base a la guía "evaluación de la vulnerabilidad" publicada por el CENAPRED, se asignaron pesos de la siguiente manera:

- Indicadores socioeconómicos 60%
- Capacidad de prevención y respuesta 20%
- Percepción local del riesgo 20%

Para el caso de los indicadores socioeconómicos, se encuentra dividido por cinco grandes categorías: Salud, Educación, Vivienda, Empleos o ingresos y Población.

Indicadores socioeconómicos

Salud

Uno de los principales indicadores de desarrollo, se refleja en las condiciones de salud de la población, es por ello 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 reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población. (CENAPRED, Evaluación de la vulnerabilidad, 2004)

Para esta metodología se incluyen 3 indicadores en este rubro.

Tabla 109. Cobertura de servicios de salud

Indicador / pregunta	¿Cuántos médicos existen por cada 1,000 habitantes?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0.20 a 0.39 Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alta	1.00
	De 0.4 a 0.59 Médicos por cada 1,000 habitantes	Alta	0.75
	De 0.6 a 0.79 Médicos por cada 1,000 habitantes	Media	0.50
	De 0.8 a 0.99 Médicos por cada 1,000 habitantes	Baja	0.25
	Uno o más Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Baja	0.00
Justificación	La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población por cada 1,000 habitantes en un periodo determinado. La baja proporción de médicos se reflejará en las condiciones de salud de la población, lo que agudiza las condiciones de vulnerabilidad, situación que se podría acentuar en caso de emergencia o desastre.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 110. Tasa de mortalidad infantil

Indicador / pregunta	¿Cuántas muertes se producen antes del primer año de vida?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 17.2 a 27.1	Muy Baja	0.00
	De 17.2 a 27.1	Baja	0.25
	De 37.1 a 47.0	Media	0.50
	De 47.1 a 56.9	Alta	0.75
	57.0 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Este indicador se refiere a la posibilidad de un recién nacido de sobrevivir el primer año de vida. Tomando en cuenta que el riesgo de muerte es mayor en los primeros días, semanas y meses de vida, la mortalidad durante este periodo indicará en gran medida las condiciones de la atención a la salud de la población en el caso de la madre.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 111. Porcentaje 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
Rangos	De 17.63 a 34.10	Muy Baja	0.00
	De 34.11 a 50.57	Baja	0.25
	De 50.58 a 67.04	Media	0.50
	De 67.05 a 83.51	Alta	0.75
	83.52 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Educación

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, así mismo, 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, es por eso que para esta guía metodológica se consideraron 3 indicadores que proporcionarán un panorama general del nivel educativo en cada región. (CENAPRED, Evaluación de la vulnerabilidad, 2004)

Tabla 112. Porcentaje 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	0.00
	De 15.86 a 30.63	Baja	0.25
	De 30.64 a 45.41	Media	0.50
	De 45.42 a 60.19	Alta	0.75
	60.20 ó más	Muy Alta	1.00
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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 113. Porcentaje de demanda de educación básica

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 6 a 15 años que asiste a la escuela?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00
	De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
	De 65.63 a 77.07	Media	0.50
	De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
	88.53 ó más	Muy Baja	0.00
Justificación	El indicador muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación básica, la cual es fundamental para continuar con capacitación posterior que proporcione las herramientas para acceder al mercado laboral.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 114. Grado promedio de escolaridad

Indicador / pregunta	¿Cuál es el nivel educativo de la población?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 3.2	Muy Alta	1.00
	De 3.3 a 5.4	Alta	0.75
	De 5.5 a 7.6	Media	0.50
	De 7.7 a 9.8	Baja	0.25
	De 9.9 o más	Muy Baja	0.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

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 parte la calidad de vida de la población. 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.

La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se reflejará tanto en los materiales de construcción como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece. Para efectos de esta metodología se han tomado seis indicadores que permitirán establecer el grado de vulnerabilidad de la población con respecto a la calidad de su vivienda.

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

Aún cuando no es una regla, gran parte del sector vivienda que no cuenta con servicios básicos pertenece al sector informal de la construcción, y se localiza en zonas altamente expuestas a peligros naturales, zonas de reserva ecológica o fuera de planes de desarrollo urbano, lo anterior las hace altamente vulnerables. (CENAPRED, Evaluación de la vulnerabilidad, 2004)

Tabla 115. Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con agua entubada?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 116. Porcentaje de viviendas sin drenaje

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con drenaje?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0.00
	De 20.97 a 40.71	Baja	0.25
	De 40.72 a 60.46	Media	0.50
	De 60.47 a 80.21	Alta	0.75
	80.22 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 117. Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con energía eléctrica?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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, así mismo la capacidad de respuesta se puede retrasar.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 118. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen paredes de material de desecho y láminas de cartón?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.84	Muy Baja	0.00
	De 3.84 a 7.68	Baja	0.25
	De 7.69 a 11.52	Media	0.50
	De 11.53 a 15.36	Alta	0.75
	15.37 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Este indicador mostrará el número de viviendas que por las características del material con que fue construida puede ser vulnerable frente a cierto tipo de fenómenos.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 119. Porcentaje de viviendas con piso de tierra

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen el piso de tierra?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0.00
	De 20.83 a 40.12	Baja	0.25
	De 40.13 a 59.42	Media	0.50
	De 59.43 a 78.72	Alta	0.75
	78.73 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 120. Déficit de vivienda

Indicador / pregunta	¿Cuál es el déficit de vivienda?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.67 a 13.75	Muy Baja	0.00
	De 13.76 a 25.83	Baja	0.25
	De 25.84 a 37.91	Media	0.50
	De 37.92 a 49.99	Alta	0.75
	50.00 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Empleos e ingresos

Estos indicadores son fundamentales en esta metodología ya que aportarán elementos acerca de la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas. La importancia de este indicador no se puede dejar de lado ya que las cifras en México demuestran la existencia de una gran desigualdad en la distribución de 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 reflejaría en cuanto a la capacidad de prevención y respuesta que potenciaría la vulnerabilidad en caso de un desastre. En este rubro se incluyen 3 indicadores. (CENAPRED, Evaluación de la vulnerabilidad, 2004)

Tabla 121. Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe menos de dos salarios mínimos

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la PEA recibe menos de dos salarios mínimos?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 18.41 a 34.50	Muy Baja	0.00
	De 34.51 a 50.59	Baja	0.25
	De 50.60 a 66.68	Media	0.50
	De 66.69 a 82.77	Alta	0.75
	82.78 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Aún cuando son diversos los factores que influyen en la determinación de los salarios, las remuneraciones guardan relación con la productividad en el trabajo, además este indicador proporcionará de manera aproximada el porcentaje de la población que no puede satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, etc.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 122. Razón de dependencia

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas dependen de la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 37.72 a 57.69	Muy Baja	0.00
	De 57.70 a 77.66	Baja	0.25
	De 77.67 a 97.63	Media	0.50
	De 97.64 a 117.60	Alta	0.75
	117.60 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 123. Tasa de desempleo abierto

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	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 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Población

Se consideran 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 que 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. (CENAPRED, Evaluación de la vulnerabilidad, 2004)

Tabla 124. Densidad de la población

Indicador / pregunta	¿Cuál es el grado de concentración de la población en el territorio?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 99 Habitantes por km^2	Muy Baja	0.00
	De 100 a 499 Habitantes por km^2	Baja	0.25
	De 500 a 999 Habitantes por km^2	Media	0.50
	De 1,000 a 4,999 Habitantes por km^2	Alta	0.75
	Más de 5,000 habitantes por km^2	Muy Alta	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 125. Porcentaje de la población de habla indígena

Indicador / pregunta	¿La población es predominantemente indígena?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	Menos del 40%	Predominantemente no indígena	0.00
	Más del 40%	Predominantemente indígena	1.00
Justificación	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.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 126. Dispersión poblacional

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población habita en localidades pequeñas?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	de 0 a 9.9	Muy Baja	0.00
	de 10 a 19.9	Baja	0.25
	de 20 a 29.9	Media	0.50
	de 30 a 39.9	Alta	0.75
	40 o más	Muy Alta	1.00
Justificación	La dispersión poblacional se manifiesta principalmente en localidades pequeñas cuyas condiciones de escasez y rezago en la disponibilidad de servicios públicos representan un problema. Estas localidades presentan las mayores tasas de fecundidad, mortalidad infantil y ausencia o deficiencia de servicios básicos: agua, drenaje, electricidad, telefonía y caminos de acceso.		

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Capacidad de prevención y respuesta

La capacidad de prevención y respuesta se refiere a la preparación antes y después de un evento por parte de las autoridades y de la población. El principal objetivo en esta segunda parte es evaluar de forma general el grado en el que el municipio se encuentra capacitado para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la atención de la emergencia, lo cual complementará el grado de desarrollo social, según los indicadores descritos anteriormente. (CENAPRED, Evaluación de la vulnerabilidad, 2004)

Tabla 127. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 1

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 1
Indicador / pregunta	¿El municipio cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitario de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y atención a emergencias?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Es fundamental el conocimiento de la existencia de una unidad de protección civil o alguna organización de este tipo, ya que será la responsable de llevar a cabo un plan, así como la organización de la respuesta. En un futuro, lo ideal sería que además de la unidad de protección civil municipal se contara también con grupos locales de manejo de emergencias, estos grupos tendrían la posibilidad de influir en las decisiones para ayudar a reducir la vulnerabilidad y el manejo de los riesgos.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 128. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 2

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 2
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún plan de emergencia?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Otro aspecto fundamental, es la existencia de planes de acción, de emergencia o de contingencia, lo cual determinará las normas y describirá los peligros, los actores y responsables en caso de algún evento adverso. El plan de emergencia será el instrumento para dar respuesta y para la recuperación en caso de una emergencia. Describirá las responsabilidades y el manejo de las estrategias y los recursos. El plan de emergencia dependerá de la particularidad de cada lugar y los detalles de los planes serán distintos para cada municipio.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 129. Prevención y capacidad de respuesta; indicador 3

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 3
Indicador / pregunta	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Este consejo municipal es fundamental para el manejo de riesgos y desastres en una comunidad, ya que facilita la comunicación. Se requiere del compromiso de todos los actores relevantes para la respuesta y la atención de la emergencia. El Consejo puede estar conformado por autoridades municipales, regidores, síndicos, representantes de alguna organización, etc.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 130. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 4

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 4
Indicador / pregunta	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Para asegurar que el daño sufrido durante un desastre pueda ser reparado de manera rápida, así como para darle la continuidad a las acciones, es de fundamental importancia que los gobiernos tengan contemplado un fondo de contingencia por desastre en el presupuesto anual, así como la aseguración de bienes. En el caso de México, existe el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) que es un programa cuya finalidad es apoyar las acciones preventivas, existe el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) que es un programa de apoyo en caso de haber sufrido las consecuencias de un desastre, así mismo el programa Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRAC) tiene como finalidad el apoyo a los agricultores que no poseen seguros y han sido víctimas de un evento. Estos fondos tienen la finalidad de financiar las actividades de manera pronta después de que ha ocurrido un desastre para la estabilización de la situación. Es muy importante conocer los mecanismos para acceder al fondo y familiarizarse con los procedimientos específicos de solicitud del mismo, para que en caso de un desastre, sea un recurso de fácil acceso.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 131. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 5

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 5
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún mecanismo de alerta temprana?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	El sistema de alerta, es una señal que indica que se puede producir o se ha producido un evento, este sistema puede emanar de la propia comunidad y ser administrado por un organismo identificado como el responsable de comunicar a la población. La alerta temprana es una de las bases para la reducción de desastres. Su fin principal es la prevención a individuos y comunidades expuestas a amenazas naturales, que permita reaccionar con anticipación y de manera apropiada para reducir la posibilidad de daños tanto humanos como materiales. Sin embargo se debe tomar en cuenta que en algunos casos aun teniendo las habilidades y procedimientos correctos las comunidades no pueden responder apropiadamente a estos sistemas, por presentar problemas relacionados con la planificación de recursos respecto a las opciones de protección disponibles que se pueden utilizar de forma temporal.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 132. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 6

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 6
Indicador / pregunta	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuáles se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	La definición de canales de comunicación a través de los cuales se llevan a cabo los mecanismos de coordinación, es de fundamental importancia, ya que en el caso de emergencia el responsable de la unidad u organización siempre deberá tener a la mano los teléfonos de los organismos o personas que puedan ayudar. Es importante tener en cuenta, que la comunicación debe mantenerse no sólo en situaciones de emergencia, sino constantemente con el fin de realizar acciones de prevención como simulacros.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 133. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 7

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 7
Indicador / pregunta	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	El conocimiento de la vulnerabilidad del sector salud es esencial, es uno de los principales elementos en la capacidad de respuesta ya que este será el encargado de atender los daños a la salud en caso de desastre. En éste caso, es de fundamental importancia contar con programas de promoción de salud, prevención y control de enfermedades. El desarrollo de medidas de reducción de desastres depende de la fuerza de las instituciones locales por lo que es importante el fortalecimiento de las mismas.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 134. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 8

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 8
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	El establecimiento de las rutas de acceso y evacuación en caso de un desastre es muy importante, principalmente en las comunidades más aisladas, ya que son éstas más vulnerables cuando se trata de evacuaciones, ayuda de recursos y servicios en una situación después del desastre. En este caso sería también importante elaborar algún tipo de recuento que indique si en años anteriores la comunidad se ha quedado aislada por el bloqueo de acceso físico a causa de un desastre.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 135. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 9

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 9
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Al igual que en el punto anterior, es importante establecer los sitios que pueden fungir como helipuertos en caso de un desastre, para que se facilite la ayuda en la emergencia y sea más fácil el flujo de recursos.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 136. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 10

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 10
Indicador / pregunta	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Es importante elaborar con anterioridad y que quede establecido en los planes de emergencia la previsión de la ubicación de lugares para la concentración de damnificados para lograr una mejor organización en caso de presentarse una emergencia.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 137. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 11

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 11
Indicador / pregunta	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para casos de emergencia?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	La existencia de fondos o del stock, indica una concientización sobre los riesgos en caso de desastre por parte de la administración municipal, el fondo local puede movilizarse de manera más rápida que uno nacional, por lo que se considera como un instrumento de respuesta rápida. En este caso es importante también fijar los espacios posibles para el almacenamiento de ayuda (despensas, cobijas, etc.).	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 138. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 12

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 12
Indicador / pregunta	¿Tiene establecido un vínculo con centros de asistencia social (DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) para la operación de los albergues y distribución de alimentos, cobertores, etc.?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	En caso de desastre puede ser de gran utilidad la ayuda de centros de asistencia social (como el DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) u otros organismos para la recepción, almacenamiento y distribución de apoyos, así como para la operación de los albergues para los damnificados, ayudando también en la atención médica, protección social y la capacitación y canalización de las donaciones que pudieran hacer el sector público y privado, así como garantizar que esta ayuda llegue de manera oportuna a los albergues. Entre los muchos apoyos que puede brindar, se encuentra la ubicación de nuevos albergues en caso de que se llegaran a necesitar, así como la difusión de los mismos.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 139. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 13

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 13
Indicador / pregunta	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil ?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Es importante el establecimiento de simulacros no sólo en las instituciones, sino que el involucramiento de la comunidad en los procesos de planificación ayudaría en gran medida a la mitigación de los desastres, en el proceso de hacer partícipe a la comunidad, la promoción de la creación de planes familiares de Protección Civil es de gran ayuda. En el caso de instituciones como hospitales, escuelas y edificios grandes es necesario ensayar lo que los ocupantes deben hacer en caso de una emergencia.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 140. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 14

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 14
Indicador / pregunta	¿Tiene un número de personal activo que cuente con las capacidades para informar qué hacer en caso de emergencia?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Es importante contar con cierto número de elementos capacitados en materia de protección civil que pueda atender de manera inmediata tanto al recibimiento de información, como a la difusión de la misma bajo esquemas de coordinación preestablecidos para la atención de un imprevisto de manera eficaz.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 141. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 15

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 15
Indicador / pregunta	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	El contar con mapas o con croquis de la localidad facilitará en gran medida las acciones a tomar en el municipio o localidad al contar con la ubicación de varios de los aspectos mencionados anteriormente, como la ubicación de rutas de evacuación, refugios temporales, la localización de un posible helipuerto, etc. , así como zonas críticas y/o de peligro.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 142. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 16

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 16
Indicador / pregunta	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	El equipamiento en una unidad de protección civil será completo en la medida en que cuente con los elementos básicos tanto para recibir información de manera rápida y oportuna, así como para enviar la misma de manera efectiva en el menor tiempo posible.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 143. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 17

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 17
Indicador / pregunta	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	El poseer acervos de información de sucesos anteriores proporciona una idea de los eventos más recurrentes en el lugar, lo que permitirá establecer medidas de acción específicas para la atención de un evento similar. Así mismo a partir del conocimiento de las acciones de atención que se llevaron a cabo con anterioridad sentará las bases para nuevos planes de acción y en su caso para mejorar procedimientos de acción.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 144. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 18

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 18
Indicador / pregunta	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	La comunicación es de vital importancia, tanto con otras unidades de protección civil municipales así como con la protección civil estatal, ya que esto agilizará las acciones en caso de la ocurrencia de una emergencia, así mismo, en el caso de la comunicación municipal, el personal de la unidad debe contar con equipo que les permita comunicarse entre ellos para mantenerse siempre informados de los acontecimientos dentro de su localidad en el caso de una emergencia.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 145. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 19

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 19
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su localidad?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Estos sistemas ayudarán en gran medida a sistematizar y a ubicar con coordenadas geográficas (georreferenciar) la información de su municipio, lo que facilitaría en gran medida las acciones de prevención en el municipio, ya que puede establecer los sitios de mayores concentraciones de población, elaborar análisis espaciales de vulnerabilidad, peligro y riesgo, evaluación y prevención de riesgos, ordenamiento ecológico, planeación regional, etc.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 146. Capacidad de prevención y respuesta; indicador 20

Nombre del indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 20
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georreferenciar puntos críticos en su localidad?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
Razonamiento	Estos sistemas facilitarán (al igual que los mapas y los SIG) la localización tanto de lugares estratégicos así como del establecimiento de las rutas de acceso, de evacuación, los radios de afectaciones etc. que agilizará en gran medida las acciones en la atención de emergencias.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Percepción local del riesgo

A través del desarrollo de las dos primera partes de la metodología para la evaluación de la vulnerabilidad social asociada a desastres, se consideraron tanto las características de la población, así como la capacidad de prevención y respuesta por parte de la unidad de protección civil; en esta tercera etapa se busca conocer la percepción de la población entorno al riesgo que existe en sus localidades, motivo por el que se implementó un cuestionario que consta de 17 preguntas, aplicadas aleatoriamente a casi el 5% de los habitantes del municipio de Coatepec Harinas.

Tabla 147. Percepción local del riesgo, indicador 1

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 1
Indicador / pregunta	¿Dentro de los tipos de peligro que existen, cuántos tipos de fuente de peligro identifica en su localidad?	
Geológicos: • Sismos • Maremotos • Volcanes • Flujos de lodo • Deslizamiento de suelo • Hundimientos y agrietamientos	Hidrometeorológicos: • Ciclones • Inundaciones pluviales y fluviales • Granizadas • Nevadas y heladas • Lluvias torrenciales y trombas • Tormentas eléctricas • Vientos • Temperaturas extremas • Erosión • Sequías	Químicos: • Incendios forestales • Incendios urbanos • Explosiones • Fugas y derrames de sustancias peligrosas • Fuentes móviles
Rangos	De 1 a 5	1.00
	De 6 a 13	0.50
	14 o más	0.00

Razonamiento	Si alguna de las amenazas anteriormente expuestas se ha presentado en el municipio, existe la posibilidad de que esta se llegue a presentar otra vez. Se deben usar registros para verificar y complementar la información, dado que en muchos casos ésta información es útil para crear las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 148. Percepción local del riesgo, indicador 2

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 2
Indicador / pregunta	Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no. 1 recuerda o sabe si han habido emergencias o situaciones de desastre asociadas a alguna de éstas amenazas en los últimos 30 años	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Una situación de emergencia se refiere a un evento que haya causado la pérdida de vidas o bienes de la población, bajo esta óptica, será importante conocer la memoria colectiva acerca de estas situaciones en los municipios a estudiar.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 149. Percepción local del riesgo, indicador 3

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 3
Indicador / pregunta	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable, etc.)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	El conocer la geografía donde se encuentra ubicada la vivienda que se habita permite tomar precauciones y establecer planes de prevención a nivel individual o familiar en caso de enfrentar un fenómeno natural que por su intensidad represente un peligro.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 150. Percepción local del riesgo, indicador 4

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 4
Indicador / pregunta	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:	
Rangos	Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo).	0.25
	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a infraestructura (medio).	0.50
	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura (alto).	1.00
Razonamiento	Los daños ocasionados por un desastre de origen natural, nos permiten calcular la magnitud del desastre, así mismo, mientras mayor sea el número de daños, la percepción de riesgo de las personas aumenta, dependiendo también de su experiencia. Por ejemplo en el sismo de 1985, no se tenía cultura de la prevención y la población no sabía como actuar ante un sismo, en la actualidad, las campañas informativas sobre qué hacer durante un sismo, implementadas desde entonces, han preparado a la población para actuar frente a un evento similar.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 151. Percepción local del riesgo, indicador 5

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 5
Indicador / pregunta	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un fenómeno natural?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La pérdida de bienes ocasionada por un fenómeno natural llega a ser muy común y es un buen parámetro para detectar eventos que tal vez no fueron considerados como desastre, pero que sin duda influyen en la percepción del riesgo.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 152. Percepción local del riesgo, indicador 6

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 6
Indicador / pregunta	¿Sabe si en su comunidad se han construido obras que ayuden a disminuir los efectos de fenómenos naturales tales como bordos, presas, terrazas, muros de contención, pozos, sistemas de drenaje, rompevientos, rompeolas, etc.?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50

Razonamiento	El estar al tanto de lo que se hace en materia de prevención es importante, ya que algunas de las acciones que se realizan deben de ser conocidas por la población en general, para que ésta pueda conocer los peligros a que se enfrenta y actuar correctamente en caso de algún evento.

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 153. Percepción local del riesgo, indicador 7

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 7
Indicador / pregunta	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de los agentes perturbadores y la protección civil?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La educación en materia de prevención y mitigación de desastres es de gran utilidad para que la población conozca los peligros a lo que se puede enfrentar, así mismo por medio de este tipo de educación se crea conciencia a la población y se sientan las bases para consolidar una cultura de prevención.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 154. Percepción local del riesgo, indicador 8

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 8
Indicador / pregunta	¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Al igual que la pregunta anterior, el conocer nuestro entorno y su comportamiento permite que la prevención sea mayor y que en caso de algún evento la población esté más preparada. Por lo que si la información no llega a la población que puede ser afectada, ésta puede ser más vulnerable que la población bien informada.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 155. Percepción local del riesgo, indicador 9

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 9
Indicador / pregunta	¿Ha participado en algún simulacro, cuenta con un Plan Familiar de Protección Civil?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Dentro de las acciones de prevención, los simulacros son de gran importancia, debido a que es un ejercicio que promueve la cultura de la prevención y al ser aplicado crea conciencia en los participantes.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 156. Percepción local del riesgo, indicador 10

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 10
Indicador / pregunta	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante que la población conozca los lugares a los que puede acudir en caso de una situación de emergencia, ya que aún cuando existan las posibilidades y los procedimientos para la atención de la misma, si la comunidad no conoce los lugares ni a los responsables de la atención no responderá apropiadamente a los sistemas existentes, por más efectivos que éstos sean.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 157. Percepción local del riesgo, indicador 11

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 11
Indicador / pregunta	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Los sistemas de alertamiento, son un importante instrumento para la reducción de los desastres. La meta de los sistemas de alertamiento es que las comunidades expuestas a fenómenos naturales y similares reaccionen con antelación y de forma apropiada para reducir la posibilidad de daños personales, pérdida de vidas y daño a la propiedad.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 158. Percepción local del riesgo, indicador 12

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 12
Indicador / pregunta	¿De acuerdo con experiencias anteriores, su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	A través de experiencias anteriores y según la percepción de la localidad se podrá conocer si las acciones que se han llevado a cabo para la mitigación del desastre han sido percibidas de una manera exitosa o a consideración de la población aún hay cosas que mejorar.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 159. Percepción local del riesgo, indicador 13

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 13
Indicador / pregunta	En los últimos años ¿qué tan frecuentemente se ha quedado aislada la comunidad debido a la interrupción de las vías de acceso por más de dos días a causa de a algún tipo de contingencia?	
Rangos	Ninguna o 1 vez	0.00
	De 2 a 5 veces	0.50
	5 veces o más	1.00
Razonamiento	Al quedar una comunidad aislada, aumenta su vulnerabilidad cuando se trata de evacuaciones, ayuda de emergencia o flujo de recursos y servicios en una situación de desastre, por lo que es importante conocer si en ocasiones anteriores la comunidad ha presentado algún caso de bloqueos de vías de acceso.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 160. Percepción local del riesgo, indicador 14

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 14
Indicador / pregunta	¿Considera importante mantenerse informado acerca de los peligros en su comunidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Dentro de la planificación para la mitigación del riesgo se debe considerar el desarrollo de una cultura segura, en la cual la población esté informada y consiente de las amenazas que afronta y asuma la responsabilidad de protegerse a sí misma de la mejor manera posible y que facilite el trabajo de las instituciones encargadas de la protección civil.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 161. Percepción local del riesgo, indicador 15

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 15
Indicador / pregunta	¿Sabe dónde está ubicada y que función desempeña la unidad de protección civil?	
Rangos	Sé dónde se encuentra y sé sus funciones	0.00
	No sé dónde se encuentra y no sé qué hace	1.00
	Sé qué hace pero no sé dónde se encuentra	0.50
Razonamiento	Es importante conocer las labores que desempeña la unidad de protección civil, ya que al conocer su función es más fácil que la población tenga presente que las recomendaciones y la información que salga de ésta será para la prevención y coordinación en caso de una emergencia.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 162. Percepción local del riesgo, indicador 16

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 16
Indicador / pregunta	¿Considera que tiene la información necesaria para enfrentar una emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Es importante conocer si las personas consideran que la información que reciben es suficiente para afrontar una situación de desastre, en el caso contrario es importante tomarlo en consideración y fomentar una cultura de prevención entre la población, lo que facilitaría las acciones de prevención al contar con una población más preparada.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 163. Percepción local del riesgo, indicador 17

Nombre del indicador	Percepción local del riesgo	No. 17
Indicador / pregunta	En caso de haber estado en una situación de emergencia cómo se enteró de las medidas que debía tomar	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Es importante conocer los medios a través de los cuales la población se entera de las situaciones de emergencia, ya que ayudará de alguna manera a priorizar la difusión de la información en aquellos medios a través de los cuales la mayoría de la población tiene acceso.	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Cálculo de resultados para determinar el grado de vulnerabilidad social asociado a desastres

Para determinar el grado de vulnerabilidad social asociada a desastres del municipio de Coatepec Harinas, y de acuerdo con la evaluación de la vulnerabilidad; documento desarrollado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, se le dio un peso del 60% a las condiciones de vida de la población, 20% a la capacidad de prevención y respuesta de la Dirección de Protección Civil y Bomberos de esta demarcación, por último se le asignó un peso del 20% a la percepción local del riesgo de los habitantes del área de estudio. Todo ello mediante la siguiente ecuación:

$$GVS = (R1 * 0.60) + (R2 * 0.20) + (R3 * 0.20)$$

Donde:

GVS: Se refiere al grado de vulnerabilidad social asociada a desastres.

R1: Resultado del primer cuestionario de la metodología.

R2: Resultado del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta.

R3: Resultado del cuestionario de percepción local del riesgo.

De este modo se determinan los siguientes valores, como resultado del análisis aplicado a Coatepec Harinas, Estado de México.

Tabla 164. Cálculo de la vulnerabilidad social de acuerdo a los indicadores socioeconómicos

Resultado de la primer parte (indicadores socioeconómicos).	
Resultado:	**0.1092**

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 165. Cálculo de la vulnerabilidad social de acuerdo a la capacidad de prevención y respuesta

Resultado de la segunda parte (capacidad de prevención y respuesta).			
Rangos	Capacidad de prevención y respuesta	Valor asignado según la condición de la vulnerabilidad	Resultado
De 0 a 3	Muy Alta	0.0	**0.05**
De 3.1 a 6.0	Alta	0.25	
De 6.1 a 9.0	Media	0.5	
De 9.1 a 12.0	Baja	0.75	
De 12.1 o más	Muy Baja	1.0	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 166. Cálculo de la vulnerabilidad social de acuerdo a la percepción local del riesgo

Resultado de la segunda parte (percepción local del riesgo).			
Rangos	Percepción local	Valor asignado según la condición de la vulnerabilidad	Resultado
De 0 a 4	Muy Alta	0.0	**0.05**
De 4.1 a 7.25	Alta	0.25	
De 7.26 a 10.50	Media	0.5	
De 10.51 a 13.75	Baja	0.75	
De 13.76 o más	Muy Baja	1.0	

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Tabla 167. Determinación del grado de vulnerabilidad social asociado a desastres en Coatepec Harinas, México.

Resultado final	Rango	Grado de vulnerabilidad social asociado a desastres
0.2092	De 0 a 0.20	Muy Bajo
	De 0.20 a 0.40	Bajo
	De 0.41 a 0.60	Medio
	De 0.61 a 0.80	Alto
	Más de 0.80	Muy Alto

Fuente: Evaluación de la vulnerabilidad, CENAPRED 2004.

Como resultado de todo este análisis, y como se muestra en la tabla anterior; se determina que el **GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL ASOCIADO A DESASTRES ES BAJO EN EL MUNICIPIO DE COATEPEC HARINAS, ESTADO DE MÉXICO**, esto en función de la metodología sugerida por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, denominada Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social.

Capítulo 6

Capítulo 6. Escenarios de riesgo y las estrategias en las diferentes etapas de la GIR.

a) Integración de escenarios de riesgo en el municipio

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, Riesgo significa “aquel evento que implica la proximidad de un daño, desgracia o contratiempo que puede afectar la vida de los hombres”. Este significado tiene diferentes connotaciones y se aplica a temas tan diversos como la economía, el medio ambiente, la seguridad pública, entre otros. (CENAPRED, Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, 2006)

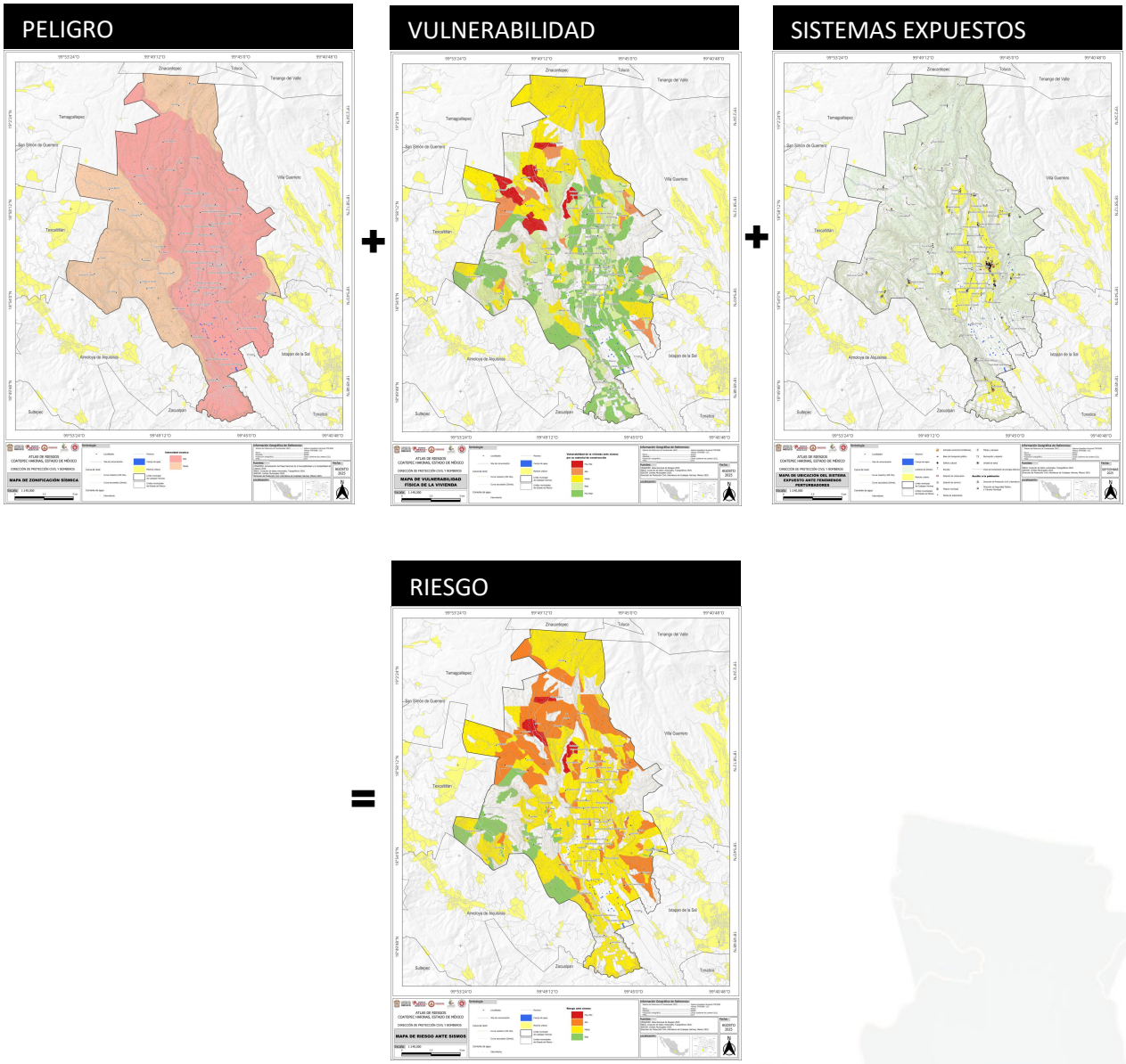
Para fines del desarrollo del presente Atlas de Riesgos, este se define como el grado de pérdida previsto en un sistema determinado, debido a un fenómeno natural definido y en función tanto del peligro como de la vulnerabilidad, bajo este concepto es más adecuado hablar sobre escenarios de riesgo, los cuales son la serie de mapas que representan los niveles de pérdidas del sistema expuesto, al combinar las variables que determinan al peligro y la vulnerabilidad.

Como ejemplo de ello, y de acuerdo con la guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, publicada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, para la generación de dichos escenarios, una de las formas adecuadas consiste en mantener constante el peligro y variar la vulnerabilidad mediante los sistemas de información geográfica; en este contexto, se considera la información descrita a lo largo del capítulo número 5 de este documento en el que se detallan los peligros y la vulnerabilidad física de la vivienda en función de su material de construcción; además de los actores principales como son la población y la infraestructura que podría resultar mayormente afectada en los escenarios de riesgo alto y muy alto de los fenómenos que mayor impacto socioeconómico representan para el municipio de Coatepec Harinas, es decir la Inestabilidad de Laderas, Sismos e Incendios Forestales.

Dicho procedimiento como se describe gráficamente mediante la siguiente ilustración generada a partir de:

- Mapa de Peligro
- Mapa de Vulnerabilidad
- Mapa de ubicación de los sistemas expuestos
- Mapa de Riesgo

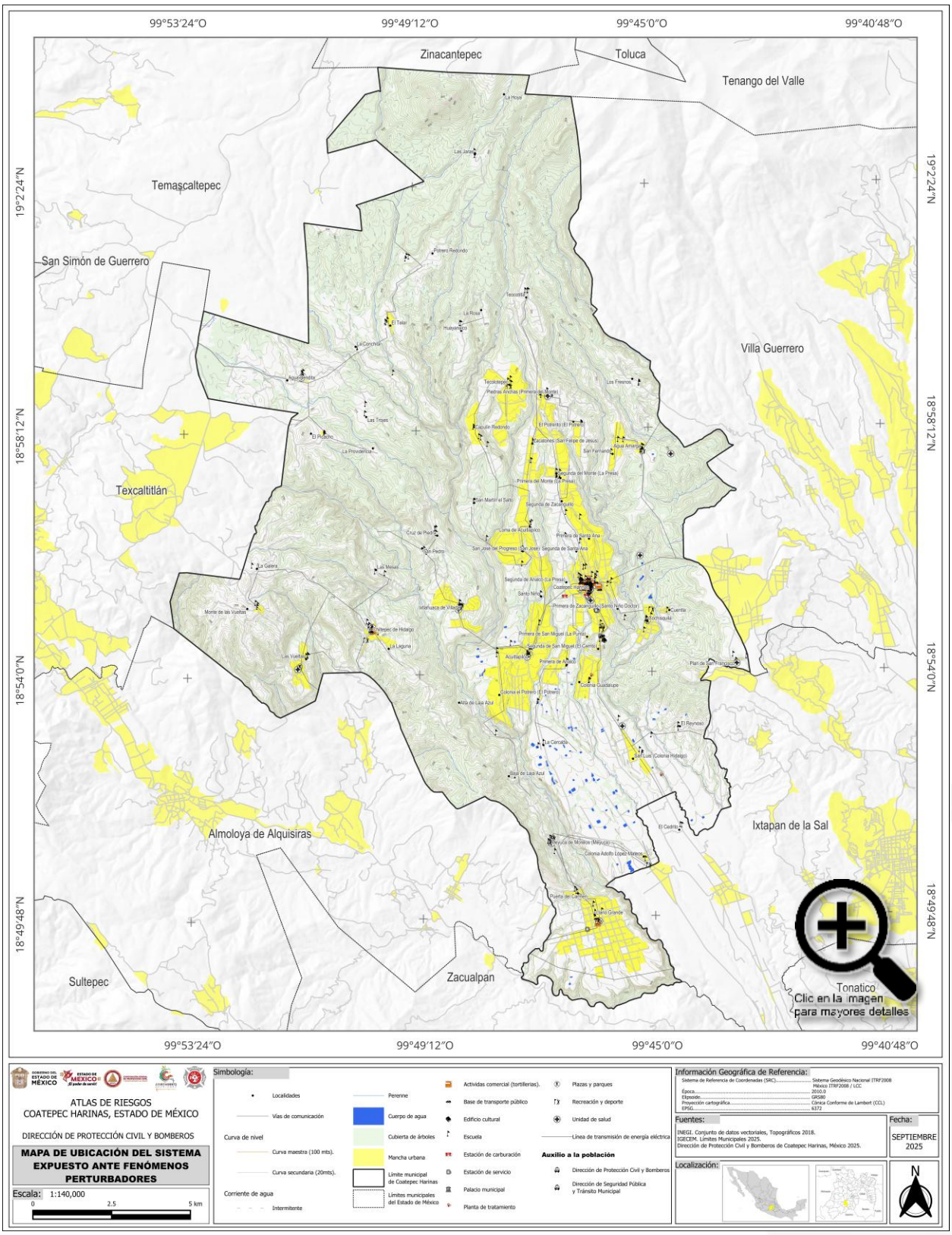
Ilustración 29. Riesgo ante sismos en Coatepec Harinas



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Como se mencionó anteriormente, para el desarrollo de los escenarios de riesgo, se considerarán los tres principales mapas de riesgo mostrados en el capítulo 5 de este Atlas de Riesgos de Coatepec Harinas, Estado de México; en el que se profundiza el nivel de detalle , es decir la cuantificación de los daños esperados en la infraestructura construida en el área de estudio ante la inestabilidad de laderas, sismos e incendios forestales; misma que para este análisis se toma como base el siguiente mapa de ubicación del sistema expuesto ante fenómenos perturbadores.

Mapa 114. Ubicación del sistema expuesto ante fenómenos perturbadores



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Como se solicita en los lineamientos para la elaboración y actualización de Atlas de Riesgos Municipales del Estado de México, difundidos por la Subdirección de Atlas de Riesgos de la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México, los siguientes escenarios son representados en un mapa con un nivel de riesgo alto y muy alto.

Escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas

Previo a la identificación de la población asentada en zonas de riesgo por la inestabilidad de laderas, así como la infraestructura en la que se esperarían daños; mediante la siguiente tabla se brinda un panorama general del municipio de Coatepec Harinas con relación a la superficie determinada como un escenario de riesgo alto y muy alto.

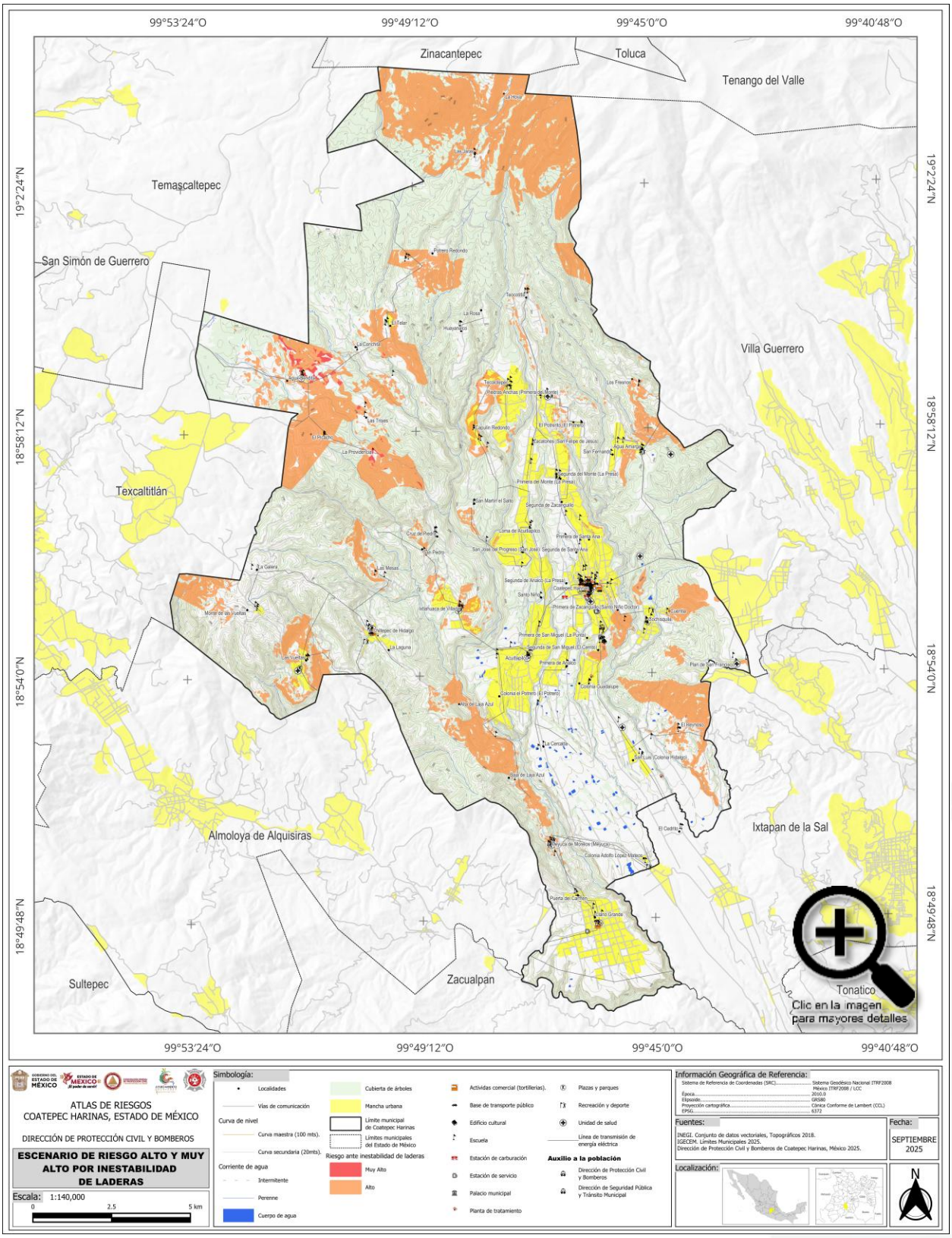
Tabla 168. Superficie afectada de acuerdo a escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas

Escenario	Riesgo	Superficie en riesgo (hectáreas).	% en comparación a la extensión territorial de Coatepec Harinas
Escenario de riesgo por inestabilidad de laderas	Muy Alto	54.06	0.18%
	Alto	3,466.97	12.1%

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mediante el siguiente mapa, se aprecian las zonas de riesgo alto y muy alto por inestabilidad de laderas, en el que se considera además la infraestructura que resultaría afectada por su ubicación dentro de ellas; es de importancia resaltar que, con relación a los estimados de población, se tomaron en cuenta los datos estadísticos brindados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI para el año 2020, así como del Sistema de información y Gestión Educativa SIGED para el caso de las escuelas (población estudiantil y docente).

Mapa 115. Escenarios de riesgo alto y muy alto por inestabilidad de laderas



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Tabla 169. Identificación de población e infraestructura en riesgo por inestabilidad de laderas

Riesgo	Infraestructura en riesgo	Población contenida	Total	Nombre	Localidad
Muy Alto	Escuelas	Sin dato	2	Telebachillerato comunitario No. 79, Agua Bendita	Agua Bendita
		29 alumnos y 4 docentes		Secundaria No. 0268 José Donaciano Morales	Agua Bendita
	Línea de transmisión de energía eléctrica	-	6.82 kilómetros	-	El Telar Agua Bendita El Picacho La Providencia
	Vías de comunicación	-	16.56 kilómetros	Camino	El Telar Agua Bendita La Providencia
			0.20 kilómetros	Calle	
			1.40 kilómetros	Carretera	
Alto	Escuelas	19 alumnos y 1 docente	6	Primaria Nicolás Bravo	Alta de Laja Azul
		36 alumnos y 4 docentes		Secundaria Melchor Ocampo	Potrero Redondo
		9 alumnos y 1 docente		Inicial Santo Niño Doctor	Primera de Zacanguillo
		36 alumnos y 4 docentes		Secundaria No. 0315 David Alfaro Siqueiros	Ixtlahuaca de Villada
		81 alumnos y 5 docentes		Primaria Miguel Hidalgo	Ixtlahuaca de Villada
		19 alumnos y 1 docente		Primaria Ignacio Zaragoza	Las Mesas
	Línea de transmisión de energía eléctrica	-	60.75 kilómetros	-	Potrero Redondo El Telar La Conchita Agua Bendita El Picacho La Providencia Tecolotepec Capulín Redondo San Martín El Salto Las Jaras La Hoya Agua Amargo Las Vueltas Monte de las Vueltas El Reynoso Baja de Laja Azul Meyuca
	Vías de comunicación	-	96.55 kilómetros	Camino	Potrero Redondo El Telar La Conchita Agua Bendita
			1.78 kilómetros	Calle	

			0.754 kilómetros	Circuito	El Picacho La Providencia Tecolotepec Capulín Redondo San Martín El Salto Las Jaras La Hoya Agua Amarga Las Vueltas Monte de las Vueltas El Reynoso Baja de Laja Azul Meyuca Barrio Primera de San Miguel
			27.26 kilómetros	Carretera	

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Escenarios de riesgo por sismos

Al igual que en el tema anterior, relacionado a los escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas, previo a la identificación de la infraestructura en la que se esperarían daños; mediante la siguiente tabla se brinda un panorama general del municipio de Coatepec Harinas con relación a la superficie determinada como un escenario de riesgo alto y muy alto.

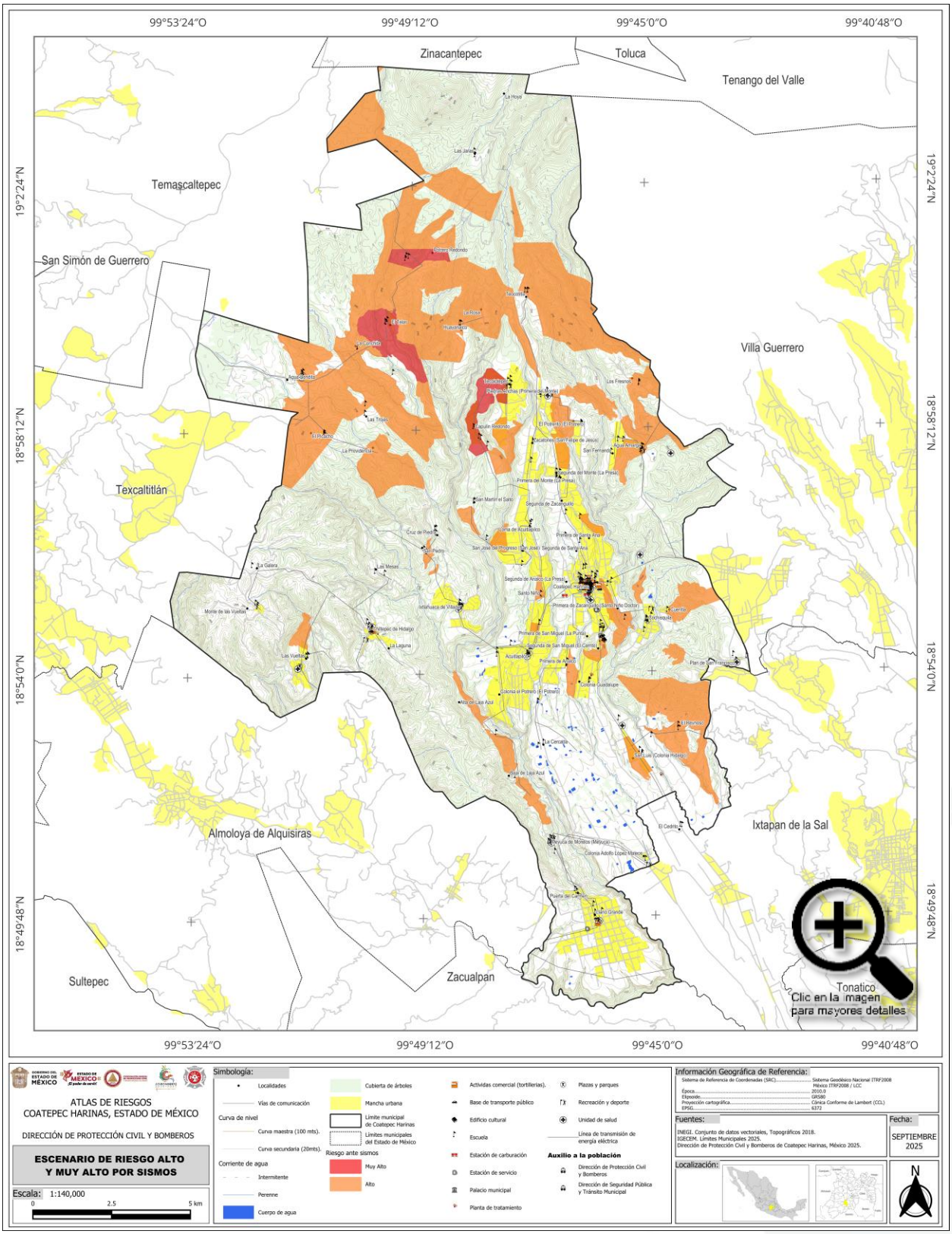
Tabla 170. Superficie afectada de acuerdo a escenarios de riesgo por sismos

Escenario	Riesgo	Población en riesgo	Superficie en riesgo (hectáreas).	% en comparación a la extensión territorial de Coatepec Harinas
Escenario de riesgo por sismos	Muy Alto	1,551 personas	434.13	1.51%
	Alto	4,032 personas	5,326.72	18.61%

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mediante el siguiente mapa se muestra la distribución espacial de las zonas de riesgo alto y muy alto entorno a los daños esperados en caso de sismos, además de la infraestructura que se podría llegar a ver comprometida con las afectaciones resultantes, información que se detalla en la tabla “Identificación de infraestructura en riesgo por sismos”.

Mapa 116. Escenarios de riesgo alto y muy alto por sismos



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Tabla 171. Identificación de infraestructura en riesgo por sismos

Riesgo	Infraestructura en riesgo	Total	Nombre	Población contenida	Localidad
Muy Alto	Escuelas	10	Preescolar Manuel Bernal	13 alumnos	Potrero Redondo
			Secundaria Melchor Ocampo	36 alumnos	Potrero Redondo
			Preescolar Daniel Catalán	16 alumnos	Capulín Redondo
			Secundaria Capulín Redondo	18 alumnos y 1 docente	Capulín Redondo
			Preescolar Esteban Murillo	20 alumnos y 1 docente	El Telar
			Telebachillerato comunitario No. 82 El Telar	Sin dato	El Telar
			Primaria Guillermo Haro	70 alumnos y 2 docentes	Capulín Redondo
			Primaria Miguel Hidalgo	95 alumnos y 6 docentes	El Telar
			Secundaria No. 0641 Luis Donaldo Colosio	36 alumnos y 6 docentes	El Telar
			Primaria Benito Juárez	74 alumnos y 2 docentes	Potrero Redondo
	Línea de transmisión de energía eléctrica	14.14 kilómetros			Potrero Redondo El Telar Tecolotepec Capulín Redondo
	Vías de comunicación	20.09 kilómetros	Caminos		Potrero Redondo El Telar Tecolotepec Capulín Redondo
Alto	Plazas y parques	1	Plaza Agua Bendita		Agua Bendita
	Escuelas	32	Primaria Nicolás Bravo	19 alumnos y 1 docente	Alta De Laja Azul
			Inicial Santo Niño Doctor	9 alumnos y 1 docente	Primera De Zacanguillo (Santo Niño Doctor)
			Secundaria Huayanalco	18 alumnos y 2 docentes	Huayanalco
			Secundaria Agua Amarga (Los Capulines)	4 alumnos y 1 docente	Agua Amarga
			Secundaria OFTV No 0511 "Héroes De La Independencia"	24 alumnos y 3 docentes	El Picacho
			Primaria Ignacio Allende	27 alumnos y 1 docente	San Pedro
			Telebachillerato Comunitario No. 80, El Picacho, Coatepec Harinas	Sin dato	El Picacho

			Primaria Guadalupe Victoria	117 alumnos y 7 docentes	Agua Bendita
			Inicial La Conchita	9 alumnos y 1 docente	La Conchita
			Emiliano Zapata	36 alumnos y 2 docentes	Las Trojes
			Telebachillerato Comunitario No. 79, Agua Bendita, Coatepec Harinas	Sin dato	Agua Bendita
			Primaria Sor Juana Inés De La Cruz	30 alumnos	La Conchita
			Telebachillerato Comunitario No. 81, Teocotitla, Coatepec Harinas	Sin dato	Teocotitla
			Preescolar Georgina Macín Álvarez	20 alumnos	Agua Bendita
			Preescolar Lic. Juan Fernández Albarrán	48 alumnos y 1 docente	Agua Amarga
			Primaria Melchor Ocampo	52 alumnos y 1 docente	El Reynoso
			Secundaria OFTV No 0268 "José Donaciano Morales"	45 alumnos y 3 docentes	Agua Bendita
			Primaria Gregorio Torres Quintero	145 alumnos y 7 docentes	Teocotitla
			Primaria Guillermo Prieto	41 alumnos y 1 docente	Huayanalco
			Inicial Huayanalco	15 alumnos y 1 docente	Huayanalco
			Secundaria OFTV No 0448 "Juana De Asbaje"	53 alumnos y 1 docente	Agua Amarga
			Primaria Los Capulines	9 alumnos y 1 docente	Agua Amarga
			Preescolar Miguel De Cervantes Saavedra	17 alumnos	El Reynoso
			Preescolar Jean Piaget	21 alumnos	Santo Niño
			Primaria Emiliano Zapata	67 alumnos y 6 docentes	El Picacho
			Secundaria OFTV No 0640 "Ricardo Flores Magón"	38 docentes y 3 alumnos	Teocotitla
			Preescolar Sor Juana Inés De La Cruz	15 docentes	El Cedrito
			Primaria Dr. Gustavo Baz	143 alumnos y 6 docentes	Agua Amarga
			Preescolar Francisco De Goya	19 alumnos	El Picacho
			Secundaria La Conchita	17 alumnos	La Conchita
			Preescolar José Luis Agustín Álamo Jardón	20 alumnos	Los Fresnos
			Preescolar Dr. Enrique González Casanova	58 alumnos y 1 docente	Teocotitla
	Línea de transmisión eléctrica	66.067 kilómetros			La Conchita El Picacho La Rosa Huayanalco

					La Providencia San Martín el Salto Agua Amarga Los Fresnos Teocotitla San José del Progreso San Pedro Primera de Santa Ana Segunda de Santa Ana Primera de Zacanguillo Primera de San Miguel Segunda de San Miguel Alta de Laja Azul Baja de Laja Azul El Reynoso San Luis
	Unidad de Salud	1	Centro de Salud de Agua Bendita		Agua Bendita
	Vías de comunicación	37.42 kilómetros	Camino		La Conchita El Picacho La Rosa Huayanalco La Providencia San Martín el Salto Agua Amarga Agua Bendita Los Fresnos Teocotitla San José del Progreso San Pedro Primera de Santa Ana Segunda de Santa Ana Primera de Zacanguillo Primera de San Miguel Segunda de San Miguel Alta de Laja Azul Baja de Laja Azul El Reynoso
		1.23 kilómetros	Calle		
		5.08 kilómetros	Carretera		

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Escenarios de riesgo por incendios forestales

Por último, con el objeto de brindar información general en relación al riesgo que representan los incendios forestales para el municipio de Coatepec Harinas, se muestra mediante la siguiente tabla la superficie afectada expresada en hectáreas y su representación en porcentaje en comparación con la extensión territorial del área de estudio; todo ello considerando la capa de información generada por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México.

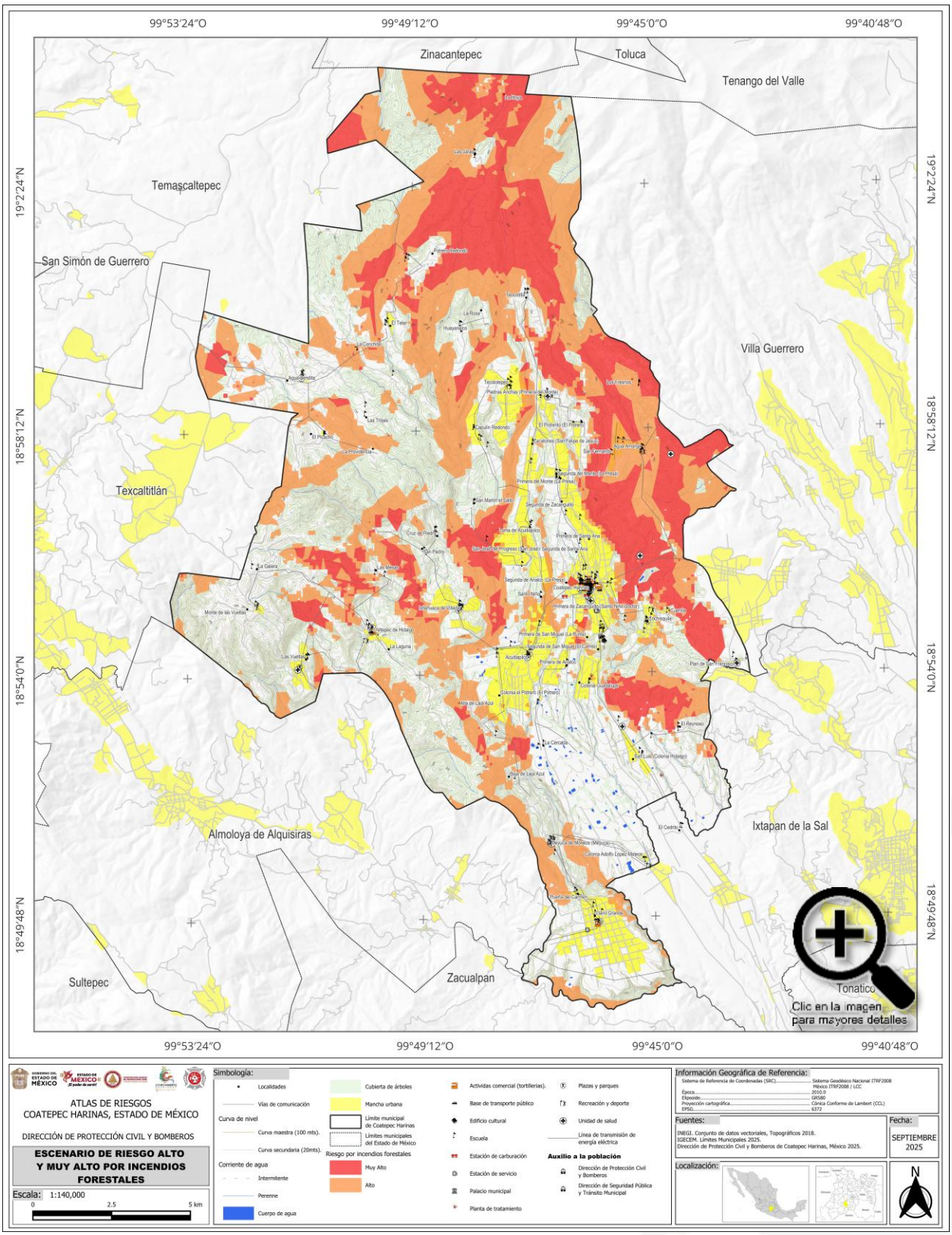
Tabla 172. Superficie afectada de acuerdo a escenarios de riesgo por incendios forestales

Escenario	Riesgo	Población en riesgo	Superficie en riesgo (hectáreas).	% en comparación a la extensión territorial de Coatepec Harinas
Escenario de riesgo por incendios forestales	Muy Alto	5 personas	5,257.3 hectáreas	18.36%
	Alto	3,422 personas	6,608.4 hectáreas	23.09%

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Como se aprecia en la tabla anterior, el riesgo por incendios forestales (Alto y Muy Alto), representan el 41.45% en comparación al total de extensión territorial de Coatepec Harinas, esto debido a que como se explicó a detalle a lo largo del capítulo número 4, particularmente lo relacionado a la vegetación, el área de estudio tiene presencia de casi el 50% de cobertura forestal; por ello la importancia de identificar mediante estos escenarios de riesgo, las afectaciones que se podrían registrar a raíz de la ocurrencia de este fenómeno perturbador; por todo ello se muestra el siguiente mapa que ubica espacialmente la infraestructura en riesgo, acompañado de una tabla con el resume a detalle de dichos daños esperados.

Mapa 117. Escenarios de riesgo por incendios forestales



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Tabla 173. Identificación de infraestructura en riesgo por incendios forestales

Riesgo	Infraestructura en riesgo	Total	Nombre	Población contenida	Localidad
Muy Alto	Escuelas	2	Primaria Sor Juana Inés de la Cruz	61 alumnos y 2 docentes	Los Fresnos
			Primaria Xochipilli	15 alumnos y 1 docente	San José del Progreso
	Líneas de transmisión eléctrica	45.78 kilómetros			La Hoya San Fernando Meyuca Agua amarga Los Fresnos Alta de Laja Azul Cuentla Primera de Zacanguillo
	Unidades de salud	2	Unidad móvil	-	Agua Amarga
			Casa de salud de Agua Amarga		
	Vías de comunicación	Caminos	81.16 kilómetros		La Hoya San Fernando Meyuca Agua amarga Los Fresnos Alta de Laja Azul Cuentla Primera de Zacanguillo
		Calles	162 kilómetros		
		Carreteras	43.19 kilómetros		
Alto	Plazas y parques	1	Plaza Meyuca de Morelos		Meyuca
	Escuelas	17	Preescolar Manuel Bernal	13 alumnos	Potrero Redondo
			Secundaria Melchor Ocampo	36 alumnos	Potrero Redondo
			Secundaria Agua Amarga(Los Capulines)	4 alumnos y 2 docentes	Agua Amarga
			Inicial La Conchita	9 alumnos	La Conchita
			Primaria Sor Juana Inés De La Cruz	30 alumnos	La Conchita
			Primaria Francisco I. Madero	134 alumnos y 6 docentes	Agua Amarga
			Secundaria Guillermo González Camarena	46 alumnos y 2 docentes	San Fernando

			Preescolar Lic. Juan Fernández Albarrán	48 alumnos y 1 docente	Agua Amarga
			Primaria Leona Vicario	84 alumnos y 7 docentes	Meyuca De Morelos (Meyuca)
			Preescolar Pablo Neruda	28 alumnos y 1 docente	Meyuca De Morelos (Meyuca)
			Primaria Ignacio Zaragoza	19 alumnos y 1 docente	Las Mesas
			Preescolar Profra. Carlota Camacho	47 alumnos y 1 docente	San Fernando
			Secundaria OFTV No 0448 "Juana De Asbaje"	53 alumnos y 3 docentes	Agua Amarga
			Primaria Los Capulines	9 alumnos y 1 docente	Agua Amarga
			Primaria Dr. Gustavo Baz	143 alumnos y 6 docentes	Agua Amarga
			Secundaria La Conchita	17 alumnos y 1 docente	La Conchita
			Preescolar José Luis Agustín Álamo Jardón	20 alumnos	Los Fresnos
	Línea de transmisión eléctrica	83.34 kilómetros			La Hoya San Fernando Meyuca Agua amarga Los Fresnos Alta de Laja Azul Cuentla Primera de Zacanguillo
	Recreación y deporte	1	Campo de Fútbol de Agua Amarga		Agua Amarga
	Unidades de salud	1	Casa de salud de Meyuca		Meyuca
	Vías de comunicación	126.56 kilómetros	Camino		La Hoya San Fernando Meyuca Agua amarga Los Fresnos Alta de Laja Azul Cuentla Primera de Zacanguillo
		4.13 kilómetros	Calle		
		73.40 kilómetros	Carretera		

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

b) Acciones preventivas y de mitigación para los escenarios de riesgo identificados

Para determinar las acciones preventivas y de mitigación para los escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas, sismos e incendios forestales, es necesario identificarlas conforme a la Gestión Integral de Riesgos, término definido por la Ley General de Protección Civil como el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad.

Para lograr una correcta Gestión Integral de Riesgos, es necesario considerar las siguientes 8 etapas según el Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED 2020:

1) **Identificación de riesgos**: Consiste en reconocer y valorar las *pérdidas o daños probables* sobre los agentes afectables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros y la vulnerabilidad.

2) **Previsión**: *Tomar conciencia* de los riesgos que pueden suceder y las necesidades para enfrentarlos.

3) **Prevención**: Conjunto de acciones y mecanismos implementados con *antelación* a la ocurrencia de los agentes perturbadores, con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; *evitar su impacto* destructivo sobre las personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos.

4) **Mitigación**: Es toda acción orientada a *disminuir el impacto o daños* ante la presencia de un agente perturbador sobre un agente afectable.

5) **Preparación**: Actividades y medidas tomadas *anticipadamente* para *asegurar una respuesta eficaz* ante el impacto de un fenómeno perturbador en el corto, mediano y largo plazo.

6) **Auxilio**: *Respuesta de ayuda* a las personas en riesgo o las víctimas de un siniestro, emergencia o desastre, por parte de grupos especializados públicos o privados, o por las unidades internas de protección civil, así como las acciones para salvaguardar los demás agentes afectables.

7) **Recuperación**: Proceso que inicia durante la emergencia, consistente en acciones encaminadas al *retorno* a la normalidad de la comunidad afectada.

8) **Reconstrucción**: La acción transitoria orientada a *alcanzar el entorno de normalidad social y económica* que prevalecía entre la población antes de sufrir los efectos producidos por un agente perturbador en un determinado espacio o jurisdicción. Este proceso debe buscar en la medida de lo posible la reducción de los riesgos existentes, *asegurando la no generación de nuevos riesgos y mejorando para ello las condiciones preexistentes*.

Acciones a realizar en escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas

Las siguientes acciones preventivas y de mitigación solicitadas en los lineamientos para la elaboración y actualización de Atlas de Riesgo Municipales del Estado de México, han sido determinadas con base en la necesidad real del contexto en el que se encuentra el Municipio de Coatepec Harinas.

Tabla 174. Acciones dentro de la gestión integral del riesgo en escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas

Etapa dentro de la Gestión Integral del Riesgo	Acciones a realizar
Identificación de los riesgos	Principales sitios de riesgo por inestabilidad de laderas (Deslizamientos, Derrumbes y/o caídos de rocas, flujos): • Carretera Coatepec Harinas – Porfirio Díaz (Villa Guerrero). • Carretera Coatepec Harinas – Chiltepec. • Carretera Coatepec Harinas – Llano Grande. • Carretera Tecolotepec - Huayanalco • Carretera Zacatones – Capulín Redondo • Carretera Chiltepec – Las Vueltas • Carretera Coatepec – Primera de Zacanguillo • Barrio Primera de San Miguel
Previsión	• Mantener actualizado el estado de fuerza humano, vehicular y de herramientas o equipo para remover material producto de los distintos procesos de remoción en masa. • Celebrar sesiones del consejo municipal de protección civil con el objeto de crear acuerdos para la atención rápida para la liberación de las vías de comunicación.

	• Mantener los refugios temporales con el stock necesario para su activación inmediata en caso de afectación a las viviendas de la población.
Prevención	• Mantener el Atlas de Riesgos Municipal actualizado y correlacionado con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal. • Realizar jornadas de concientización sobre los riesgos asociados a la inestabilidad de laderas. • De manera coordinada con la Junta de Caminos del Estado de México, colocar señalización preventiva en las vías de comunicación previamente identificadas por su riesgo a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. • Realizar la limpieza y desazolve de corrientes de agua superficial como ríos, canales, arroyos, así como de la red de alcantarillado a fin de retirar los obstáculos y/o escombros que impidan en libre flujo del agua.
Mitigación	• Con el apoyo de la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México, mantener monitoreo permanente a zonas con registro histórico de derrumbes y/o caído de rocas, deslizamientos y flujos; a efecto de emitir las recomendaciones y acciones a realizar de acuerdo a la afectación prevista. • Realizar campañas de reforestación en zonas de asentamientos humanos en riesgo por la inestabilidad de laderas.
Preparación	• Habilitación del centro de operaciones de atención a emergencias y/o desastres para la respectiva coordinación interinstitucional entre los tres órdenes de gobierno, a efecto de destinar el estado de fuerza humano y material para auxilio de la población afectada. • Mantener estricta atención sobre los pronósticos oficiales emitidos por la Comisión Nacional del Agua y el Servicio Meteorológico Nacional, además de los compartidos por la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México. • Difundir los números telefónicos de emergencia locales, a través de los distintos medios de comunicación con el objeto de disminuir los tiempos de respuesta.
Auxilio	• Se brinda asistencia médica prehospitalaria a la población afectada.

	• Se brinda asistencia social a los afectados, a través del DIF municipal en caso de ser necesario.
Recuperación y reconstrucción	• Brindar prioridad a la atención de vuelta a la normalidad a los grupos vulnerables de la población. • Con base en los daños y sitios con afectaciones registradas, fortalecer las bases de datos del Atlas de Riesgos Municipal. • En coordinación con las dependencias de los tres órdenes de gobierno, de acuerdo al grado en que se vean involucradas por la capacidad de respuesta, proponer medidas estructurales en zonas cuya afectación así lo amerite. • En caso de ser necesario, realizar los cambios de uso de suelo pertinentes en coordinación con catastro y desarrollo urbano, a efecto de impedir el crecimiento urbano y construcción de nuevas vías de comunicación en dichas las zonas de riesgo por inestabilidad de laderas.

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Acciones a realizar en escenarios de riesgo por sismos

Las siguientes acciones preventivas y de mitigación solicitadas en los lineamientos para la elaboración y actualización de Atlas de Riesgo Municipales del Estado de México, han sido determinadas con base en la necesidad real del contexto en el que se encuentra el Municipio de Coatepec Harinas.

Tabla 175. Acciones en el marco de la gestión integral del riesgo en escenarios de riesgo por sismos

Etapa dentro de la Gestión Integral del Riesgo	Acciones a realizar
Identificación de los riesgos	• Colapso parcial, incluso total de viviendas construidas con muros de adobe y techos de teja, cuya concentración es mayor en la cabecera municipal. • Registro de procesos de remoción en masa sobre vías de comunicación.
Previsión	• Mantener actualizado el estado de fuerza humano, vehicular y de herramientas o equipo para remover el material colapsado de viviendas e incluso alguno de los

	procesos de remoción en masa sobre las vías de comunicación. • Celebrar sesiones del consejo municipal de protección civil con el objeto de crear acuerdos para la capacitación del personal de protección civil en temas especializados como búsqueda de personas en estructuras colapsadas. • Mantener los refugios temporales con el stock necesario para su activación inmediata en caso de afectación a las viviendas de la población.
Prevención	• Mantener el Atlas de Riesgos Municipal actualizado y correlacionado con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal. • Realizar jornadas de concientización sobre los riesgos asociados a la ocurrencia de sismos. • En coordinación con los sectores público, privado y social, practicar simulacro con hipótesis de sismo al menos dos ocasiones al año.
Mitigación	• Orientar a la población a través de los medios de comunicación sobre la importancia y como realizar un Plan Familiar de Protección Civil con las actividades que los miembros de la familia deben realizar antes, durante y después de una emergencia. • Gestionar ante el Gobierno del Estado de México la instalación de altavoces en sitios estratégicos, que fungirán como un sistema de alerta temprana para brindar a la ciudadanía los segundos necesarios para que estos puedan evacuar sus viviendas previo al impacto de las ondas sísmicas.
Preparación	• Habilitación del centro de operaciones de atención a emergencias y/o desastres para la respectiva coordinación interinstitucional entre los tres órdenes de gobierno, a efecto de destinar el estado de fuerza humano y material para auxilio de la población afectada. • Difundir los números telefónicos de emergencia locales, a través de los distintos medios de comunicación con el objeto de disminuir los tiempos de respuesta en caso de emergencia.
Auxilio	• Se brinda asistencia médica prehospitalaria a la población afectada.

	• Se brinda asistencia social a los afectados, a través del DIF municipal en caso de ser necesario. • Se delimitan las áreas o viviendas con riesgo de colapso parcial o total derivado de los daños sufridos en su estructura principal.
Recuperación y reconstrucción	• Brindar prioridad a la atención de vuelta a la normalidad a los grupos vulnerables de la población. • Con base en los daños y sitios con afectaciones registradas, fortalecer las bases de datos del Atlas de Riesgos Municipal. • En coordinación con las dependencias de los tres órdenes de gobierno, de acuerdo al grado en que se vean involucradas por la capacidad de respuesta, proponer medidas estructurales en zonas cuya afectación así lo amerite. • Proponer a que zonas o a que viviendas se pudiera autorizar algún tipo de recurso o apoyo para el reforzamiento de las edificaciones afectadas.

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Acciones a realizar en escenarios de riesgo por incendios forestales

Por último, mediante las siguientes acciones con base en las etapas que conforman a la Gestión Integral del Riegos, se busca mitigar el riesgo de desastres ante la ocurrencia de incendios forestales en el municipio de Coatepec Harinas, Estado de México.

Tabla 176. Acciones en el marco de la gestión integral del riesgo en escenarios de riesgo por incendios forestales

Etapa dentro de la Gestión Integral del Riesgo	Acciones a realizar
Identificación de los riesgos	Como se hizo mención a lo largo del capítulo 5, particularmente en la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos por incendios forestales, se mencionaron las localidades situadas en zonas que pueden resultar afectadas por este fenómeno perturbador, sumado a los daños ecológicos y medio ambientales.

Previsión	• Mantener actualizado el estado de fuerza humano, vehicular y de herramientas o equipo para garantizar la respuesta inmediata de sofocación del área forestal incendiada. • Mantener estrecha coordinación con autoridades de la Protectora de Bosques del Estado de México PROBOSQUE, con el objeto de monitorear permanentemente los puntos de calor por acumulación de material combustible que provoque un mayor riesgo para la ciudadanía. • Mantener los refugios temporales con el stock necesario para su activación inmediata en caso de afectación a las viviendas de la población.
Prevención	• Mediante la previa identificación de zonas de riesgo por incendios forestales, se llevarán a cabo jornadas de difusión del Atlas de Riesgos, además de las acciones a seguir antes durante y después de la ocurrencia de estos. • Se convocará a las autoridades en materia de protección civil de los municipios de Zinacantepec, Tenango del Valle, Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal, Zacualpan, Almoloya de Alquisiras, Texcaltitlán y Temascaltepec, con el objeto de coordinar acciones de intervención para el combate de incendios forestales. • En coordinación con la Protectora de Bosques del Estado de México PROBOSQUE, se capacitará a la ciudadanía que conforman las brigadas ejidales y comunales para su intervención y control de incendios.
Mitigación	• Monitorear permanentemente conatos de incendio y realizar recorridos con la Dirección de Seguridad Pública Municipal para evitar la ocurrencia de incendios intencionales. • Creación de cortafuegos o guardarrayas con el objeto de detener la propagación de los incendios, esto alrededor de las viviendas e infraestructura vital cercana a zonas forestales.
Preparación	• Habilitación del centro de operaciones de atención a emergencias y/o desastres para la respectiva coordinación interinstitucional entre los tres órdenes de gobierno, a efecto de destinar el estado de fuerza humano y material para auxilio de la población afectada. • Mantener estricta atención sobre los pronósticos oficiales por el aumento de la temperatura, emitidos por la

	Comisión Nacional del Agua y el Servicio Meteorológico Nacional. • Difundir los números telefónicos de emergencia locales, a través de los distintos medios de comunicación con el objeto de disminuir los tiempos de respuesta.
Auxilio	• Se activa el Sistema de Comando de Incidentes, liderado por el Director Municipal de Protección Civil y Bomberos. • Se brinda asistencia médica prehospitalaria a la población afectada. • Se brinda asistencia social a los afectados, a través del DIF municipal en caso de ser necesario.
Recuperación y reconstrucción	• Brindar prioridad a la atención de vuelta a la normalidad a los grupos vulnerables de la población. • Con base en los daños y sitios con afectaciones registradas, fortalecer las bases de datos del Atlas de Riesgos Municipal. • Considerar mantener los usos de suelo urbano adecuados para impedir el crecimiento poblacional hacia las zonas forestales del municipio.

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Capítulo 7

Capítulo 7. Resiliencia y Gestión Integral del Riesgo.

a) Acuerdos internacionales, planes, programas, estrategias y acciones para incrementar la resiliencia y privilegiando a la Gestión Integral del Riesgo

Los acuerdos internacionales se consideran clave para la reducción del riesgo de desastres, como ejemplo de ello se encuentra el Marco de Acción de Hyogo 2005 – 2015, cuyo objetivo es el aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres; Marco de Sendai 2015 – 2030, se refiere a un acuerdo global para reducir desastres y fortalecer la resiliencia; Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que consiste en un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad; así como el Plan de Acción para la Reducción del Riesgo de Desastres en Salud de la Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud.

Marco de Acción de Hyogo para 2005 – 2015.

Durante la conferencia mundial sobre la reducción de los desastres que se celebró en Kobe, Hyogo, Japón, del 18 al 22 de enero de 2005, en el que se aprobó el Marco de Acción para 2005-2015 cuyo objetivo es el aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. La conferencia constituyó una oportunidad excepcional para promover un enfoque estratégico y sistemático de reducción de la vulnerabilidad a las amenazas y/o peligros además de los riesgos que éstos conllevan, tema que puso en evidencia la necesidad y señalo los medios para aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2005)

Dentro de sus objetivos estratégicos, busca:

a) La integración más efectiva de la consideración de los riesgos de desastre en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible a todo nivel, con acento especial en la prevención y mitigación de los desastres, la preparación para casos de desastre y la reducción de la vulnerabilidad.
b) La integración más efectiva de la consideración de los riesgos de desastre en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible a todo nivel, con acento especial en la prevención y mitigación de los desastres, la preparación para casos de desastre y la reducción de la vulnerabilidad.
c) En la fase de reconstrucción de las comunidades damnificadas, la incorporación sistemática de criterios de reducción de riesgos en el diseño y la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación.

Durante esta conferencia, se adoptaron las siguientes 5 prioridades de acción:

Velar por que la reducción de los riesgos de desastres constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación.

> Los países que elaboran marcos normativos, legislativos e institucionales para la reducción de los riesgos de desastre y que pueden elaborar indicadores específicos y mensurables para observar el progreso tienen más capacidad para controlar los riesgos y concitar el consenso de todos los sectores de la sociedad para participar en las medidas de reducción de los riesgos y ponerlas en práctica

Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastre y potenciar la alerta temprana.

> El punto de partida para reducir los riesgos de desastre y promover una cultura de resiliencia consiste en conocer las amenazas y los factores físicos, sociales, económicos y ambientales de vulnerabilidad a los desastres a que se enfrentan la mayoría de las sociedades, así como la evolución de las amenazas y los factores de vulnerabilidad a corto y largo plazo, para luego adoptar las medidas oportunas en función de ese conocimiento.

Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.

> Los desastres pueden reducirse considerablemente si la población está bien informada y motivada para asumir una cultura de prevención y de resiliencia ante los desastres, lo que a su vez impone la necesidad de reunir, compilar y divulgar los conocimientos e información pertinentes sobre las amenazas, los factores de vulnerabilidad y la capacidad.

Reducir los factores de riesgo subyacentes.

> Los riesgos de desastres relacionados con el cambio de las condiciones sociales, económicas, ambientales y de uso de la tierra, y las consecuencias de las amenazas relacionadas con fenómenos geológicos, meteorológicos e hidrológicos, la variabilidad del clima y el cambio climático se abordan en los planes y programas de desarrollo sectoriales y en las situaciones posteriores a los desastres.

Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel.

> Cuando se produce un desastre, es posible reducir considerablemente su impacto y las pérdidas que causa si las autoridades, las personas y las comunidades de las zonas expuestas a las amenazas están bien preparadas y dispuestas a intervenir y disponen de los conocimientos y las capacidades para la gestión eficaz de las situaciones de desastre.

Marco de Sendai 2015 – 2030.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai, Japón el 18 de marzo de 2015. Este es el resultado de una serie de consultas entre las partes interesadas que se iniciaron en marzo de 2012 y de las negociaciones intergubernamentales que tuvieron lugar entre julio de 2014 y marzo de 2015, con el apoyo de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, a petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015, este se basa en elementos que garantizan la continuidad del trabajo hecho por los Estados y otras partes interesadas en relación con el Marco de Acción de Hyogo, y presenta una serie de innovaciones que se solicitaron durante las consultas y las negociaciones; los cambios más importantes son el marcado énfasis puesto en la gestión del riesgo de desastres en lugar de en la gestión de desastres, la definición de siete objetivos mundiales, la reducción del riesgo de desastres como resultado esperado, un objetivo centrado en evitar que se produzcan nuevos riesgos, la reducción del riesgo existente y reforzar la resiliencia, así como un conjunto de principios rectores, incluida la responsabilidad primordial de los Estados de prevenir y reducir el riesgo de desastres, y la participación de toda la sociedad y todas las instituciones del Estado. (UNDRR O. d., 2015)

Las 4 prioridades de acción consideradas por el Marco de Sendai son las siguientes:

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Las políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas y bienes, características de las amenazas y entorno. Esos conocimientos se pueden aprovechar para la evaluación del riesgo previo a los desastres, para la prevención y mitigación y para la elaboración y aplicación de medidas adecuadas de preparación y respuesta eficaz para casos de desastre

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para una gestión eficaz y eficiente del riesgo de desastres a todos los niveles. Es necesario contar con claros objetivos, planes, competencia, directrices y coordinación en los sectores y entre ellos, así como con la participación de los actores pertinentes. Por lo tanto, el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación es necesario y fomenta la colaboración y las alianzas

entre mecanismos e instituciones en la aplicación de los instrumentos pertinentes para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Las inversiones públicas y privadas para la prevención y reducción del riesgo de desastres mediante medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente. Estos factores pueden impulsar la innovación, el crecimiento y la creación de empleo. Esas medidas son eficaces en función del costo y fundamentales para salvar vidas, prevenir y reducir las pérdidas y asegurar la recuperación y rehabilitación efectivas.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

El crecimiento constante del riesgo de desastres, incluido el aumento del grado de exposición de las personas y los bienes, combinado con las enseñanzas extraídas de desastres pasados, pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos, integrar la reducción del riesgo de desastres en la preparación y asegurar que se cuente con capacidad suficiente para una respuesta y recuperación eficaces a todos los niveles. Es esencial empoderar a las mujeres y las personas con discapacidad para que encabecen y promuevan públicamente enfoques basados en la equidad de género y el acceso universal en materia de respuesta, recuperación, rehabilitación y reconstrucción. Los desastres han demostrado que la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción, que debe prepararse con antelación al desastre, es una oportunidad fundamental para “reconstruir mejor”, entre otras cosas mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo, haciendo que las naciones y las comunidades sean resilientes a los desastres.

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas ONU, adoptó hoy la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. Los Estados miembros de la Naciones Unidas aprobaron una resolución en la que reconocen que el mayor desafío del mundo actual es la erradicación de la pobreza y afirman que sin lograrla no puede haber desarrollo sostenible. (ONU, 2015)

La Agenda plantea 17 objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental.

Objetivos:

1) Fin de la pobreza
2) Hambre cero
3) Salud y bienestar
4) Educación y calidad
5) Igualdad de género
6) Agua limpia y saneamiento
7) Energía asequible y no contaminable
8) Trabajo decente y crecimiento económico
9) Industria, innovación e infraestructura
10) Reducción de las desigualdades
11) Ciudades y comunidades sostenibles
12) Producción y consumo responsables
13) Acción por el clima
14) Vida submarina
15) Vida de ecosistemas terrestres
16) Paz, justicia e instituciones sólidas
17) Alianzas para lograr los objetivos

Plan de Acción para la Reducción del Riesgo de Desastres en Salud de la Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud.

A través del Departamento de Emergencias en Salud (PHE), la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) apoya a los países en la implementación de iniciativas de reducción del riesgo de desastres para proteger la vida de los pacientes y los trabajadores de la salud, proteger los equipos y suministros de salud frente a los desastres, y garantizar que los servicios de salud sigan funcionando eficazmente durante y después de las emergencias y los desastres con el fin de salvar vidas, reducir las discapacidades y permitir que el sector de la salud cumpla con sus responsabilidades continuas; las principales líneas de acción de la unidad de Reducción del Riesgo de Desastres de PHE, son la aplicación del Plan de Acción para la Reducción del Riesgo de Desastres 2016-2021, la puesta en marcha de la iniciativa Hospitales Seguros, la promoción y aplicación de medidas de mitigación y adaptación de las instalaciones de salud para que sean resilientes ante desastres y respetuosas con el medioambiente, el desarrollo y aplicación de estrategias de reducción y gestión de riesgos de emergencia para las poblaciones desplazadas internamente, las personas con discapacidad y los países en situación de alta vulnerabilidad.

Las iniciativas para la reducción del riesgo de desastres son:

1) Hospitales Resilientes: La Iniciativa de Hospitales Resilientes busca fortalecer la capacidad de los centros de salud en las Américas para responder, adaptarse, recuperarse y aprender de emergencias y desastres de salud. Basada en el programa de Hospitales Seguros, integra diversas metodologías y herramientas en las funciones y servicios operativos rutinarios, con un enfoque multiamenazas, para asegurar la continuidad de los servicios esenciales en situaciones críticas.
2) Hospitales Inteligentes: La iniciativa de Hospitales Inteligentes mejora la resiliencia de los centros de salud al fortalecer sus aspectos estructurales y operativos e implementar tecnologías verdes con una relación costo-beneficio razonable; estas intervenciones permiten que estos centros continúen operando durante emergencias y desastres.
3) Preparativos Urbanos: Las ciudades y los entornos urbanos enfrentan riesgos complejos que requieren estrategias específicas para la preparación y respuesta, esta iniciativa tiene como objetivo mejorar las capacidades existentes y fortalecer las competencias del Reglamento Sanitario Internacional (RSI 2005) a nivel local y urbano para la preparación, respuesta y recuperación en el sector de la salud, en los países de América Latina y el Caribe.

La gestión del riesgo de desastres debe ser inclusiva y equitativa, asegurando la participación de todos, especialmente de los grupos vulnerables. La OPS ha desarrollado herramientas y guías para integrar un enfoque inclusivo en la planificación y respuesta ante emergencias, asegurando que nadie quede atrás. (OPS, 2025)

b) Programas especiales de Protección Civil de acuerdo al peligro, actualizados al 2024-2025

Un Programa Especial de Protección Civil, de acuerdo con la Ley General de Protección Civil se define como un instrumento de planeación y operación que se implementa con la participación corresponsable de diversas dependencias e instituciones, ante un peligro o riesgo específico derivado de un agente perturbador en un área o región determinada, que involucra a grupos vulnerables, y que por las características previsibles de los mismos, permiten un tiempo adecuado de planeación con base en las etapas consideradas en la Gestión Integral de Riesgos.

A fin de garantizar la integridad física y material de la población coatepequense, se han desarrollado 10 Programas Especiales de Protección Civil, actualizados y aprobados por cabildo, mismos que se encuentran publicados a través de la página del Ayuntamiento de Coatepec Harinas, Estado de México. Estos fueron estructurados conforme a la "Guía para la elaboración de programas especiales de protección civil", recomendada por la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México.

Los Programas Especiales de Protección Civil (PEPC) actualizados al 2025 son los siguientes:

1. PEPC Artificios pirotécnicos
2. PEPC Basureros
3. PEPC Festividades
4. PEPC Incendios Forestales
5. PEPC Lluvias
6. PEPC Químicos
7. PEPC Semana Santa
8. PEPC Sismos
9. PEPC Temporada Invernal
10. PEPC Temporada Vacacional

c) Planeación y proyección de Obras Públicas de mitigación de acuerdo a la identificación en Zonas de Alto Riesgo del municipio

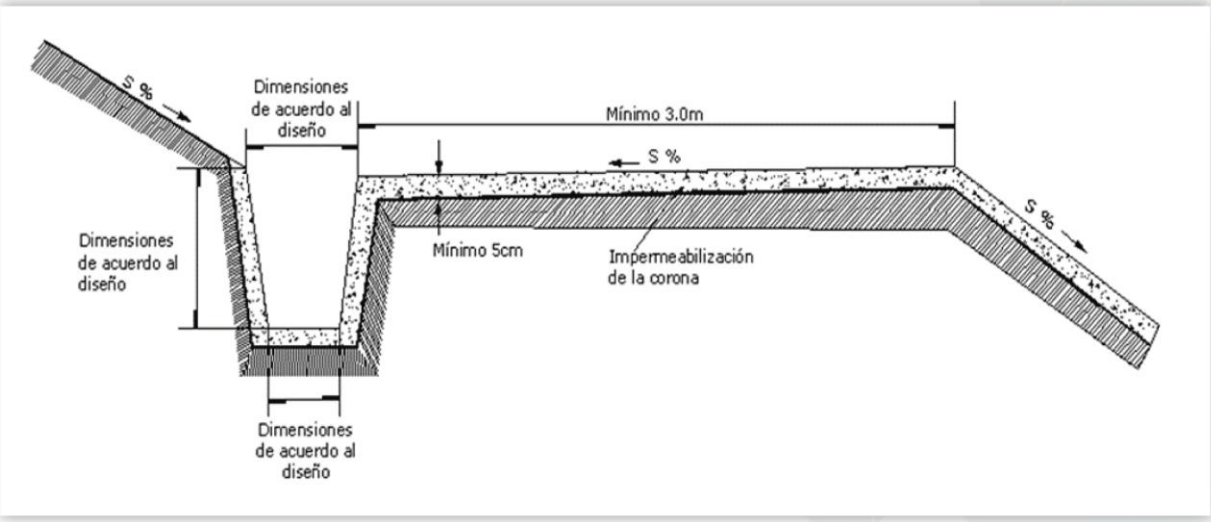
La importancia de la planeación y proyección de obras públicas para la mitigación del riesgo de desastres, permiten justamente reducir el riesgo, proteger la vida y la propiedad de las personas además de representar un desarrollo sostenible ya con ello, se asegura que las comunidades sean más resilientes ante el impacto de los fenómenos perturbadores en el área de estudio.

Razón por la que, en el presente apartado se abordan algunas de las obras públicas adecuadas para la estabilización de taludes, ya que como se ha externado a lo largo del presente Atlas de Riesgos, este fenómeno representa considerables pérdidas económicas cuando las redes de vías de comunicación se ven afectadas por los distintos procesos de remoción en masa.

Drenaje superficial: Evita que las aguas que escurren superficialmente se infiltren en el cuerpo de la ladera o talud, o que ingresen en discontinuidades y grietas, esta práctica tiene como finalidad evitar el incremento del nivel freático, la saturación de los suelos y la aparición de presiones intersticiales.

Canales de corona: Son utilizados para interceptar y conducir las aguas de lluvia hacia las zonas más bajas y alejadas del área de la ladera inestable, evitando el paso del agua por esta zona. En general debe buscarse que el agua llegue a las zonas más críticas como el cuerpo y el pie de la ladera; el canal de coronación no se debe construir muy cerca al borde superior u hombro superior del talud, para evitar que se convierta en un comienzo y guía de un deslizamiento en cortes recientes o de una nueva superficie de falla (movimiento regresivo) en deslizamientos ya producidos, o se produzca la falla de la corona del talud o escarpe.

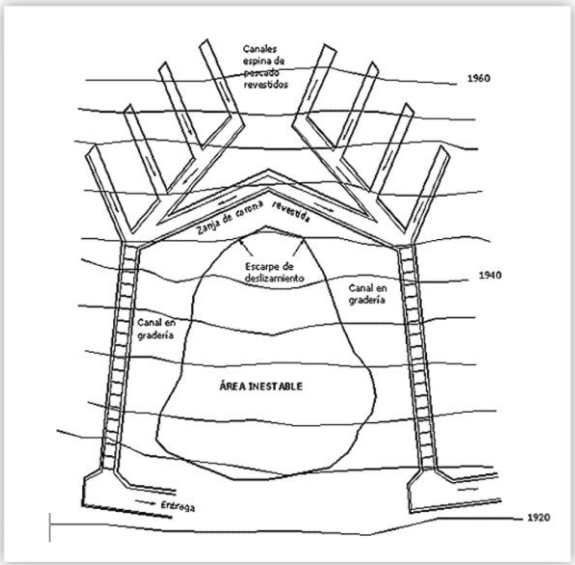
Ilustración 30. Canales de corona



Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

Canales colectores en espina de pescado: Al igual que los canales de corona, los colectores en espina de pescado se utilizan para disminuir la infiltración de agua en las áreas arriba del talud. El sistema permite conducir las aguas interceptadas, por la vía más directa, hacia fuera de las áreas vulnerables del talud; depositándolas generalmente a canales en gradería; se recomienda que estos canales sean impermeabilizados adecuadamente para evitar que el agua se infiltre nuevamente al cuerpo de la ladera.

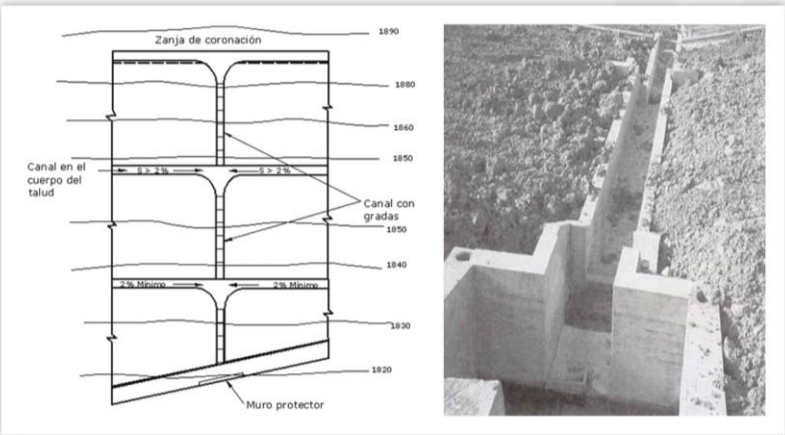
Ilustración 31. Canales colectoras en espina de pescado



Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

Canales interceptores a mitad del talud: En suelos susceptibles a la erosión es recomendable construir canales transversales a mitad del talud. También es conveniente construir canales interceptores en todas las bermas intermedias de una ladera estabilizada. Estos canales deben revestirse apropiadamente para evitar la infiltración como en los sistemas anteriores, conduciendo así las aguas captadas en el cuerpo de la ladera a graderías de disipación de energía. Los canales interceptores o transversales deben tener una pendiente tal que impida la sedimentación de materiales. Es muy común que los canales transversales se construyan con pendientes muy bajas y al taponarse produzcan infiltraciones al cuerpo del talud cuando no son correctamente impermeabilizadas.

Ilustración 32. Canales interceptores a mitad de talud



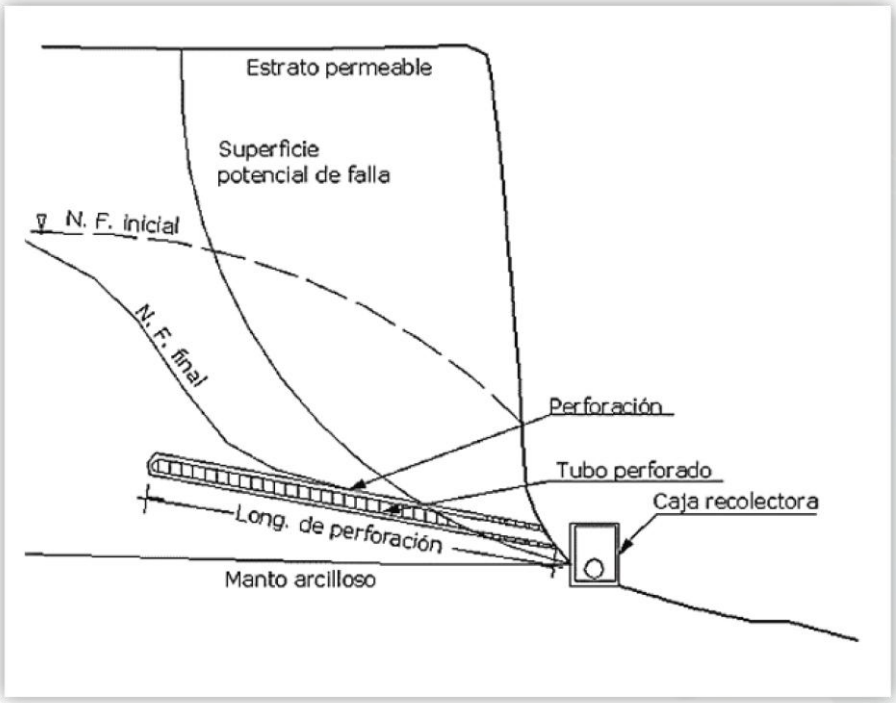
Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

Drenaje interno: a colocación de un drenaje profundo o interno tiene como finalidad abatir el nivel freático por la infiltración y acumulación de agua en el cuerpo de la ladera. Con ello es posible evitar el aumento de la presión de poro. Siendo una solución frecuente en taludes rocosos con problemas de inestabilidad; durante el diseño de los sistemas de drenaje profundo se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La permeabilidad y características hidrogeológicas de los materiales, los caudales a drenar y el radio de acción del elemento drenante.
- Las perforaciones deben alcanzar las cotas a las que se encuentra el agua, y en su caso, profundizar hasta las cotas a que se quiere disminuir el nivel freático.
- Dependiendo de su ubicación y profundidad, los elementos drenantes pueden quedar rotos o en caso de que existieran movimientos en el talud podría causar efectos contrarios a los pretendidos, introduciendo agua en la superficie de falla o en la masa inestable provocando un deslizamiento. Es por esto que se propone la instrumentación antes y después de estabilizar una ladera, para comprobar si efectivamente el sistema es funcional.

Drenes horizontales o de penetración: Un dren horizontal o subdren de penetración consiste en una tubería perforada colocada a través de una masa de suelo o roca mediante una perforación profunda ligeramente inclinada respecto a la horizontal, con la cual se busca abatir el nivel freático hasta un nivel que incremente la presión de poro, obteniendo como resultado el incremento del factor de seguridad.

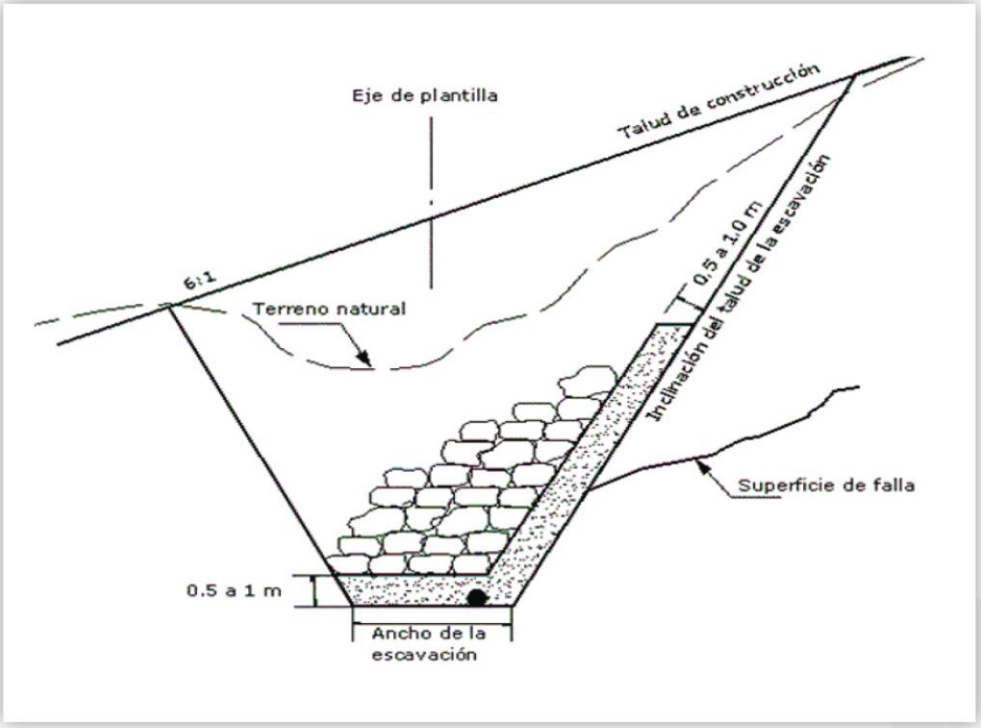
Ilustración 33. Drenes horizontales o de penetración



Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

Trincheras estabilizadoras: Una trinchera estabilizadora es una excavación, dotada en su talud aguas arriba de una capa drenante, con espesor comprendido entre 0.50 m y 1.00 m de material filtro y un sistema de recolección y eliminación de agua en su fondo, el cual suele consistir de una capa de material filtro de igual espesor que la capa drenante, dentro de la cual hay tuberías perforadas (usualmente de 15 o 20 cm de diámetro, o mayor si es que se tienen gastos mayores), para conducir rápidamente el agua captada, esta última debería conectarse a una tubería de desfogue que lleve el agua a donde no afecte la estabilidad de la ladera.

Ilustración 34. Trincheras estabilizadores



Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

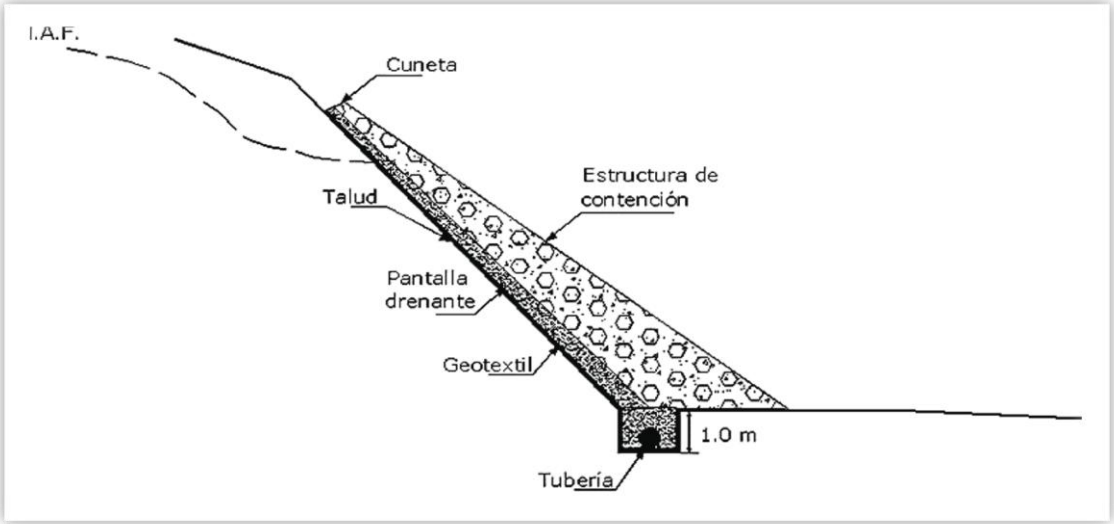
Pantallas de drenaje: Las pantallas de drenaje son estructuras similares en apariencia a un muro de contención, las cuales se colocan sobre la superficie del talud con el objetivo principal de impedir que se produzca erosión ocasionada por las filtraciones de agua subterránea.

Las pantallas de drenaje constan de tres elementos básicos:

- Filtro sobre la superficie del talud: puede ser material granular o geotextil con material grueso, el cual se coloca cubriendo toda el área de filtraciones. Este filtro debe cumplir con las especificaciones de diseño.
- Estructura de contención o retención: Esta construcción tiene por objeto mantener en su sitio el filtro y ayudar a la contención de la masa de suelo sobre la cual actúa el gradiente hidráulico, al aflorar el agua. La estructura de contención puede ser un muro de gaviones, enrocado, muro criba, entre otros.

- Subdren colector: Este subdren se coloca en el pie del talud para recoger el agua captada por la pantalla y conducirla a un sitio seguro

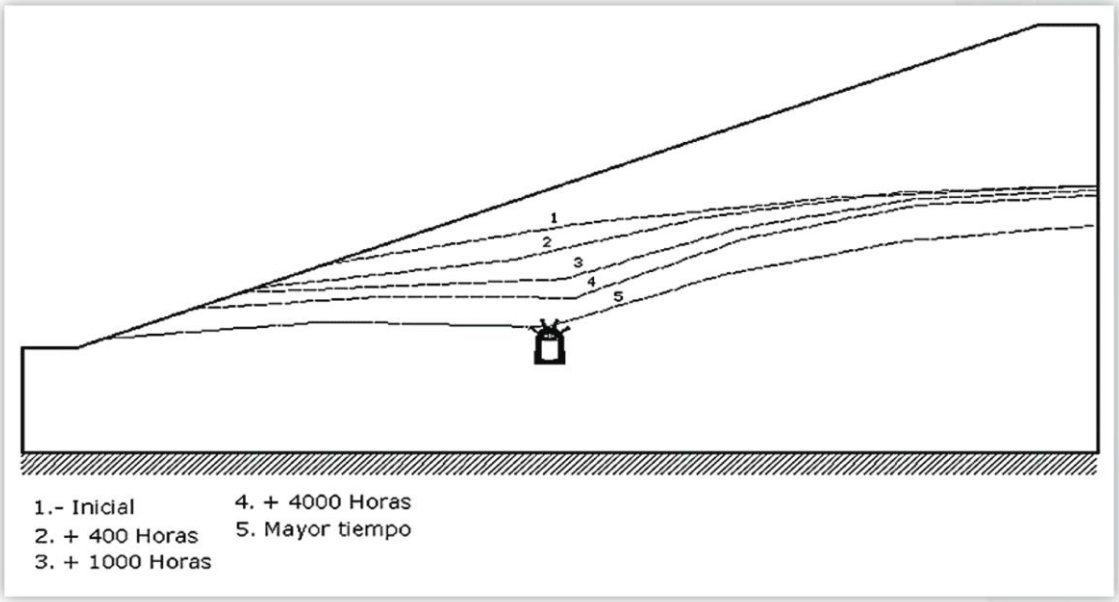
Ilustración 35. Pantallas de drenaje



Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

Galerías de drenaje: Es un túnel cuyo objetivo específico es el de disminuir la presión de poro y controlar las corrientes profundas de agua en un talud. Las galerías de drenaje deben tener una sección adecuada para facilitar su construcción y se colocan generalmente, por debajo de la posible zona de falla; el uso de galerías de drenaje es para mejorar las condiciones de estabilidad de las laderas, para el caso de presiones de poro muy altas, es factible para la estabilización de grandes deslizamientos (Valore, 1996). Las galerías de drenaje son empleadas especialmente, en los grandes proyectos hidroeléctricos.

Ilustración 36. Galerías de drenaje

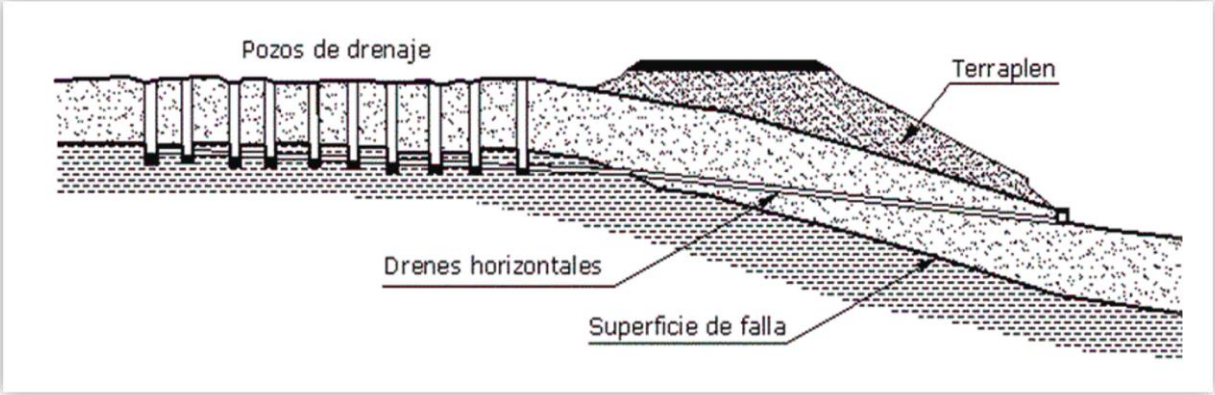


Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

ÍNDICE

Pozos verticales de drenaje: Son perforaciones verticales abiertas que tratan de aliviar la presión de poro, cuando los acuíferos están confinados por materiales impermeables, como puede ocurrir en las intercalaciones de lutitas y areniscas. Los pozos verticales tienen generalmente un diámetro de 30 a 150 cm o superior (González de Vallejo y coautores, 2002), con un tubo perforado de diámetro inferior a las perforaciones. El espacio anular que existe entre la perforación y el tubo se rellena con material filtrante. Los pozos verticales pueden drenar el agua mediante bombas que se colocan en su interior, en donde se pone en funcionamiento al alcanzar el agua una determinada cota dentro del pozo, o por gravedad a través de drenes que lo comunican con el exterior.

Ilustración 37. Pozos verticales de drenaje



Fuente: Gestión de riesgos por inestabilidad de laderas, ENAPROC 2025.

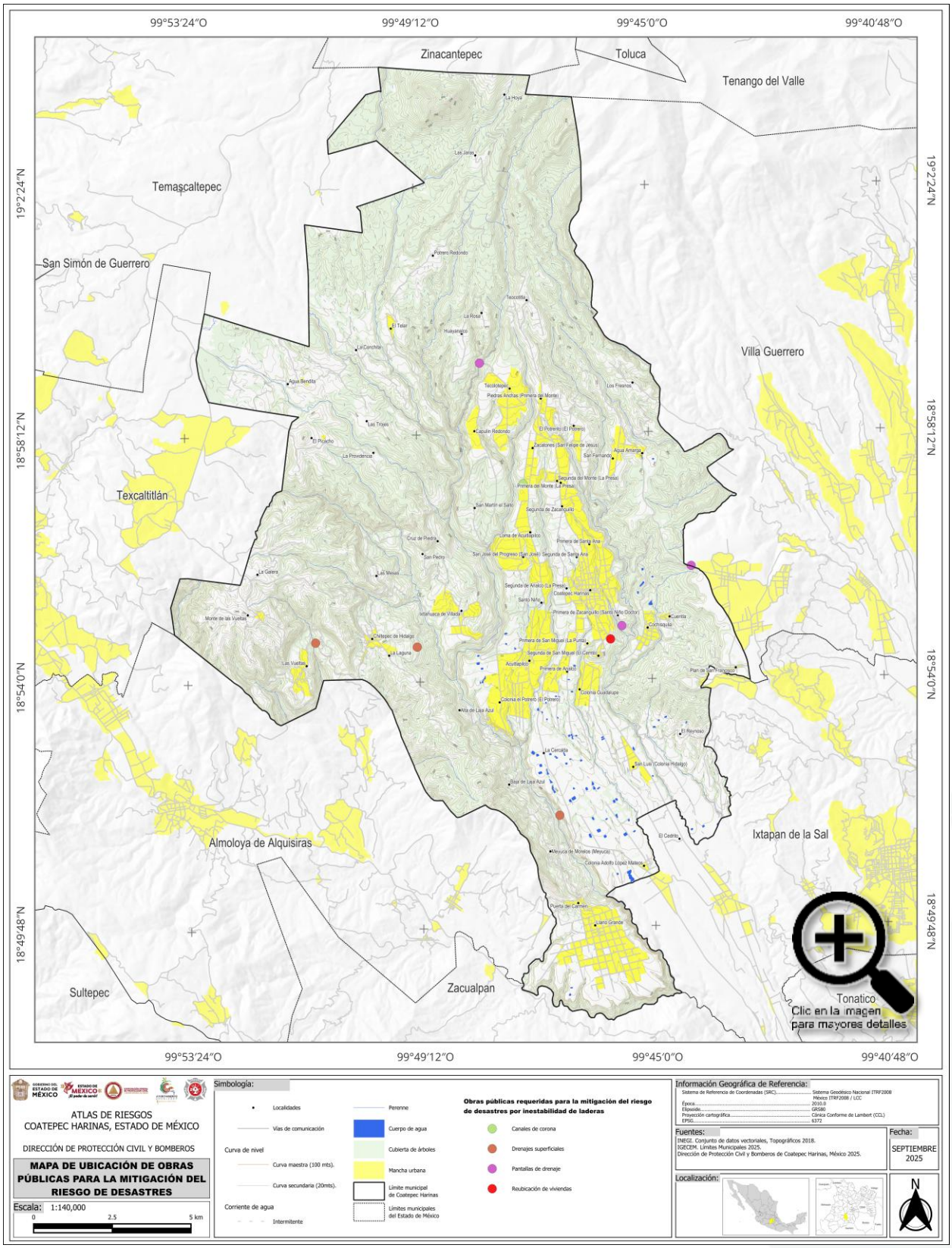
De este tipo de obras descritas, Coatepec Harinas requiere de la construcción de algunas de ellas en al menos 8 sitios, de los cuales 7 afectan directamente a vías de comunicación con una considerable afluencia vehicular, mientras que el otro se trata de un deslizamiento de suelo con asentamientos humanos, por lo que mediante la siguiente tabla se describen a detalle, acompañada posteriormente de su mapa de ubicación de las obras públicas necesarias en el área de estudio.

Tabla 177. Obra pública necesaria para la mitigación del riesgo de desastres

Sitio con inestabilidad de ladera (Procesos de remoción en masa).	Coordenadas	Obra pública necesaria para la mitigación del riesgo de desastres
Carretera Coatepec Harinas – Porfirio Díaz	18.931839 N -99.737678 O	Pantallas de drenaje
Carretera Coatepec Harinas – Chiltepec	18.9098336 N -99.8207095 O	Drenajes superficiales
Carretera Coatepec Harinas – Llano Grande	18.8616224 N -99.7784666 O	Drenajes superficiales
Carretera Tecolotepec - Huayanalco	18.9900665 N -99.8006569 O	Pantallas de drenaje
Carretera Zacatones – Capulín Redondo	18.9557953 N -99.7884927 O	Canales de corona
Carretera Chiltepec – Las Vueltas	18.9114620 N -99.8514501 O	Drenajes superficiales
Carretera Coatepec Harinas – Primera de Zacanguillo	18.9150180 N -99.7588710 O	Pantallas de drenaje
Barrio Primera de San Miguel	18.9113944 N -99.7623653 O	Reubicación de viviendas
Barrio Primera de Zacanguillo (Pozo Bendito)	18.925559 N -99.760057 O	Muros de gavión

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mapa 118. Ubicación de obras públicas para la mitigación del riesgo de desastres



Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

d) Comités Comunitarios, académicos y/o empresariales

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes ENCR del Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, un comité comunitario se define como un espacio de consulta y participación ciudadana integrado por la sociedad civil en coordinación con autoridades locales que apoyan a identificar peligros, prevenir riesgos, fortalecer capacidades locales y dar respuestas oportunas ante emergencias y desastres.

Actualmente el municipio de Coatepec Harinas, se encuentra en proceso de consolidar los comités comunitarios en las localidades que mayor riesgo presentan, particularmente ante los incendios forestales, tarea que demanda la formalización, registro y acreditación de dichos comités, acceso a la plataforma de capacitación para formar facilitadores, elaboración del plan de acción comunitario en gestión de riesgos y resiliencia; así como el mapeo y vinculación con opciones de equipamiento, acceso a financiamiento y capacitación para los comités comunitarios; sin embargo, al día de hoy, ya se tienen conformadas brigadas forestales y de bienes comunales operando ante el riesgo que representan los incendios en el área de estudio, motivo por el que mediante la siguiente tabla se muestra su estructura:

Tabla 178. Comités comunitarios de protección civil en el municipio

Nombre de la brigada forestal y de bienes comunales	Número de integrantes	Dependencias gubernamentales que les brindan capacitación
Ejido Coatepec	11 ciudadanos	Comisión Nacional Forestal CONAFOR Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México Protectora de Bosques del Estado de México PROBOSQUE Dirección de Protección Civil y Bomberos del municipio de Coatepec Harinas, Estado de México.
Ejido Agua Amarga	8 ciudadanos	
Ejido Agua Bendita	12 ciudadanos	
Ejido Chiltepec	7 ciudadanos	
Ejido Palo Seco	11 ciudadanos	

Fuente: Elaboración propia, Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

e) Plan de intervención para Grupos Vulnerables

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, un plan de intervención para grupos vulnerables debe ser un programa integral y multisectorial que identifique las necesidades específicas de cada grupo como adultos mayores, personas con discapacidad o niños en riesgo; este debe desarrollar estrategias de acción para la salud, educación, vivienda, trabajo y asistencia social, la igualdad de oportunidades además del bienestar, garantizando siempre la dignidad y los derechos humanos de las personas involucradas.

Según la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores y el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores INAPAM, se considera adulto mayor a la persona que tiene 60 años o más, motivo por el que se determina que para el año 2020 de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, en Coatepec Harinas existen 3,549 adultos mayores y 8,912 personas con alguna discapacidad; identificados estos dos principales grupos vulnerables, de manera coordinada la Dirección de Protección Civil y el DIF municipal a través del programa de atención a la población en condiciones de emergencia APCE, se mantienen acciones preventivas permanentes y de auxilio destinadas a salvaguardar la integridad física de los habitantes de esta municipalidad.

Para ello se determinó el siguiente proceso para la atención de estos grupos vulnerables en caso de enfrentar alguna emergencia:

1. Se registra la ocurrencia de un fenómeno perturbador.
2. El Sistema Municipal DIF solicita la declaratoria de emergencia por parte del Consejo Municipal de Protección Civil.
3. Se realiza una evaluación de daños y análisis de necesidades de la Dirección Municipal de Protección Civil y la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México.
4. A través del DIF municipal, se realizan las gestiones para apoyo del DIF Estatal mediante:
    a. Solicitud de apoyo de acuerdo al censo de población afectada levantado previamente.
    b. Carta compromiso para hacer uso adecuado de los insumos otorgados al municipio.
5. El Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia DIF, determina el número de apoyos a brindar de acuerdo a las necesidades presentadas durante y después de la emergencia.

Con relación a su atención médica prehospitalaria, se tiene la coordinación y comunicación permanente con las casas de salud y hospital general ubicados en esta municipalidad a efecto de garantizar la atención prioritaria en caso de desastre a los adultos mayores y población con alguna discapacidad.

f) Plan de comunicación del riesgo

Ante situaciones de emergencia de salud pública, la velocidad con que viaja la información puede ser la diferencia entre la vida y la muerte. Las personas necesitan saber a qué riesgos se enfrentan para tomar las medidas necesarias a fin de proteger su salud y sus vidas; a pesar de reconocer su importancia se evidencian algunas dificultades para la planificación de la comunicación de riesgos. (Salud, 2022)

La comunicación del riesgo es un elemento indispensable de la gestión ante las emergencias, dado que, ante múltiples amenazas a la salud pública, las opciones de acceso a su atención al desastre pueden requerir tiempo para el destino de los estados de fuerza necesarios; de acuerdo con la Secretaría de Salud de México, el ciclo de vida de la respuesta de comunicación del riesgo tiene las siguientes etapas:

- Prevención
- Preparación
- Inicio de la emergencia
- Oportunidad de control
- Recuperación
- Evaluación

La comunicación de los riesgos en el municipio de Coatepec Harinas, se basa en los siguientes pasos, con información generada al momento de la ocurrencia de un evento cuyas afectaciones en tiempo sean mayor a 2 horas, periodo determinado a partir del históricos de servicios de emergencia registrados y atendidos por el personal operativo de la Dirección de Protección Civil y Bomberos municipal.

Tabla 179. Pasos básicos para la creación de una estrategia de comunicación del riesgo

Estructura de los pasos básicos	
Diagnóstico de situación de la comunicación	¿Cómo es la situación inicial?
Justificación	¿Por qué y cómo contribuirá la estrategia de comunicación del riesgo a contextos multiamenazas con base a resultados de hallazgos?
Objetivos y resultados esperados	¿Para qué comunicar?, ¿Qué se quiere lograr?
Los públicos meta, la participación comunitaria y la movilización social	¿Para quiénes?, ¿Con quiénes?
Los mensajes de comunicación	¿Qué se dirá?
La gestión de la comunicación	¿Qué se debe hacer, quiénes y cómo?

La implementación de la estrategia de comunicación del riesgo	¿Qué se debe hacer, quiénes y cómo?
Seguimiento y evaluación	¿Funciona?, ¿Se hacen ajustes sobre la marcha?, ¿Se documenta?

Fuente: Guía básica para desarrollar estrategias de comunicación de riesgos multiamenazas, Secretaría de Salud de México 2022.

Para garantizar que el plan de comunicación del riesgo sea de éxito, se prevé cumplir con el siguiente listado de verificación de acciones de acuerdo a la estrategia de comunicación del riesgo, con base en la guía básica para desarrollar estrategias de comunicación de riesgos multiamenazas de la Secretaría de Salud de México 2022.

Etapa de preparación

- Identificación de leyes y acuerdos internacionales y políticas públicas sobre la difusión de información pública.
- En consulta con las autoridades a cargo, formular una política de manejo de la transparencia de la comunicación que establezca los criterios para difundir la información al público.
- La Dirección de Protección Civil y Bomberos municipal define cuáles serán las funciones de cada miembro (áreas consideradas en el Consejo Municipal de Protección Civil) así como de la dependencia encargada del contacto entre gobierno y sociedad.
- El vocero oficial encargado de la comunicación del riesgo será la Coordinación de Comunicación Social de Coatepec Harinas.
- Se considerará a la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México, para emitir los comunicados oficiales sobre la condición de seguridad derivado del impacto de los distintos fenómenos perturbadores.
- El centro de coordinación de atención a las emergencias y emisión de la estrategia de comunicación del riesgo será el salón de cabildos del Palacio Municipal, a efecto de contar con la participación activa del Consejo Municipal de Protección Civil y la Coordinación Municipal de Comunicación Social.

Inicio de la emergencia

- Determinar si la información es congruente y aclarar lo que sea necesario.
- Determinar el nivel de gravedad de la emergencia.

• Alertar al liderazgo de la institución sobre la emergencia con relación a la comunicación, la percepción del riesgo, los conocimientos, actitudes y prácticas de la población.

• Iniciar la fase de comunicaciones para mantener la confianza y transmitir expectativas realistas a la población.

• La Coordinación de Comunicación Social del municipio se activa para atender las preguntas del público, con la asesoría del Director de Protección Civil.

• Divulgar entre el público los mensajes preparados, alertar al personal acerca de los mecanismos definidos de mando y control.

Etapa de control

• Preparar a funcionarios gubernamentales de alto nivel (Presidente Municipal y Secretario del Ayuntamiento) para dirigirse al público y promover información sobre los antecedentes, además de información complementaria sobre el evento.

• Mantener la comunicación en dos sentidos entre el público y las autoridades para que compartan puntos de vista sobre la situación.

• Mantener una buena comunicación con los medios de comunicación y asegurarse de que reciben la información actual de la fuente oficial.

Etapa de Recuperación

• Mantener activo los canales con la población y a los medios de comunicación para continuar apoyando la respuesta y siguiendo las recomendaciones.

• Desarrollar acciones especiales ante la “fatiga de la emergencia” y temas relacionados con la salud mental.

• Establecer maneras de avisar al público que la crisis ha pasado y que los servicios públicos se reanudarán.

• Evaluar los problemas y los errores para fortalecer las buenas prácticas en el momento de la recuperación.

g) Programa municipal de protección civil

De acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal INAFED, un Programa Municipal de Protección Civil es un instrumento de planeación de largo plazo, que basado en un diagnóstico de los riesgos en el territorio, establece los objetivos, las políticas, las estrategias, las líneas de acción y los recursos necesarios para definir el curso de acciones destinadas a la atención de las situaciones generadas por el impacto de las calamidades en la población, sus bienes, la planta productiva y el entorno; determinando a su vez, los participantes, sus responsabilidades, relaciones y facultades.

a) Dicho Programa Municipal de Protección Civil, debe contener los siguientes elementos:
b) Fundamento jurídico.
c) Diagnóstico.
d) Alineación al Programa Nacional de Protección Civil y al Programa Estatal de Protección Civil.
e) Objetivos.
f) Estrategias.
g) Líneas de acción, acciones y metas.
h) Seguimiento, medición y evaluación de resultados.
i) Indicadores.

Además de ello, debe contener esquemas de coordinación y vinculación con otras dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno, identificación de puntos de reunión en el municipio, identificación de refugios temporales y un programa de difusión de la cultura de protección civil.

Actualmente Coatepec Harinas, cuenta con un Programa Municipal de Protección Civil actualizado y aprobado por el cuerpo edilicio que conforma la administración pública municipal 2025 – 2027, mismo que se encuentra en proceso de publicación a través de la página oficial del Ayuntamiento.

h) Sistemas de monitoreo y sistemas de alertamiento temprano

Los sistemas de monitoreo son herramientas fundamentales para detectar y predecir eventos naturales y antrópicos que pueden generar desastres; estos sistemas permiten recopilar y analizar datos en tiempo real para identificar patrones y tendencias que puedan indicar un riesgo inminente; algunos sistemas de monitoreo pueden ser los meteorológicos, hidrometeorológicos y sísmicos.

Por otro lado, los sistemas de alertamiento temprano son herramientas que permiten alertar a la población y a las autoridades sobre algún riesgo inminente, permitiendo tomar decisiones preventivas y de respuesta para reducir el impacto de los desastres; de las características que destacan de estos sistemas de alertamiento son: Detección temprana, análisis y evaluación, comunicación efectiva y respuesta coordinada.

Los mayores beneficios que brindan ambos sistemas de monitoreo y alertamiento, son la reducción del riesgo ya que permite su mitigación de los daños causados por fenómenos de origen natural y antrópico, con ello se garantiza la protección a la vida y bienes de la ciudadanía; por último, y desde la perspectiva de gobierno, permiten una mejora en la respuesta eficaz y eficiente de las emergencias.

El Estado de México, para el mes de septiembre de 2025 según el sistema mexiquense de medios públicos, nuestra entidad cuenta con 10,000 altavoces administrados por el Centro de Control, Comando, Comunicación, Cómputo y Calidad C5; desafortunadamente el municipio de Coatepec Harinas no tiene este tipo de infraestructura de vital importancia para el alertamiento temprano, del cual dentro de sus funciones es el alertar con segundos de anticipación a la percepción de sismos, lo que ha mitigado en gran manera el número de daños a personas en zonas metropolitanas.

Por esta razón, el personal técnico de la Dirección Municipal de Protección Civil utiliza como herramientas de monitoreo y alertamiento algunos sitios administrados principalmente por el Gobierno federal como:

Sistemas de monitoreo

1. Red de radares meteorológicos (Radar cerro catedral), administrado por la Comisión Nacional del Agua CONAGUA y el Servicio Meteorológico Nacional SMN.
2. Monitoreo y avisos de fenómenos naturales, administrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED.
3. Monitoreo de fenómenos, administrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED.

Sistemas de alerta temprana

Tabla 180. Sistemas de alerta temprana utilizadas por el municipio

Sistema	Fenómeno	Información	Cobertura	Fecha de inicio	Momento de aviso
Servicio Sismológico Nacional	Sísmico	www.ssn.unam.mx	Nacional	1910	Aviso de terremoto
Sistema de monitoreo del volcán Popocatépetl	Volcánico	www.gob.mx/cenapred	Zonas aledañas al volcán	1994	Si ocurre un evento
Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT)	Ciclón Tropical	www.smn.cna.gob.mx www.gog.mx/cenapred	Nacional	2000	Con 72 horas de anticipación
Sistema de Alerta Temprana de Incendios en México	Incendios forestales	www.gob.mx/conabio	Nacional	1999	Si ocurre algún incendio
Servicio Meteorológico Nacional	Meteorológicos	www.smn.cna.gob.mx	Nacional	1877	Aviso si ocurre algún evento

Fuente: Sistemas de alerta temprana, Coordinación Nacional de Protección Civil CNPC 2025.

REPORTE DE ACTIVIDADES

Reporte de actividades aplicando la información del Atlas de Riesgos Municipal.

Con el objeto de mitigar el riesgo de desastres en el municipio de Coatepec Harinas, la Dirección de Protección Civil y Bomberos, ha identificado 14 acciones como medidas no estructurales, término entendido como actuaciones que no conllevan a la construcción de elementos físicos o de estructura, por tal motivo están orientadas a la prevención y por ende a la reducción de las vulnerabilidades de la población expuesta ante los distintos fenómenos perturbadores que, como se ha descrito a lo largo del presente Atlas de Riesgos, ocurren en el área de estudio y que además representan pérdidas económicas de manera directa o indirecta; razones por la que administrativamente mediante el eje transversal 2 (Construcción de la paz y seguridad) del Manual para la Planeación, Programación y Presupuesto de Egresos Municipal para el ejercicio fiscal 2025, mediante el programa presupuestario 01070201 Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo, se solventan las siguientes actividades calendarizadas por trimestre, a efecto de llevar un seguimiento puntual a cada una de ellas con el único fin de garantizar la integridad física de la ciudadanía.

Tabla 181. Acciones enfocadas a la gestión integral del riesgo de desastres en Coatepec Harinas

Número de acción	Descripción de acciones programadas	Unidad de medida	Meta anual	Planeación trimestral para el 2025							
				1er trimestre		2do trimestre		3er trimestre		4to trimestre	
				Realizado	%	Realizado	%	Realizado	%	Programado	%
1	Actualización de bases de datos con registro de fenómenos perturbadores ocurridos en el municipio	Actualización	12	3	25%	3	25%	3	25%	3	25%
2	Actualización del Atlas de Riesgos Municipal	Actualización	1	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
3	Atención a reportes de emergencia	Atención	680	170	25%	170	25%	170	25%	170	25%
4	Capacitación al personal que integra a la Dirección de Protección Civil y Bomberos	Capacitación	4	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%
5	Sesiones del Consejo	Reunión	4	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

	Municipal de Protección Civil										
6	Difusión de la cultura de la Protección Civil en los sectores público, social y privado	Difusión	12	3	25%	3	25%	3	25%	3	25%
7	Elaboración de Programas Especiales de Protección Civil por fenómeno perturbador	Elaboración	10	10	100%	0	0%	0	0%	0	0%
8	Elaboración de Programas Internos de Protección Civil en edificios gubernamentales	Elaboración	4	2	50%	2	50%	0	0%	0	0%
9	Coordinación y combate de incendios forestales con dependencias y brigadas involucradas en la materia	Incendio	20	10	50%	6	30%	0	0%	4	20%
10	Realización de traslados programados a pacientes clínicos	Traslado	400	100	25%	100	25%	100	25%	100	25%
11	Realización de análisis de riesgos en escenarios que registraron afectaciones por el impacto de fenómenos perturbadores	Análisis	5	1	20%	1	20%	2	40%	1	20%
12	Realización de simulacros con hipótesis de sismos en inmuebles de los	Simulacro	2	0	0%	1	50%	1	50%	0	0%

	sectores público, privado y social										
13	Verificación de medidas de seguridad en unidades económicas	Verificación	50	20	40%	20	40%	5	10%	5	10%
14	Verificación de refugios temporales para su correcto funcionamiento en caso de desastre	Verificación	12	3	25%	3	25%	3	25%	3	25%

Fuente: Elaboración propia, Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos 2025.

Ilustración 39. Análisis de riesgo por deslizamiento en el Barrio Primera de Zacanguillo



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 38. Atención a reportes de emergencia



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 41. Capacitación al personal operativo en el Instituto de Adiestramiento Tecámac



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 40. Capacitación a comités comunitarios de protección civil



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 43. Capacitación a las unidades internas de protección civil de los sectores público, social y privado



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 42. Verificación de medidas de seguridad básicas en caso de emergencia



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 45. Elaboración de los programas internos de protección civil en edificios gubernamentales



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 44. Realización de traslados a pacientes clínicos a distintos hospitales de la región según su necesidad



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 47. Combate de incendios forestales



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 46. Coordinación interinstitucional para combate de incendios



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 49. Participación en el primer simulacro nacional 2025



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 48. Participación en el segundo simulacro nacional 2025 por parte de los sectores público, privado y social.



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Estas acciones enfocadas a la Gestión Integral de Riesgos, han permitido a las áreas que integran al Consejo Municipal de Protección Civil, actuar de manera oportuna ante la inminente presencia de los distintos fenómenos perturbadores. Aunado a esto y para lograr mantener el Atlas de Riesgos Municipal debidamente actualizado, se determinó que, de las 14 acciones mencionadas en la tabla anterior, se mantendrá un registro permanente de las siguientes 10 actividades, todo ello considerando también los recursos utilizados con base a la dinámica de trabajo sostenida a la fecha.

Tabla 182. Identificación de información a actualizar de manera permanente y recursos utilizados para ello

Número de acción	Descripción de la actividad programada	Recurso utilizado para las actividades programadas		
		Humano	Material	Costo estimado
1	Actualización de bases de datos con registro de fenómenos perturbadores ocurridos en el municipio.	4 servidores públicos (Director, Coordinador Operativo, Radio operador y Técnico en Gestión Integral del Riesgo).	2 equipos de cómputo	$18,000 MXN
3	Atención a reportes de emergencia.	17 servidores públicos (personal que integra la Dirección de Protección Civil y Bomberos).	4 ambulancias, 1 pipa de combate contra incendios, material y herramienta de atención a emergencia.	$3,262,359 MXN
4	Capacitación al personal que integra a la Dirección de Protección Civil y Bomberos.	17 servidores públicos (personal que integra la Dirección de	Traslado al Centro de Investigación, Capacitación y	$30,000 MXN

		Protección Civil y Bomberos).	Adiestramiento Tecámac.	
5	Sesiones del Consejo Municipal de Protección Civil	Personal directivo y técnico de las 24 dependencias de gobierno que integran dicho consejo.	Logística que demanda la realización de la reunión en las instalaciones del auditorio José María Morelos y Pavón	$ 7,000 MXN
6	Difusión de la cultura de Protección Civil en los sectores público, social y privado.	5 servidores públicos del personal operativo que integra la Dirección de Protección Civil.	Material didáctico	$ 15,000 MXN
9	Coordinación y combate de incendios forestales con dependencias y brigadas involucradas en la materia.	* Personal operativo de la Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos (14 servidores públicos). * Integrantes de las brigadas ejidales y comunales de Coatepec, Agua Amarga, Agua Bendita, Chiltepec y Palo Seco (49 ciudadanos).	Equipo de zapa Unidades ligeras y de combate a incendios forestales	$ 540,000 MXN
10	Realización de traslados programados a pacientes clínicos.	14 servidores públicos del personal operativo que integral la Dirección de Protección Civil.	2 ambulancias para traslados básicos	$ 130,750 MXN
11	Realización de análisis de riesgos en escenarios que registraron afectaciones por el impacto de fenómenos perturbadores.	4 servidores públicos de las Direcciones de Protección Civil, Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Catastro.	1 Equipo de cómputo y mapas de identificación de peligros	$ 1,000,000 MXN
13	Verificación de medidas de seguridad en unidades económicas.	5 servidores públicos de la Dirección de Protección Civil y desarrollo económico.	1 Equipo de cómputo	$ 33,000 MXN

14	Verificación de refugios temporales para su correcto funcionamiento en caso de desastre.	5 servidores públicos del personal operativo y administrativo que integra la Dirección de Protección Civil.	Stock de suministros básicos de alojamiento para un estimado de 500 personas.	$ 3,126,602 MXN

Fuente: Elaboración propia, Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos 2025.

Sumado a las acciones mostradas anteriormente, es de importancia resaltar los trabajos de remoción de material producto de la inestabilidad de laderas en los sitios carreteros que se han visto afectados ya sea por derrumbes, deslizamiento de ladera y flujos de lodo.

Ilustración 51. Deslizamiento de tierra sobre carretera Coatepec - Porfirio Díaz



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 50. Flujo de lodo sobre carretera Coatepec - Chiltepec



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 53. Deslizamiento de tierra en "Los Chorritos"



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Ilustración 52. Deslizamiento de tierra en "Los Chorritos"

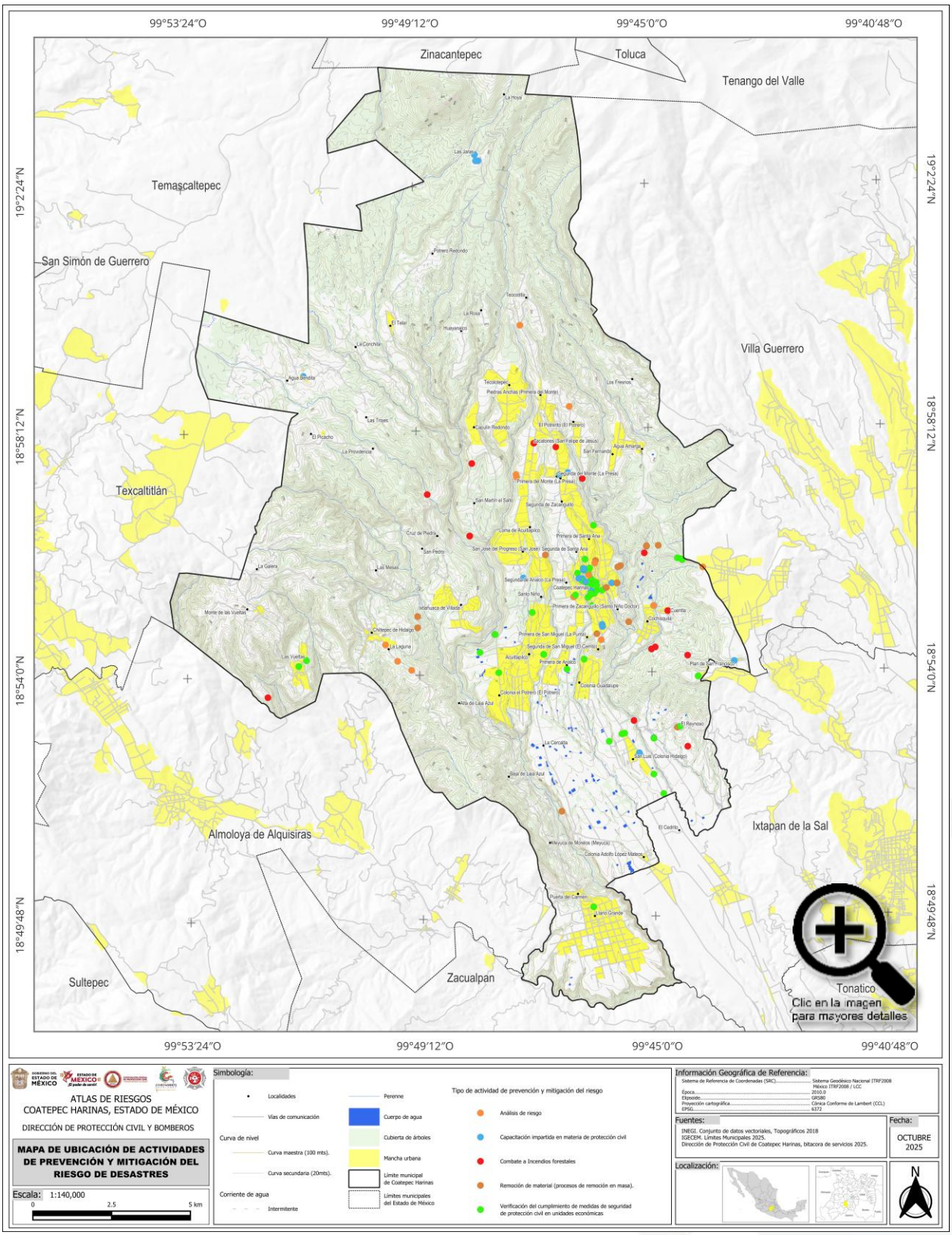


Ilustración 54. Remoción de vegetación producto del deslizamiento de tierra en "Los Chorritos"



Fuente: Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas 2025.

Mapa 119. Actividades de prevención y mitigación del riesgo de desastres



Fuente: Elaboración propia, Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos 2025.

Bibliografía

- Alcántara Ayala, I. &. (2009). Procesos de remosión en masa en México. . *Geografía Física*, 66.
- CENAPRED. (noviembre de 2002). Fasículos sequías.
- CENAPRED. (2004). Evaluación de la vulnerabilidad.
- CENAPRED. (noviembre de 2006). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Ciudad de México, México.
- CENAPRED. (noviembre de 2006). Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos. Ciudad de México, México.
- CENAPRED. (agosto de 2010). Tormentas Severas. México.
- CENAPRED. (abril de 2014). Actualización del índice de riesgo por ondas de calor en México.
- CENAPRED. (marzo de 2020). Actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo de la GIR. Ciudad de México, México.
- CENAPRED. (marzo de 2021). Identificación de peligros y riesgos a nivel municipal que permita contar con información básica para el desarrollo posterior de Atlas Municipales en todo el país. tema inundaciones. Ciudad de México, México. Obtenido de Identificación de peligros y riesgos a nivel municipal que permita contar con información básica para el desarrollo posterior de Atlas Municipales en todo el país. tema inundaciones.
- CFE. (2015). *Manual de diseño de obras civiles.*
- CONAGUA, S. (agosto de 2025). *Monitor de Sequía en México*. Obtenido de https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico
- D'Antonio, M. (2007). Revista mexicana de ciencias geológicas. *Reconstrucción del evento eruptivo asociado al emplazamiento del flujo piroclástico El Refugio hace 13 ka, volcán Nevado de Toluca (México).*
- INEGI. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Obtenido de Compendio de información geográfica municipal: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15021.pdf

- Leonardo Flores Corona, O. L. (noviembre de 2006). Evaluación de la Vulnerabilidad de la Vivienda ante Sismo y Viento. Ciudad de México, Estado de México, México.
- LGPC. (21 de diciembre de 2023). Ley General de Protección Civil.
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, U. (18 de enero de 2005). Conferencia mundial sobre la reducción de los desastres.
- OMS. (2025). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1
- ONU, O. d. (25 de septiembre de 2015). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- OPS, O. P. (2025). *Reducción del Riesgo de Desastres*. Obtenido de https://www.paho.org/es/emergencias-salud/reduccion-riesgo-desastres
- PROBOSQUE. (2021). *Protectora de Bosques del Estado de México*. Obtenido de https://probosque.edomex.gob.mx/
- Salud, S. d. (febrero de 2022). *Guía básica para desarrollar estrategias de comunicación de riesgos multiamenazas.* Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/767979/GU_A_B_SICA_PARA_DESARROLLAR_ESTRATEGIAS_DE_CRM.pdf
- SGM. (2017). *Servicio Geológico Mexicano*. Obtenido de https://www.gob.mx/sgm
- Sostenible, S. d. (2024). *Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la ZMVT*. Obtenido de https://rama.edomex.gob.mx/que_es
- SSN. (2025). *Servicio Sismológico Nacional*. Obtenido de http://www.ssn.unam.mx/divulgacion/preguntas/
- UNDRR. (18 de marzo de 2015). *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.* Obtenido de file:///D:/Atlas%20de%20Riesgos%20Municipales/15090%20TENANGO%20DEL%20VALLE/01%20PLAN%20MAESTRO/15066_PLAN_MAESTRO_TENANGO_DEL_VALLE_2023.pdf
- UNDRR, O. d. (18 de marzo de 2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 - 2030. Japón.
- Unidas, N. (2025). *Portal de conocimiento de ONU-SPIDER de la oficina de asuntos del espacio ultraterrestre*. Obtenido de https://www.un-spider.org/es/links-and-resources/data-sources/daotm-river-floods
- Unión, C. d. (21 de 12 de 2023). Ley General de Protección Civil.

Colaboradores

Lic. Víctor Flores Hernández
Director de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas, Estado de México.

Lic. Francisco Xavier Orduña Pérez
Coordinador Operativo de la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas

TAMP. Alberto Reyes Vázquez
Jefe del Primer Turno de la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas, Estado de México.

TAMP. María de Carmen Enríquez Juárez
Jefa del Segundo Turno de la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas, Estado de México.

Lic. Angel de Jesús Rogel López
Responsable de la elaboración del Atlas de Riesgos de Coatepec Harinas, Estado de México.

TAMP. Gabriela Estrada de la Cruz
Auxiliar administrativo de la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas, Estado de México.

Personal adscrito al área operativa de la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Coatepec Harinas, Estado de México 2025 – 2027.

Descubre más en:

https://www.ayuntamientocoatepecharinas.com/

© Ayuntamiento Constitucional de Coatepec Harinas 2025 – 2027
Dirección Municipal de Protección Civil y Bomberos
Calle Lerdo de Tejada s/n, Primera de San Miguel, Coatepec Harinas
México, C.P. 51700
Teléfono (723)1450847
Mayo de 2025

La reproducción total o parcial del presente Atlas de Riesgos Municipal de Coatepec Harinas 2025 – 2027, solo se realizará mediante autorización expresa de la fuente y dándole el crédito correspondiente.

Solicitamos al usuario notificar cualquier error que se encontrara en este documento, directamente en las oficinas que ocupa esta dependencia.