Secretaría de Seguridad Pública

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

GUANAJUATO

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Secretaria de Seguridad Pública
Gobierno del Estado de Guanajuato

Atlas de Riesgos del Municipio de Abasolo

Primera edición. Marzo 2023. Esta obra y sus características son propiedad del Gobierno del Estado de Guanajuato Elaboración, edición y publicación por la Secretaría de Seguridad Pública a través de la Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato, con domicilio en Mineral de Valenciana S/N, Puerto Interior, Silao, Guanajuato.

Forma de Citar
Secretaría de Seguridad Pública, 2023. Atlas de Riesgos del Municipio de Abasolo. Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato, México [Anexar enlaces]

https://seguridad.guanajuato.gob.mx/
https://seguridad.guanajuato.qob.mx/proteccion-civil/

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 3
3. CONSEJO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL 6
4. OBJETIVO 7
5. CARTOGRAFÍA BASE 8
6. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL 12
   6.1. Fisiografía 12
   6.2. Geomorfología 16
   6.3. Geología 17
   6.4. Edafología 19
   6.5. Hidrografía 21
   6.6. Cuencas y Subcuencas 26
   6.7. Clima 27
   6.8. Uso de suelo y vegetación 31
   6.9. Áreas naturales protegidas 33
7. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS 36
   7.1. Distribución de la población 37
      7.1.1. Densidad de población 42
   7.2. Características sociales 42
8. INVENTARIO DE BIENES EXPUESTOS 49
   8.1. Inventario de bienes expuestos 49
   8.2. Infraestructura estratégica. 50
9. INVENTARIO DE VULNERABILIDADES 54
9.2. Vulnerabilidad Social 61
9.3. Vulnerabilidad ambiental 66
10. FENÓMENOS GEOLÓGICOS 69
   10.1. Inestabilidad de laderas (deslizamientos, flujos y caídos o derrumbes) 70
   10.2. Licuación de suelos 75
   10.3. Karstificación 77
   10.4. Sismos 78

10.5. Tsunamis 84
10.6. Erupciones Volcánicas 85
10.7. Hundimientos (subsidencia) y agrietamiento del terreno 92
11. FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS 97
11.1. Ciclón tropical (marea de tormenta, oleaje, vientos y lluvias) 97
11.2. Inundaciones 101
11.3. Inundaciones costeras 118
11.4. Inundaciones lacustres 119
11.5. Tormentas de nieve 119
11.6. Tormentas de granizo 120
11.7. Tormentas eléctricas 122
11.8. Tormentas de polvo 123
11.9. Sequías 123
11.10. Ondas cálidas 128
11.11. Ondas gélidas 130
11.12. Heladas 133
11.13. Tornados 137
12. FENÓMENOS QUÍMICO-TECNOLÓGICOS 138
12.1. Almacenamiento de sustancias peligrosas 140
12.2. Autotransporte y transporte ferroviario de sustancias peligrosas 143
12.3. Transporte por ductos 146
12.4. Incendios forestales 148
13. FENÓMENOS SANITARIO-ECOLÓGICOS 151
13.1. Contaminación del suelo, aíre y agua 151
13.2. Epidemias y plagas 161
14. FENÓMENOS SOCIO ORGANIZATIVO 166
14.1. Demostraciones de inconformidad social 168
14.2. Concentración masiva de población 169
14.3. Terrorismo 182
14.4. Sabotaje 182
14.5. Vandalismo 183

14.6. Accidentes aéreos 184
14.7. Accidentes marítimos 187
14.8. Accidentes terrestres 187
14.9. Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica 191
15. REFERENCIA DE ANEXOS 194
16. ANEXOS 200
16.1. GLOSARIO 200
16.2. MEMORÍAS DE CALCULO INESTABILIDAD DE LADERAS 203
16.3. INVENTARIO DE BIENES EXPUESTOS 204
16.5. LOCALIDADES VULNERABLES A TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CMPC DE ABASOLO). 206
16.6. LISTA DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS IDENTIFICADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CRE). 208
16.7. LISTA DE LAS ESTACIONES DE GAS L.P. PARA LA CARBURACIÓN Y LAS PLANTAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (L.P.), UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CRE). 209
..... 210

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ETAPAS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO. FUENTE: LGPC, 2014 1
FIGURA 2. PRIMERAS VERSIONES DEL ATLAS DE RIESGO DEL ESTADO DE GUANAJUATO 3
FIGURA 3. DIAGRAMA DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE ABASOLO, (FUENTE: EXTRAÍDO DE LOS PROGRAMAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN CIVIL DE ABASOLO, 2022). 6
FIGURA 4. MAPA DEL MARCO GEOESTADÍSTICO DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO) 9
FIGURA 5. MAPA BASE DEL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CEPC, GTO) 11
FIGURA 6. PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO. FUENTE: (INEGI, 1981). 14
FIGURA 7. MAPA DE PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO 15
FIGURA 8. MAPA DE SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO 17
FIGURA 9. MAPA DE LA EDAFOLOGÍA (SUELOS DOMINANTES) EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 20
FIGURA 10. MAPA DE HIDROGRAFÍA (PRINCIPALES RÍOS, ARROYOS Y CUERPOS DE AGUA) EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 22
FIGURA 11. MAPA DE LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 24
FIGURA 12. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN DE ZONAS DE RECARGA DE ACUÍFEROS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 25
FIGURA 13. MAPA DE SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ABASOLO. 26
FIGURA 14. CLASIFICACIÓN DEL CLIMA EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 29
FIGURA 15. COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 30
FIGURA 16. PRECIPITACIÓN ACUMULADA PROMEDIO 31
FIGURA 17. USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. 33
FIGURA 18. ÁREA NATURAL PROTEGIDA CERCANA AL MUNICIPIO DE ABASOLO 35
FIGURA 19. ATIENDE EL MANDATARIO ESTATAL Y LA PRESIDENTA DEL DIF ESTATAL A HABITANTES DE LAS COMUNIDADES DE SANTA CECILIA Y ESTACIÓN ABASOLO. 36
FIGURA 20. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO PARA EL PERIODO 1990-2020. FUENTE: INEGI. (2020A). 37
FIGURA 21. POBLACIÓN QUE HABITA EN LOCALIDADES URBANAS Y RURALES. FUENTE: (INEGI, 2020A) 39
FIGURA 22. DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. (SEG, 2021) 40
FIGURA 23. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR RANGO DE EDAD EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (INEGI, 2020A) 41
FIGURA 24. DENSIDAD DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: INEGI, 2021 42
FIGURA 25. GRÁFICA DE POBLACIÓN SEGÚN EDADES NORMATIVAS PARA CURSAR ALGÚN TIPO EDUCATIVO PARA ABASOLO. FUENTE: SEG CON INFORMACIÓN DEL INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020 43
FIGURA 26. DISCAPACIDAD Y SALUD. ESTADÍSTICA DE MUJERES Y HOMBRES CON DISCAPACIDAD EN MÉXICO 2020. FUENTE: OMS. (2018), INEGI (2020) 44
FIGURA 27. COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN CON ALGUNA DISCAPACIDAD EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 45
FIGURA 28. TRANSPORTE ADAPTADO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PERTENECIENTE AL INSTITUTO GUANAJUATENSE PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. FUENTE: (INGUDIS, 2020) 45

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

FIGURA 29. PORCENTAJE DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS. FUENTE: INEGI. (2020A). 46
FIGURA 30. POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS QUE HABLAN ALGUNA LENGUA INDÍGENA EN ABASOLO. FUENTE: SEG CON INFORMACIÓN DEL INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 47
FIGURA 31. POBLACIÓN QUE SE CONSIDERA AFROMEXICANA O AFRODESCENDIENTE EN ABASOLO. FUENTE: SEG CON INFORMACIÓN DEL INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. INEGI. (2020A). 48
FIGURA 32. INSTALACIÓN ESTRATÉGICA. HOSPITAL COMUNITARIO DEL MUNICIPIO DE ABASOLO. 52
FIGURA 33. MAPA DE INSTALACIONES ESTRATÉGICAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 53
FIGURA 34. AFECTACIÓN ESTRUCTURAL A VIVIENDA EXPUESTA A AGRIETAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES EN EL ESTADO DE GUANAJUATO. 54
FIGURA 35. VIVIENDA EXPUESTA A AGRIETAMIENTO Y SUBSIDENCIA DIFERENCIAL EN EL ESTADO DE GUANAJUATO. 55
FIGURA 36. PAISAJE URBANO EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: MÉXICO ES CULTURA. 56
FIGURA 37. COMODIDAD DEL VIENTO EN ZONAS PEATONALES Y ALREDEDOR DE EDIFICIOS. FUENTE: RWIND SIMULATION. 57
FIGURA 38. VULNERABILIDAD FÍSICA EN VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE. CENAPRED, 2021. 59
FIGURA 39FUNCIÓN DE VULNERABILIDAD PARA ELEMENTO CON FALLA FRÁGIL. FUENTE: CENAPRED. 60
FIGURA 40. FUNCIÓN DE VULNERABILIDAD PARA ELEMENTO CON FALLA DÚCTIL. FUENTE: CENAPRED. 60
FIGURA 41. ALTO DE CHAMACUA. COMUNIDADES CON MAYOR GRADO DE MARGINACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 61
FIGURA 42. AFECTACIÓN LOCALIDADES DE SANTA CECILIA Y ESTACIÓN ABASOLO DURANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2021. 62
FIGURA 43. PREVENCIÓN A FAVOR DE LA POBLACIÓN. FERIA DE LA SALUD SILAO. 63
FIGURA 44. POBLACIÓN DAMNIFICADA POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO.FUENTE: EL SOL DE LEÓN. 64
FIGURA 45AUXILIO A LOCALIDADES MARGINADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. 65
FIGURA 46. ÁREA NATURAL PROTEGIDA "SIERRA DE PÉNJAMO" CERCANA AL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: SMAOT GUANAJUATO. 67
FIGURA 47. SE REDUCE SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS. RESPUESTA OPORTUNA Y CAPACITACIÓN DE LAS BRIGADAS VOLUNTARIAS Y BRIGADA FORESTAL. FUENTE: SMAOT GUANAJUATO. 68
FIGURA 48. CLASIFICACIÓN GENERAL DE MOVIMIENTOS DE LADERAS FUENTE: (GONZÁLEZ DE VALLEJO, 2002). 71
FIGURA 49. REUNIONES DE TRABAJO DEL GRUPO INTERINSTITUCIONAL PARA LA REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LADERAS Y TALUDES INESTABLES EN EL ESTADO DE GUANAJUATO GTIRALTIEG. FUENTE: CEPC 2023. 72
FIGURA 50. CASO DE ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA NACIONAL DE SUSCEPTIBILIDAD A CAÍDOS DE ROCA Y DERRUMBES: ESTADO DE GUANAJUATO Y FORMATO DE ESTIMACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD A LA INESTABILIDAD DE LADERAS. FUENTE: (SEGOB, 2018) 73
FIGURA 51. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. 75
FIGURA 52. ESQUEMA MOSTRANDO LA GENERACIÓN DEL FENÓMENO DE LICUACIÓN SÍSMICA. FUENTE: (PANDO, 2020) 76
FIGURA 53. ETAPAS DE FORMACIÓN DE CAVIDADES. FUENTE: (CENAPRED) 77

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

FIGURA 54. MAPA DE REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO CON ENFOQUE A NIVEL NACIONAL. FUENTE: (CEPC) 79
FIGURA 55. MAPA DE ACTIVIDAD SÍSMICA EN LA FVT 1800-2022 80
FIGURA 56. MAPA DE VELOCIDADES VS30 PARA EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (USGS, 2007) 82
FIGURA 57. GENERACIÓN, PROPAGACIÓN Y ARRIBO A LA COSTA DE UN TSUNAMI. FUENTE: (FASCÍCULO "TSUNAMI", 2005). 84
FIGURA 58. MAPA CON SITIOS DE MANIFESTACIONES GEOTÉRMICAS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. 87
FIGURA 59. DISTANCIA ALCANZADA POR LA CENIZA DESDE EL CENTRO DE EMISIÓN DE ACUERDO CON EL PORCENTAJE DE FRAGMENTACIÓN Y TIPO DE ERUPCIÓN. FUENTE: CENAPRED. 90
FIGURA 60. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS PROFUNDIDADES DE LA CENIZA DEL VOLCÁN PARICUTÍN, MOSTRANDO SUS ÁREAS DE AFECTACIÓN, DICHA IMAGEN DESCARTA EL ALCANCE SIGNIFICATIVO DE CENIZA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO. FUENTE: SEGERSTROM 1950. 91
FIGURA 61. MAPA DE AGRIETAMIENTO DEL TERRENO EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 96
FIGURA 62. MAREA DE TORMENTA. FUENTE:(ROBBERT SIMMON, 2017) 100
FIGURA 63. GRADO DE PELIGRO POR PRESENCIA DE CICLONES TROPICALES. FUENTE: (CENAPRED, 2012) 100
FIGURA 64. RECORRIDO DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN A ZONAS DE PELIGRO Y RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO). 103
FIGURA 65. MAPA DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO) 110
FIGURA 66. ACCIONES POR PARTE DE LA CEPC. FUENTE: (CEPC, GTO). 116
FIGURA 67. AFECTACIONES EN EL DREN ABASOLO Y COMUNIDAD SANTA CECILIA, MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO). 117
FIGURA 68. ÍNDICE DE PELIGRO POR INUNDACIÓN. FUENTE: (CENAPRED, 2016) 118
FIGURA 69. GRADO DE RIESGO POR NEVADA. FUENTE: (CENAPRED, 2012) 120
FIGURA 70. ÍNDICE DE PELIGRO POR TORMENTAS DE GRANIZO POR MUNICIPIO. FUENTE: (CENAPRED, 2012) 121
FIGURA 71. CATEGORIZACIÓN DEL ÍNDICE DE PELIGRO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS A NIVEL MUNICIPAL. FUENTE: (CENAPRED, 2012) 122
FIGURA 72. MONITOR DE SEQUÍA PARA EL MUNICIPIO DE ABASOLO 126
FIGURA 73. GRADO DE PELIGRO POR SEQUÍA. FUENTE: (CENAPRED 2012) 127
FIGURA 74. MAPA DE ONDAS CÁLIDAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 129
FIGURA 75. MAPA DE ONDAS GÉLIDAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 132
FIGURA 76. DÍAS CON HELADAS EN EL PAÍS. FUENTE: (CENAPRED, 2014) 134
FIGURA 77. MAPA DE HELADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO) 136
FIGURA 78. INMUEBLE EN EL QUE SE REALIZAN ACTIVIDADES INDUSTRIALES EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CEPC) 138
FIGURA 79. MAPA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS (PROBABILIDAD DE OCURRENCIA A INCIDENTES) EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. (MAPA QT-ASP-M01) 139
FIGURA 80. MAPA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS (ÍNDICE DE PELIGRO POR SUSTANCIAS INFLAMABLES) EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO (MAPA QT-SMQP-M01) 140
FIGURA 81. ESTACIÓN DE SERVICIO PARA EL ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS UBICADA EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: CEPC 141
FIGURA 82. MAPA DE POLÍGONOS INDUSTRIALES EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 143

FIGURA 83. MAPA DE TRANSPORTE POR DUCTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS (GRADO DE RIESGO), EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 148
FIGURA 84. MAPA DEL GRADO DE RIESGO A INCENDIOS FORESTALES EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 150
FIGURA 85. TRAYECTORIA DE TRANSPORTE DE LOS PLAGUICIDAS EN EL MEDIO AMBIENTE (EUGENIO RODRÍGUEZ ET AL., 2002). 152
FIGURA 86. SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE ABASOLO, GTO., FUENTE: CEPC 153
FIGURA 87. MONITOREO POR LA COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE ABASOLO, GTO., AL SITIO QUE FUE BASURERO MUNICIPAL ACTUALMENTE ESTÁ CLAUSURADO. FUENTE: (COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE ABASOLO, GTO.). 154
FIGURA 88. INSTALACIONES PARA LA MATANZA DE GANADO, AVES Y OTROS ANIMALES COMESTIBLES. FUENTE: (CEPC, GTO)....160
FIGURA 89. MAPA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO....161
FIGURA 90. ESCARABAJO BARRENADORE EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO., RIESGO MODERADO. 165
FIGURA 91. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE ABASOLO. FUENTE: INEGI, 2020. 166
FIGURA 92. CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DE ABASOLO. FUENTE: INEGI, 2020. 167
FIGURA 93. POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD EN ABASOLO. FUENTE: INEGI, 2020. 167
FIGURA 94. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE ABASOLO. FUENTE: INEGI, 2020. 168
FIGURA 95. INSPECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL BALNEARIO LA CALDERA DURANTE LA TEMPORADA DE SEMANA SANTA EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: CEPC, 2022. 173
FIGURA 96. MAPA DE LA UBICACIÓN DE SITIOS DE CONCENTRACIÓN DE PERSONAS CON MOTIVO DE LA TEMPORADA DE SEMANA SANTA Y SEMANA DE PASCUA EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 174
FIGURA 97. PEREGRINACIÓN RELIGIOSA EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: PROTECCIÓN CIVIL ABASOLO, 2022. 179
FIGURA 98. MAPA DE LAS RUTAS DE PASO DE PEREGRINOS EN EL MUNICIPIO ABASOLO. 180
FIGURA 99. SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS CONSIDERADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE AERÓDROMO Y DE OBSTÁCULOS DE AERÓDROMO. FUENTE: UNAM. 185
FIGURA 100. SUPERFICIES DE APROXIMACIÓN Y DE ASCENSO EN EL DESPEGUE. FUENTE: UNAM. 185
FIGURA 101. VISTA EN PLANTA Y DE PERFIL DE LAS SUPERFICIES DE TRANSICIÓN, HORIZONTAL INTERNA Y CÓNICA. FUENTE: UNAM. 186
FIGURA 102. INFORME SOBRE LA SITUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL, MÉXICO 2020. 188
FIGURA 103. MAPA DE ACCIDENTES TERRESTRES EN CARRETERAS FEDERALES Y ESTATALES, EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 190
FIGURA 104. MAPA DE ACCIDENTES TERRESTRES EN CRUCES FERROVIARIOS, EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. 191

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. DECLARATORIA DE DESASTRE EMITIDAS PARA EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: SISTEMA DE CONSULTA DE DECLARATORIAS 2000 – 2023, FUENTE: (CENAPRED). 4
TABLA 2 SUPERFICIE ESTATAL POR TIPO DE FISIOGRAFÍA....13
TABLA 3. SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (INEGI, 2010) 16
TABLA 4. LITOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (INEGI, 2010)....18
TABLA 5. PRINCIPALES CUERPOS DE AGUA....21
TABLA 6. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN ABASOLO. (INEGI, 2021)....23
TABLA 7. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA. (GARCÍA, 1964) 28
TABLA 8. TIPOS DE CLIMA EN ABASOLO. FUENTE: (INEGI, 2021)....28
TABLA 9 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE ABASOLO....31
TABLA 10. DIEZ LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE ABASOLO CON MÁS HABITANTES. (INEGI, 2020A) ..38
TABLA 11. VULNERABILIDAD FÍSICA EN VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE. CENAPRED, 2021. 58
TABLA 12. PRINCIPALES LOCALIDADES CON MUY ALTO Y ALTO GRADO DE MARGINACIÓN DEL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: CONAPO, 2021. 66
TABLA 13. TABLA DE LA SUSCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CENAPRED, 2021)....74
TABLA 14. TIPOS DE SUELO SEGÚN EL PARÁMETRO VS30. MODIFICADO DE BSSC, 2003. 81
TABLA 15. TIPOLOGÍA DE VIVIENDAS SU DISTRIBUCIÓN. FUENTE: (INEGI, 2015) 83
TABLA 16. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES MANIFESTACIONES VOLCÁNICAS. FUENTE: (CENAPRED, 2014)....85
TABLA 17. LISTADO DE ESTRUCTURAS VOLCÁNICAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO., FUENTE INEGI 2011....86
TABLA 18 LISTADO DE VOLCANES ACTIVOS Y LA DISTANCIA ENTRE ELLOS. FUENTE: (CENAPRED, 2021) 87
TABLA 19. INFRAESTRUCTURA CON DAÑOS POR LA PRESENCIA DE AGRIETAMIENTO DEL TERRENO EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. GTO. FUENTE: (CEPC Y CMPC ABASOLO)....93
TABLA 20. CATEGORÍA DE HURACANES CON ESCALA SAFFIR – SIMPSON. FUENTE: (SMN. CICLONES TROPICALES: ETAPAS DE EVOLUCIÓN. 2023) 98
TABLA 21. ESCALA BEAUFORT DE VIENTO Y OLEAJE. FUENTE: (CENAPRED. SERIE FASCÍCULOS: CICLONES TROPICALES. 2007)....99
TABLA 22. PUNTOS DE RIESGO IDENTIFICADOS EN EL PROGRAMA ANUAL. FUENTE: (CEPC, GTO). ..103
TABLA 23. EVALUACIÓN DE AFECTACIÓN A VIVIENDAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO)....114
TABLA 24. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MEDIA ANUAL ACUMULADA EN 24 HORAS PARA DISTRITOS PERIODOS DE RETORNO. FUENTE: (DOMÍNGUEZ, 2017)....117
TABLA 25. CLASIFICACIÓN DE PDSI EN PERIODOS HÚMEDOS Y SECOS. FUENTE: (CENAPRED, 2007) 124
TABLA 26. CLASIFICACIÓN DE LA SEQUÍA DE ACUERDO CON EL MONITOR DE SEQUÍA EN MÉXICO. FUENTE: (SMN, 2023)....125
TABLA 27. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO)....128
TABLA 28. DATOS ESTADÍSTICOS DE TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA DURANTE EL PERIODO 1989-2019. FUENTE: (CEPC, GTO)....128
TABLA 29. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO)....130

TABLA 30. DATOS ESTADÍSTICOS DE TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA DURANTE EL PERIODO 1989-2019. FUENTE: (CEPC, GTO). 130
TABLA 31. DIFERENCIAS ENTRE TORNADO, HURACÁN Y REMOLINO. FUENTE: (CENAPRED: SERIE FASCÍCULOS: TORNADOS. 2021). 137
TABLA 32. TERMINAL DE REPARTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO GTO. 142
TABLA 33. CLASIFICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS SEGÚN EL TIPO DE PELIGRO. 144
TABLA 34. LISTADO DE LA RED DE CARRETERA E INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO 146
TABLA 35. MESES CON CANTIDAD DE DÍAS CON MALA CALIDAD DEL AIRE DE 2022. MALA – RIESGO ALTO PM 2.5 46 -79 µG/M³ FUENTE: (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL & GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO, 2023). 156
TABLA 36. MESES CON CANTIDAD DE DÍAS CON MUY MALA CALIDAD DEL AIRE DE 2022. MUY MALA – RIESGO MUY ALTO PM 2.5 80 -147 µG/M³. FUENTE: (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. & GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO, 2023). 156
TABLA 37. MESES CON CANTIDAD DE DÍAS CON EXTREMADAMENTE MALA CALIDAD DEL AIRE DE 2022. MUY MALA – RIESGO EXTREMADAMENTE ALTO PM 2.5 > 147 µG/M³(SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. & GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO, 2023). 157
TABLA 38. POZOS MONITOREADOS POR LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA DEL 2012 AL 2021 EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO, GTO. FUENTE (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA 2023). 158
TABLA 39. LUGARES PARA MATANZA DE GANADO, AVES Y ANIMALES COMESTIBLES. FUENTE ((INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2022). 159
TABLA 40. INFORMACIÓN DE PICADURAS DE ALACRÁN OCURRIDAS HASTA MARZO DE 2023 EN EL ESTADO DE GUANAJUATO POR MUNICIPIO. FUENTE: (GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO & SECRETARÍA DE SALUD DE GUANAJUATO, 2023). 163
TABLA 41. SITIOS DE CONCENTRACIÓN DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO DURANTE LA TEMPORADA DE LA CELEBRACIÓN DEL DÍA DE MUERTOS. 177
TABLA 42. LOCALIDADES CON MAYOR NÚMERO DE POBLACIÓN EN ABASOLO. FUENTE: INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 181
TABLA 43. PRINCIPALES CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS. 192

1. INTRODUCCIÓN

El Atlas de Riesgos del municipio de Abasolo se define como un sistema integral de información geográfica actualizado de forma permanente que permite identificar el tipo de riesgo que expone a los servicios vitales, sistemas estratégicos, las personas, sus bienes y entorno; resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables. Asimismo, constituye el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo (GIR), la cual, integra las acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerando su origen multifactorial y construcción permanente, involucrando a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, esto facilita el desarrollo de las acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible. La efectiva aplicación de la Gestión Integral del Riesgo (GIR) combate de forma directa las causas estructurales de las emergencias y desastres, fortaleciendo las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Las etapas que se involucran en la GIR son: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción. (LGPC, 2014).

Figura 1. Etapas de la Gestión Integral del Riesgo. Fuente: LGPC, 2014

De igual manera, el Atlas de Riesgos del municipio de Abasolo, encamina sus acciones hacia lo estipulado por el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo (UNISDR, 2015), con el objetivo fundamental de reducir sustancialmente el riesgo de desastres y las pérdidas ocasionadas por los desastres. Los estados deben adoptar medidas específicas en todos los sectores, en los planos local, regional, nacional y mundial, con respecto a los siguientes cuatro ejes prioritarios:

- Comprender el riesgo de desastres.
- Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.
- Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

- Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz, y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

En este sentido, desde el año 1993, el Estado de Guanajuato y los municipios que lo integran, han desarrollo de diversos Atlas de Riesgos bajo criterios homogéneos, identificando los fenómenos naturales y antropogénicos que impacta directa e indirectamente a la población, clasificándolos por su origen multifactorial y cuantificando su exposición hacia los sectores de la población vulnerable. Estos conocimientos han sido aprovechados para evaluar los riesgos, generando líneas de acción preventivas y de mitigación y para la elaboración y aplicación de medidas adecuadas de preparación y respuesta previo a la ocurrencia de emergencias y desastres. Cada tipo de riesgo tiene diferentes características que afectan la capacidad de predicción, alerta adecuada y efectiva a la población. Es por ello que la identificación de los riesgos se realiza en función del lugar y del tiempo específico, incorporando los resultados en un análisis espacial y temporal, y publicando los resultados de este en el Atlas de Riesgos del municipio de Abasolo.

La Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Guanajuato a través de la Coordinación Estatal de Protección Civil tiene como atribución asesorar a las entidades municipales en la actualización y aplicación de sus Atlas de riesgos, así como nutrir mensualmente las bases de datos del Atlas Nacional de Riesgos. (LGPCGTO, 2014) Dicho lo anterior, se elaboró Atlas de Riesgos del municipio de Abasolo contemplando bases teóricas y sistemáticas que derivan de lo establecido en los términos de referencia para la elaboración de Atlas de Peligro y/o Riesgo 2018 emitidos por la Secretaria de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), así como por los criterios de clasificación y contenido conforme a la Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 2016.

El Atlas de Riesgos del municipio de Abasolo conjunta una recopilación de información primaria y secundaria procedente de distintas instituciones nacional en donde se expone información a escala local y regional, tales como la Información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), conjunto de cartas temáticas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y bases de datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Servicio Geológico Mexicano (SGM), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), al igual que información técnica desarrollada por dependencias estatales, Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad del Estado de Guanajuato (SICOM), Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG), Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato (IPLANEG), dependencias municipales e institutos de educación superior.

2. ANTECEDENTES

Durante el año 1993, la Dirección Estatal de Protección Civil en Guanajuato (ahora conocida como Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato) comenzó a trabajar en la creación del primer Atlas de Riesgos, el cual constaba de 124 páginas y 38 mapas temáticos. Este Atlas incluía los puntos a proteger de la sociedad de Guanajuato, determinando los riesgos y su ubicación en los distintos municipios, así como los mecanismos que los generan y los que pudieran afectar a la sociedad. En ese mismo año, se presentó a la población de Guanajuato como una muestra de preocupación ante la poca y nula información en materia de riesgos, lo que permitió difundir el tema y garantizó el bienestar presente y futuro. Las organizaciones públicas y sociales municipales, estatales y federales apoyaron la creación de esta publicación. En 1996, se creó una segunda edición del Atlas de Riesgos del Estado de Guanajuato, en la que se destacó la importancia de difundir los fenómenos perturbadores de manera efectiva para prevenir sus efectos. El Gobierno del Estado, a través de la Dirección Estatal de Protección Civil, enfocó sus esfuerzos en involucrar a la población en el conocimiento y solución de los problemas y riesgos relacionados con la protección civil.

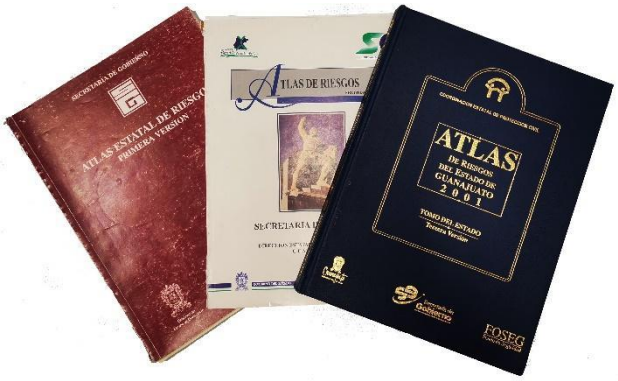


Figura 2. Primeras versiones del Atlas de Riesgo del Estado de Guanajuato

En el año 2001, se publicó la tercera edición del Atlas de Riesgos del Estado de Guanajuato, que incluía cuatro secciones: El Estado de Guanajuato, los Fenómenos Geológicos e Hidrometeorológicos, los Químicos, los Sanitarios y los Socio organizativos. Esta herramienta fue creada para ayudar a los 46 municipios, sus líderes, sus grupos de respuesta, sus habitantes y cualquier grupo que quiera conocer zonas de riesgo.

Sí bien se mantuvo una actualización constante desde la segunda publicación, en el primer tomo (Estado) de la tercera versión se contempló implementar perfiles históricos de los 46 municipios que integran al estado, siendo el primer acercamiento al Atlas de Peligros y Riesgos del municipio de Abasolo (página 83), en donde se abordaron los siguientes temas: histórico social, situación geográfica, clima, hidrografía, orografía y población. A partir de esta línea de trabajo, investigación, desarrollo y

apoyo a las 46 Unidades Municipales de Protección Civil, se actualiza mensualmente y de forma permanente el Atlas de Peligros y Riesgos municipio de Abasolo.

El municipio de Abasolo está situado al suroeste del estado de Guanajuato. Se localiza entre las coordenadas geográficas 20°27' latitud (al norte de la línea del Ecuador) y 101°31' (al oeste del meridiano de Greenwich) longitud oeste a partir del Meridiano de Greenwich. Posee una extensión territorial de 615.3 km^2 que representa el 1.9% del territorio estatal. Colinda al norte con los municipios de Romita e Irapuato, al sureste con el municipio de Valle de Santiago, al sureste con el municipio de Huanímaro, al sur con el municipio de Huanímaro y el estado de Michoacán y al oeste con los municipios de Pénjamo y Cuerámaro. Cuenta con un conjunto de elevaciones (topoformas) que forman parte del paisaje geomorfológico estatal, el municipio de Abasolo se encuentra a una altitud de 1760 m.s.n.m.

Durante los últimos 25 años (1998-2023), el municipio de Abasolo se ha visto afectado principalmente por impacto del fenómeno hidrometeorológico, siendo el principal agente perturbador la inundación fluvial y atípica. Un indicativo de la incidencia de inundaciones en Abasolo es el número de declaratorias de emergencia y desastre, las cuales han sido emitidas por el Gobierno del Estado de Guanajuato; validadas, publicadas y difundidas por medio del Diario Oficial de la Federación. Al igual, el municipio ha sido afectado por sequías y heladas, lo que ha ocasionado daños a la población, al entorno y a la planta productiva ante la manifestación del fenómeno hidrometeorológico. A continuación, se listan las declaratorias de desastres, emergencia y contingencia que han impactado al municipio de Abasolo.

Tabla 1. Declaratoria de desastre emitidas para el municipio de Abasolo. Fuente: Sistema de Consulta de Declaratorias 2000 – 2023, *Fuente: (CENAPRED).*

Tipo Declaratoria	Clasificación Fenómeno	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Observaciones
Desastre	Hidrometeorológico	Sequía	20/12/2000	Sequía de julio a septiembre de 2000.
Desastre	Hidrometeorológico	Sequía	17/04/2000	Sequía prolongada y atípica
Desastre	Hidrometeorológico	Inundación	25/07/2003	Inundaciones Atípicas
Emergencia	Hidrometeorológico	Inundación	05/08/2003	Inundaciones Atípicas
Desastre	Hidrometeorológico	Lluvias	26/09/2003	Lluvias Extremas e Inundaciones
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Sequía	18/12/2009	Sin Observaciones
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Sequía	16/07/2010	Sin Observaciones
Desastre	Hidrometeorológico	Sequía	23/03/2012	Sin Observaciones
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Heladas	09/04/2013	Helada severa
Desastre	Hidrometeorológico	Inundación	08/09/2016	Inundación fluvial
Emergencia	Hidrometeorológico	Inundación	08/09/2016	Inundación fluvial

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Desastre	Hidrometeorológico	Inundación	08/09/2016	Inundación fluvial
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	08/09/2016	Lluvia severa e inundación fluvial
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	11/07/2018	Presencia de lluvia severa atípica
Desastre	Hidrometeorológico	Inundación	09/11/2021	Inundación fluvial

3. CONSEJO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL

El Consejo Municipal de Protección Civil, siendo constituido el 16 de diciembre de 2021, es el órgano consultivo de coordinación de acciones y de participación social para la planeación en el municipio y el conducto formal para convocar a los sectores de la sociedad para su integración al Sistema Municipal de Protección Civil.

El Sistema Municipal de Protección Civil es el conjunto de órganos, métodos y procedimientos establecidos por las dependencias y entidades de la administración pública municipal entre sí, con el gobierno estatal y con los diversos grupos sociales y privados legalmente constituidos y registrados en el municipio, que tienen como objetivo llevar a cabo acciones coordinadas a efecto de prevenir y proteger a las personas, sus bienes y el entorno contra los peligros y riesgos que se presenten ante la eventualidad de fenómenos destructivos de origen natural o humano.

Estructura organizacional municipal
A continuación, se muestra el diagrama jerárquico del Sistema Municipal de Protección Civil:

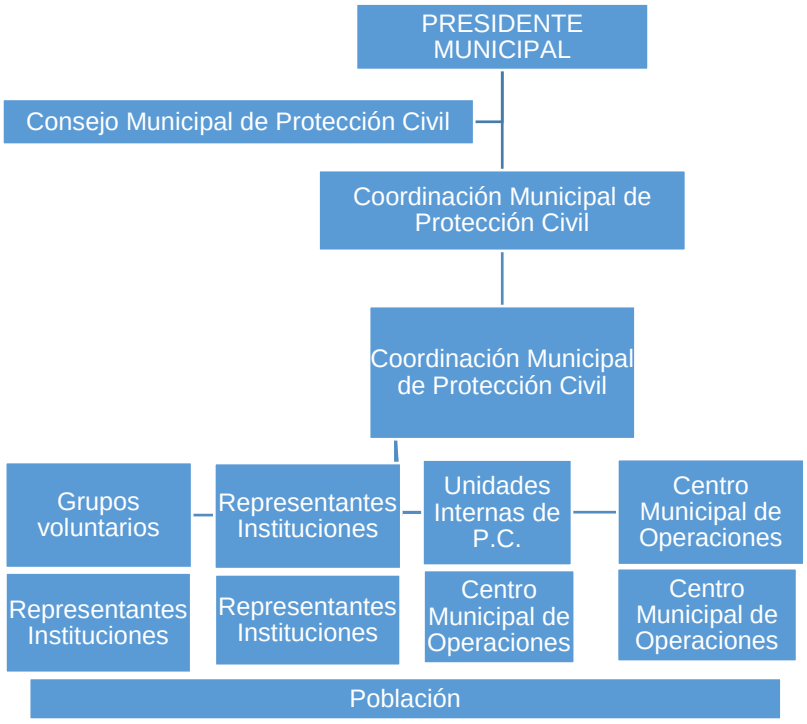


Figura 3. Diagrama de la estructura organizacional de la Coordinación Municipal de Protección Civil de Abasolo, ***(Fuente: Extraído de los Programas Especiales de Protección Civil de Abasolo, 2022).***

4. OBJETIVO

Objetivo General

Generar 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 para la evaluación del riesgo, de tal manera que constituya un marco de referencia para la elaboración de políticas públicas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral de Riesgos.

Objetivos Específicos

- Generar un Atlas Municipal de Riesgos basado en el Atlas Nacional y Atlas Estatal de Riesgos.
- Ubicar geográficamente al municipio de Abasolo y caracterizar los elementos del medio natural, social, económico y demográfico.
- Identificar y describir los Fenómenos Geológico, Hidrometeorológico, Químico-Tecnológico, Sanitario-Ecológico y Socio-Organizativo, así como evaluar los peligros, vulnerabilidad, grado de exposición y riesgo, asociados a cada uno de ellos.
- Crear un Sistema de Información Geográfica de los fenómenos perturbadores, considerando el peligro, vulnerabilidad, riesgo, susceptibilidad, simulación de escenarios e inventario de bienes expuestos.
- Crear un atlas de riesgos que sea el instrumento tomado en consideración por las autoridades competentes, para la autorización o no de cualquier tipo de construcciones, obras de infraestructura o asentamientos humanos, tomando en consideración si se encuentran en zonas de riesgo.

5. CARTOGRAFÍA BASE

La cartografía es importante ya que sirve como elemento de apoyo al desarrollo, los mapas, en formato analógico o digital están representados mediante signos, símbolos gráficos, colores y algún tipo de codificación, toda una serie de datos que previamente se han recabado, analizado, depurado, sintetizado y clasificado; así mismo un mapa es una representación gráfica de la superficie de la tierra, dibujada a escala en un plano o desplegada en un monitor. Dentro de este marco, los documentos o datos digitales que conforman la carta topográfica proporcionan información sobre la infraestructura con que cuenta el municipio. (INEGI, 2005)

La base cartográfica utilizada en la elaboración del presente Atlas de Riesgos del Municipio de Abasolo, es la producida en por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) organismo rector en la producción de información geoestadística, y de otras instituciones del orden Federal, Estatal y Académicas, como lo son la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato, Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato (SMAOT), Universidad de Guanajuato, así como la generada por la Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato.

La unidad administrativa geopolítica máxima de estudio es “el municipio”, considerando una escala de 1:215 000, sin embargo, existirá la necesidad de utilizar escalas mayores para la identificación de riesgos en zonas específicas, dentro de la extensión territorial del municipio.
Los insumos cartográficos básicos utilizados en el presente estudio son los siguientes:

- Marco Geoestadístico, escala 1: 250,000. Sistema que incluye información vectorial, tablas de atributos y catálogos. Los niveles de desagregación utilizados son el Área Geoestadística Estatal y Municipal, Área Geoestadística Básica (AGEB) y Localidades Rurales Puntuales. INEGI 2022
- Conjunto nacional de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III, 1938-2018, modificada en 2021. INEGI 2021.
- Red Hidrográfica escala 1:50 000 Edición 2.0. Sistema lineal que modela el drenaje de una cuenca hidrográfica. Los elementos que componen la red son puntos de drenaje, líneas de flujo y unidad de captación de aguas superficiales a la misma escala (subcuenca, cuenca y región hidrográfica). INEGI 2010.
- Cuerpos de agua escala 1:250 000. Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica por entidad federativa. INEGI 2022.
- Red Nacional de Caminos (RNC). Red única de transporte terrestre que integra las carreteras, vialidades y caminos del país, modelada y estructurada con las especificaciones técnicas para para Sistemas Inteligentes de Transportes.

- Red Ferroviaria. Conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica escala 1:250 000 por entidad federativa. INEGI 2022.

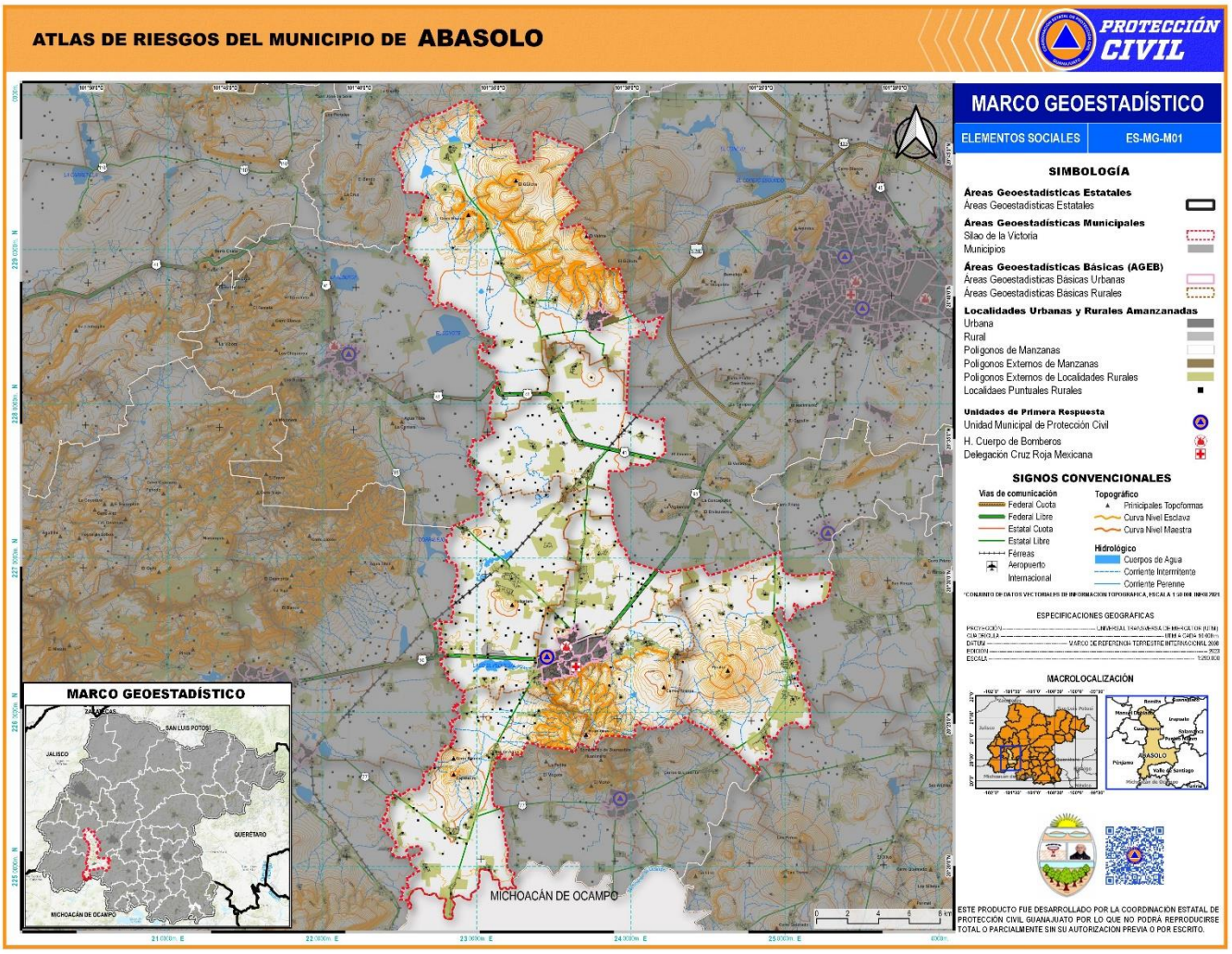


Figura 4. Mapa del Marco Geoestadístico del Municipio de Abasolo, Gto. ***Fuente: (CEPC, GTO)***

El INEGI publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Técnica del Sistema Geodésico Nacional, que entró en vigor en diciembre de 2010 y que establece como marco de referencia geodésico oficial para México al *Marco de Referencia Terrestre Internacional 2008 (ITRF2008)* época 2010 en sustitución del *ITRF92* época 1988, por lo que la información geográfica utilizada en el presente estudio se encuentra vinculada al nuevo marco de referencia.

La cartografía temática generada, se compone de diversos elementos como se describe a continuación:

1. *Encabezado*: Hace referencia al Atlas de riesgos del municipio de interés.

2. *Nombre del Mapa*: Se refiere al tema de interés, ejemplo*: Medio Natural.*
3. *Subtema*: Se refiere a la categoría del tema de interés, ejemplo: *Fisiografía*
4. *Código del Mapa*: Nomenclatura estructurada de acuerdo con el tema, subtema de interés y la clave del municipio. Ejemplo: Medio Natural (MN) - Fisiografía (F) - Abasolo (M1); dando como resultado el código MN-F-M1.
5. *Simbología*: Es la representación de las entidades y atributos del tema de interés utilizando símbolos como puntos, líneas y polígonos.
6. *Signos Convencionales*: Son todos los elementos geográficos básicos, que complementan la representación del tema de interés.
7. *Especificaciones Geográficas*: Se refiere a la descripción de técnica de los parámetros utilizados para referenciar geográficamente el área de estudio, como lo son la proyección geográfica, cuadrícula geográfica, el datum de referencia, la edición del mapa y la escala numérica.
8. *Macrolocalización*: Imagen que muestra la ubicación geográfica del municipio de interés dentro de la extensión territorial del estado de Guanajuato.
9. *Escudo*: Muestra la imagen que representa al municipio de interés.
10. *Código QR*: Contiene información que nos permite acceder al sitio web del Atlas de riesgos del Estado de Guanajuato.
11. *Créditos*: Información que describe a quienes han intervenido en la elaboración del mapa.
12. *Flecha del Norte*: Figura que muestra la orientación del mapa, respecto a las direcciones principales, Norte, Sur, Este y Oeste.
13. *Barra de la escala*: Muestra el valor de distancia en el mundo real de una unidad de distancia en el mapa.
14. *Cuadrícula*: Red de líneas superpuestas sobre el mapa para hacer más fácil la orientación espacial. Las líneas representan la latitud y longitud.
15. *Marco del Mapa*. Delimitación de la zona donde se muestran las distintas entidades geográficas.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

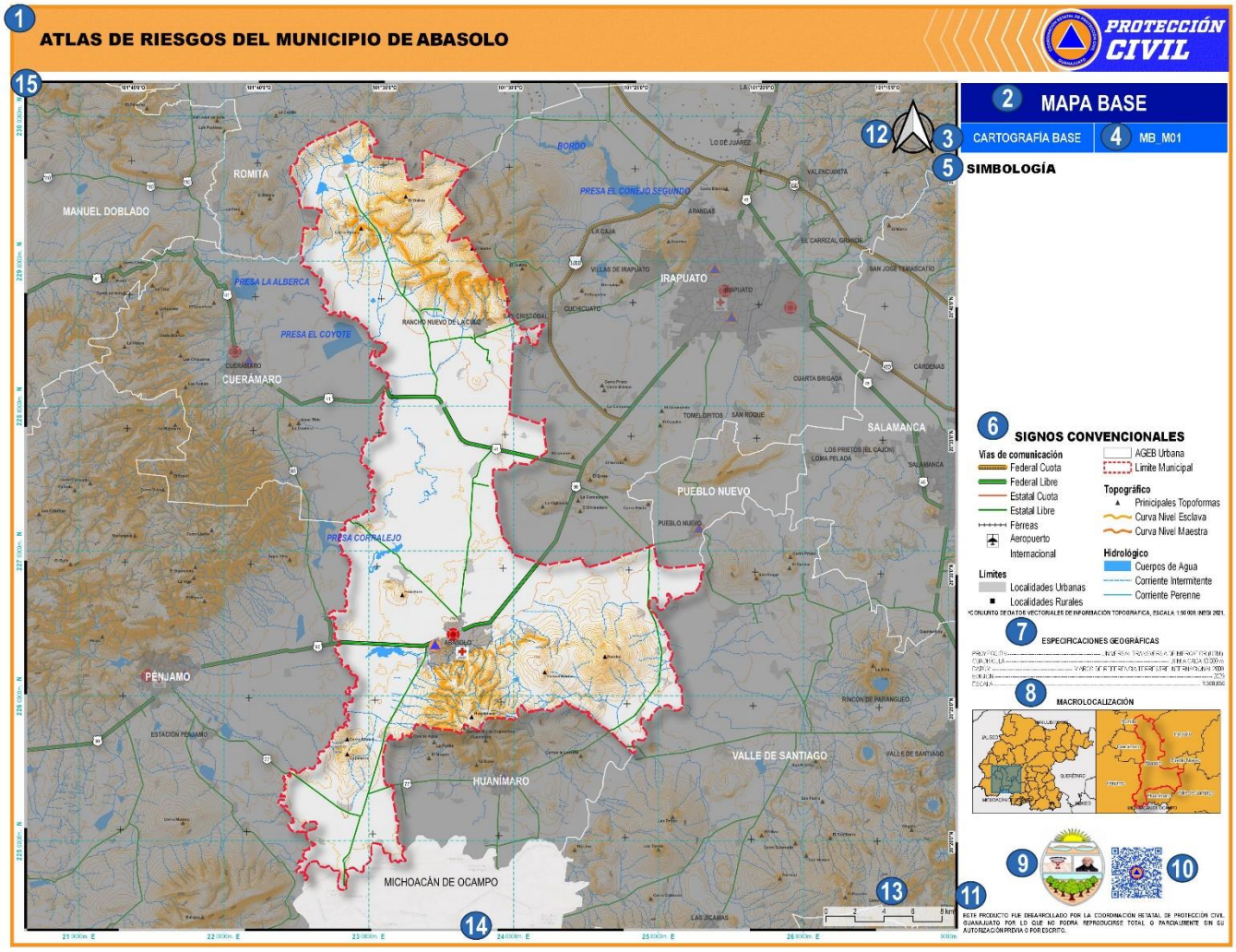


Figura 5. Mapa Base del municipio de Abasolo. ***Fuente: (CEPC, GTO)***

6. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

El medio natural o medio ambiente, es la suma de todos los componentes vivos y abióticos que nos rodean, comprende las condiciones físicas y químicas que componen el entorno en el cual nos desarrollamos, el aire, las temperaturas, el relieve, los suelos, la geología, la hidrografía, la ubicación geográfica entre otros, así como los componentes seres vivos que lo habitan plantas, animales y microorganismos, en conjunto enmarcan un ecosistema que interactúa de manera única con los factores externos, las condiciones y las influencia de diferentes fenómenos perturbadores que lo afectan.

Los elementos del medio natural se interrelacionan como parte de un sistema de procesos naturales que se vinculan entre sí formando la dinámica de los ecosistemas, estos entornos pueden variar de tamaño considerablemente o estar formados a su vez por ecosistemas más pequeños, el entendimiento del medio que nos rodea es de vital importancia para considerar los efectos adversos y las consecuencias de su modificación, lo cual nos lleve a formar medioambientes urbanos más resilientes y con una menor perturbación de los procesos naturales que nos rodean.

A continuación, se muestran las características de los elementos que conforman el medio natural del Estado de Guanajuato haciendo un enfoque en las interacciones que estos presentan en el municipio de Abasolo, atendiendo a los siguientes factores físicos del medio:

6.1. Fisiografía

La fisiografía nos permite tener una visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas. En la primera mitad del siglo XX, principalmente en Norteamérica, se definió fisiografía como la disciplina que se encarga de la descripción y origen de las formas del relieve (R. L. Bates y J. A. Jackson, 1980)., a esta clasificación de unidades se les denomina provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía.

La clasificación de INEGI basada en (Quiñones. 1987) comprende 15 provincias fisiográficas para la regionalización de provincias fisiográficas; Península de Baja California, Llanura Sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte, Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Oriental, Mesa Centro, Grandes Llanuras de Norteamérica, Llanura Costera del Golfo Norte, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Península de Yucatán, Sierra de Chiapas y Guatemala, Cordillera Centroamericana y Eje Neovolcánico (Lugo y Córdoba, 1991).

De acuerdo con sus características regionales el Estado de Guanajuato está integrado por tres grandes regiones fisiográficas, cada una de ellas con características geológicas distintivas: La Mesa Central, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental, a su vez, estas grandes regiones fisiográficas han sido divididas por sus particularidades en 9 subprovincias: Llanuras de Ojuelos y Aguascalientes, Sierras y

Llanuras del Norte de Guanajuato, Altos de Jalisco, Bajío Guanajuatense, Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Sierras y bajíos Michoacanos y Mil cumbres y las discontinuidades de la Sierra de Cuatralba y la Sierra de Guanajuato.

Tabla 2 Superficie Estatal por tipo de fisiografía

Superficie Estatal por tipo de fisiografía				
Provincia		***Subprovincia***		***Total (%)***
Clave	***Nombre***	***Clave***	***Nombre***	***100***
V	Sierra Madre Oriental	30	Carso Huasteco	5.32
IX	Mesa del Centro	43	Llanuras de Ojuelos y Aguascalientes	2.85
		44	Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	38.34
		45	Sierra de Cuatralba	1.22
		46	Sierra de Guanajuato	2.90
X	Eje Neovolcánico	48	Altos de Jalisco	4.86
		51	Bajío Guanajuatense	22.31
		52	Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo	4.60
		54	Sierras y bajíos Michoacanos	13.71
		55	Mil cumbres	3.89

Fuente: (INEGI, 1981)

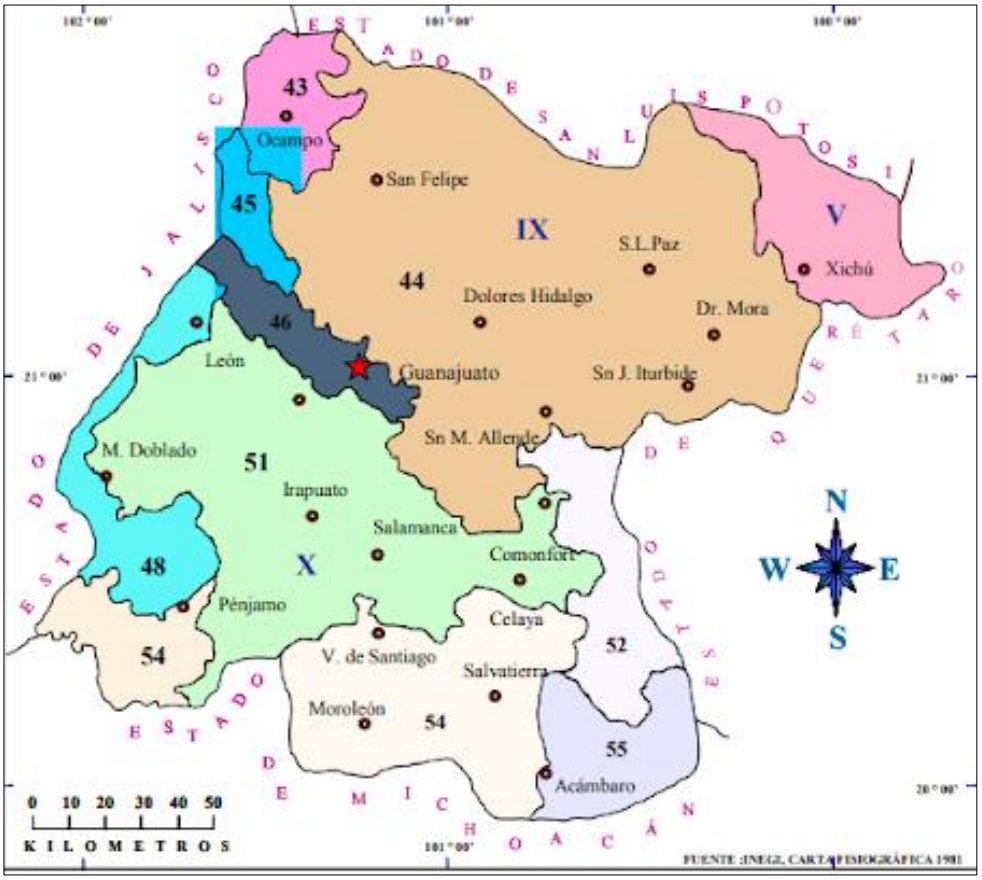


Figura 6. Provincias y subprovincias fisiográficas del Estado de Guanajuato. Fuente: (INEGI, 1981).

El municipio de Abasolo se localiza en la denominada provincia fisiográfica del "Eje Neovolcánico", Lugo-Hubp (1990) describió que el Sistema Neovolcánico Transmexicano se desarrolló en el Cuaternario, en especial en el Pleistoceno tardío-Holoceno, menciona que la teoría más aceptada del origen del Eje Neovolcánico es la subducción de la placa de Cocos bajo el conteniente. El Eje Neovolcánico atraviesa la porción central de la República Mexicana con una orientación este-oeste con la presencia de estratovolcanes y volcanes escudos.

El Eje Neovolcánico está conformado por la subprovincia fisiográfica del "Bajío Guanajuatense" que conforma la totalidad del territorio municipal, caracterizada por ser una zona de elevaciones topográficas de bajas a moderadas.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

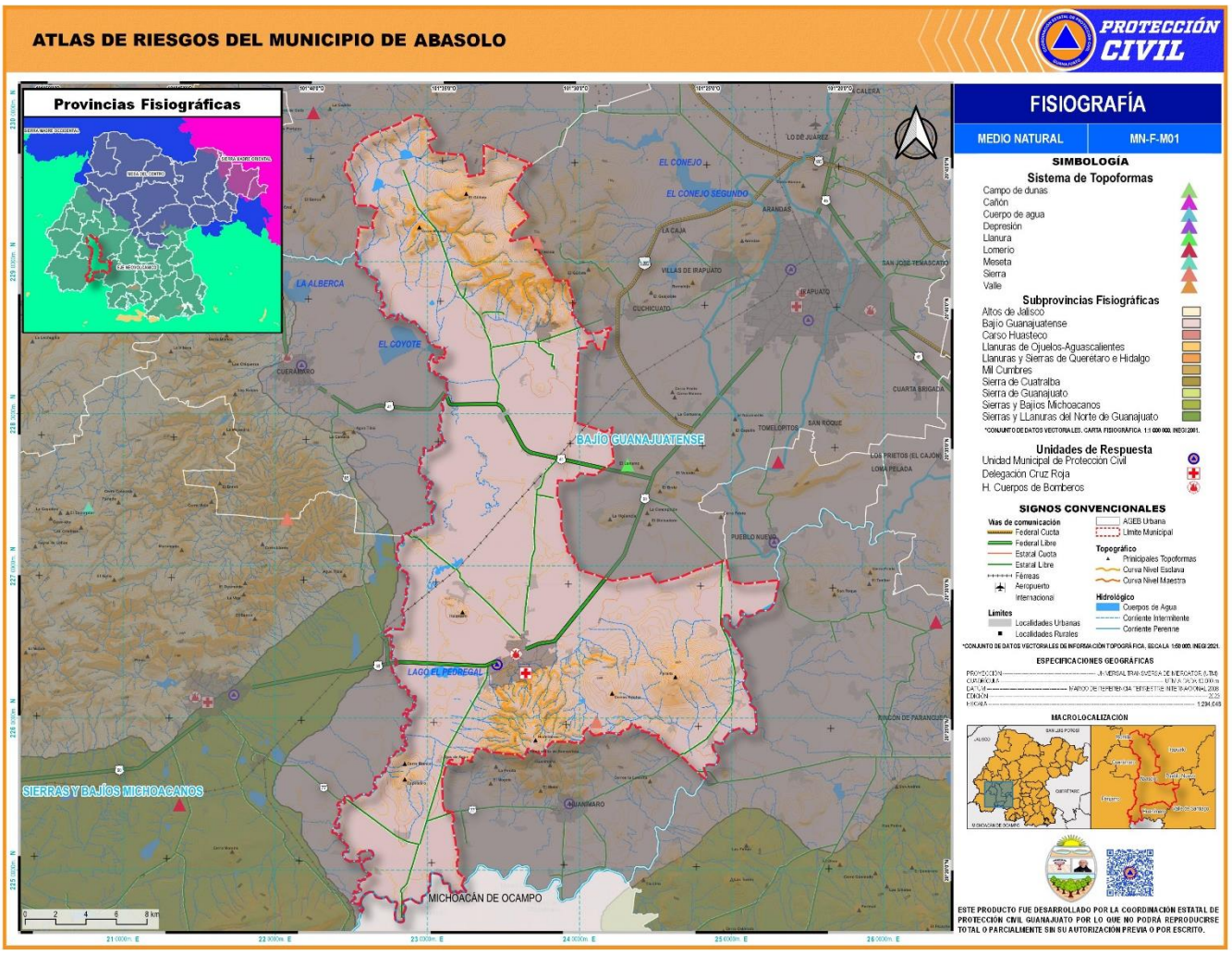


Figura 7. Mapa de Provincias y subprovincias fisiográficas del municipio de Abasolo, Gto

6.2. Geomorfología

La geomorfología es el estudio del relieve de la Tierra, que incluye las formas y estructuras de todas las dimensiones, desde continentes y cuencas oceánicas a estrías y alveolos (Lugo-Hubp, 2011). Tradicionalmente, el tema se ha estudiado tanto cualitativamente, que es la descripción de los accidentes geográficos, como cuantitativamente, que se basa en procesos y describe las fuerzas que actúan sobre la superficie de la Tierra para producir accidentes geográficos y cambios en los accidentes geográficos.

La geomorfología predominante del municipio de Abasolo es de topografía plana, las elevaciones más importantes se localizan al sur, principalmente en la porción norte de la Sierra de Huanímaro, donde se destacan rasgos orográficos como el cerro Brinco del Diablo, los cerros Prietos, los cerros de Peralta y el de Ojos de Agua; al norte del municipio se destacan los cerros El Veinte, El Güilote y Blanco; otros cerros de menor elevación son Mesa de Amoles y Huitzatarito, la altura máxima sobre el nivel del mar es de 1,320 metros en el cerro El Veinte.

De acuerdo con INEGI 2010 los sistemas de topoformas que conforman el municipio de Abasolo son los siguientes:

La topoforma predominante del municipio es llanura aluvial con el 76.22% de la superficie, esta topoforma se encuentra distribuida en la mayor parte del municipio como en las localidades del Cerrito de Aceves, Maritas, San José del Varal, Las Pomas Nuevas, Berumbo, El Salitre de Saavedra, El Novillero, Rancho Nuevo de Castañeda, Marfil, Rancho Nuevo de la Cruz, Chamacua, Alto de Chamacua, san Francisco de la Soledad, La Joya de Calvillo y la cabecera municipal.

La Sierra compleja representa el 10.76% de la superficie del municipio y se encuentra al sureste en las localidades de Las Mesas y los Llanos, este sistema de topoforma tiene laderas que superan los 55 grados de inclinación.

La Sierra volcánica de laderas tendidas representa el 9.15% y se localiza el noroeste del municipio en las localidades de Puerto de la Cruz y Rancho Nuevo de la Cruz, las laderas de la sierra volcánica tienen pendientes de 60 grados de inclinación.

El sistema de topoforma de menor presencia en el municipio es lomerío de aluvión antiguo con mesetas, esta topoforma representa el 3.87% del territorio y se localiza el norte del municipio en áreas de cultivo.

Tabla 3. Sistema de topoformas del municipio de Abasolo, Gto. ***Fuente: (INEGI, 2010)***

Sistema de topoformas	Porcentaje (%)
Llanura aluvial	76.22
Sierra compleja	10.76
Sierra volcánica de laderas tendidas	9.15
Lomerío de aluvión antiguo con mesetas	3.87

Fuente: INEGI 2010

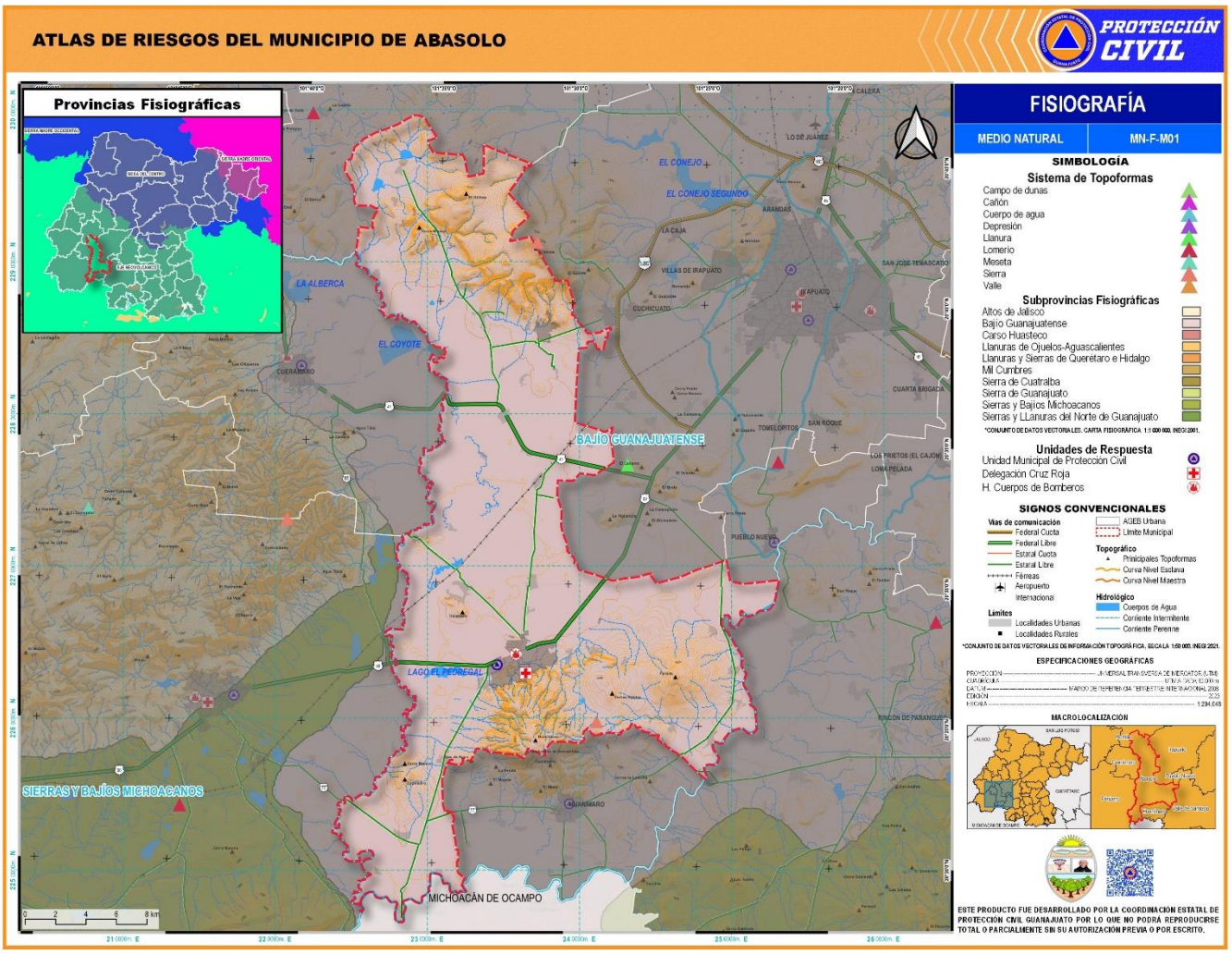


Figura 8. Mapa de Sistema de topoformas del municipio de Abasolo, Gto

6.3. Geología

La Geología es la ciencia que tiene por objeto el estudio de la constitución, propiedades y evolución de los materiales que componen el planeta Tierra, analizando su desarrollo espacial y temporal, apoyados en procesos físicos y químicos e interacciones de los materiales, así como en otras ciencias para señalar las factores y fuerzas que actuaron en su proceso de su formación. Distintos estudios han contribuido en los aspectos evolutivos de la Geología del Estado de Guanajuato.

El municipio de Abasolo se encuentra dentro de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM) por lo que afloran rocas volcánicas de edades del Terciario Oligoceno al Cuaternario. Las rocas del Cuaternario predominada en el municipio con el 60.22% del territorio, las rocas del Terciario-Cuaternario

representan el 25.30% del municipio y rocas del Neógeno constituyen el 12.54% del territorio del municipio.

De acuerdo con INEGI 2010 la litología que conforma el municipio de Abasolo es la siguiente:

Andesita (ToA): En la porción suroeste del municipio afloran rocas andesitas en la localidad del Novillero. Esta formación tiene un color gris claro a obscuro y presenta un gran fracturamiento.

Andesita-Basalto (QptA-B): Los afloramientos de andesita-basalto se encuentran en dos zonas en el municipio, la primer zona se localiza al sur de la cabecera municipal y la segunda en las localidades de Boquillas, La Tinaja de Negrete, Ejido Peralta y al sureste de la cabecera municipal.

Andesita-Basalto (TmA-B): Al noreste del municipio se encuentran afloramientos de andesita-basalto, en la porción norte de la localidad de Ejido Rancho Nuevo de la Cruz se encuentran este tipo de rocas.

Arenisca-Toba riolítica (TplAr-TR): Este afloramiento se encuentra prácticamente en todo el municipio excepto el noreste y sureste del territorio, la cabecera municipal se localiza dentro de este afloramiento.

Riolita-Toba riolítica (ToR-TR): Al sureste de la cabecera municipal se encuentran afloramientos de riolita-toba riolítica en las localidades de Emiliano Zapata, Las Mesas y Agua Blanca. También se encuentran afloramientos al norte del municipio y al sur del Ejido de Agua de Huanumo.

Tabla 4. Litología del municipio de Abasolo, Gto. ***Fuente: (INEGI, 2010)***

Roca		Total (%)
Tipo	Nombre	100
Ígnea extrusiva	Basalto	10.78
	Andesita	10.01
	Riolita-toba ácida	6.81
	Toba ácida	4.43
	Basalto-brecha volcánica básica	2.75
	Latita	1.19
	Toba básica-brecha volcánica básica	0.57
	Riolita	0.01
Sedimentaria	Arenisca	1.29
Suelo	Aluvial	60.22

Nota: El porcentaje faltante corresponde a Zonas Urbanas y Cuerpos de Agua.

6.4. Edafología

El municipio de Abasolo tiene suelos predominantes clasificados edafológicamente como los siguientes: vertisol, vertisol pélico, Vertisol crómico, feozem háplico, feozem calcárico, fluvisol eutrico y litosol.

Vertisol: Suelos de climas templados y cálidos, se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad, su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

Vertisol pélico: Son suelos cuyo contenido en arcilla es superior al 30 %, al menos en los primeros 50 centímetros, se trata de arcillas expandibles, que sufren grandes cambios de volumen con las variaciones de humedad, lo que propicia que aparezcan en el suelo grietas verticales durante la estación seca, que pueden llegar hasta 50 centímetros de profundidad y tener al menos un centímetro de espesor. Son de color negro o gris obscuro.

Vertisol Crómico: Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

Feozem háplico: Este tipo de suelo no presenta características de otras subunidades. Se caracterizan por tener una capa superficial color obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, tienen una profundidad variable cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos, los feozem menos profundos están situados en laderas.
Feozem calcarico: Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas tiene una característica de estar presente de los 20 y 50 centímetros de la superficie.

Fluvisol eutrico: Suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos a los lechos de ríos.

Los fluvisoles presentan capas alternas de arena con piedra o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecida del agua de los ríos. Son suelos ligeramente ácidos a alcalinos.

Litosol: Son suelos constituidos de piedra. Son los suelos más abundantes del país. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación en todas las sierras de México, barrancas y lomeríos, se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limita por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido.

Lo anterior es referido del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)/ Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

La permeabilidad de este tipo de suelo es baja, es decir, permiten la recarga del acuífero, sin embargo, este flujo es lento por las arcillas, el acuífero Pénjamo-Abasolo se encuentra abarcando los municipios de Pénjamo, Cuerámaro, Abasolo, Cd. Manuel Doblado, su profundidad con respecto del nivel de suelo

al espejo de agua va de los 50 a 100 metros, es tipo de acuífero cumple con la característica de ser semiconfinado y se encuentra actualmente sobre explotado.

Lo anterior es mencionado es extraído de la página de Gobierno del Estado de Guanajuato/Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial/Subsistema de Información Geográfica y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato/ http://mapas.ecologia.guanajuato.gob.mx/libs/msfw/apps/multisearchcenter/

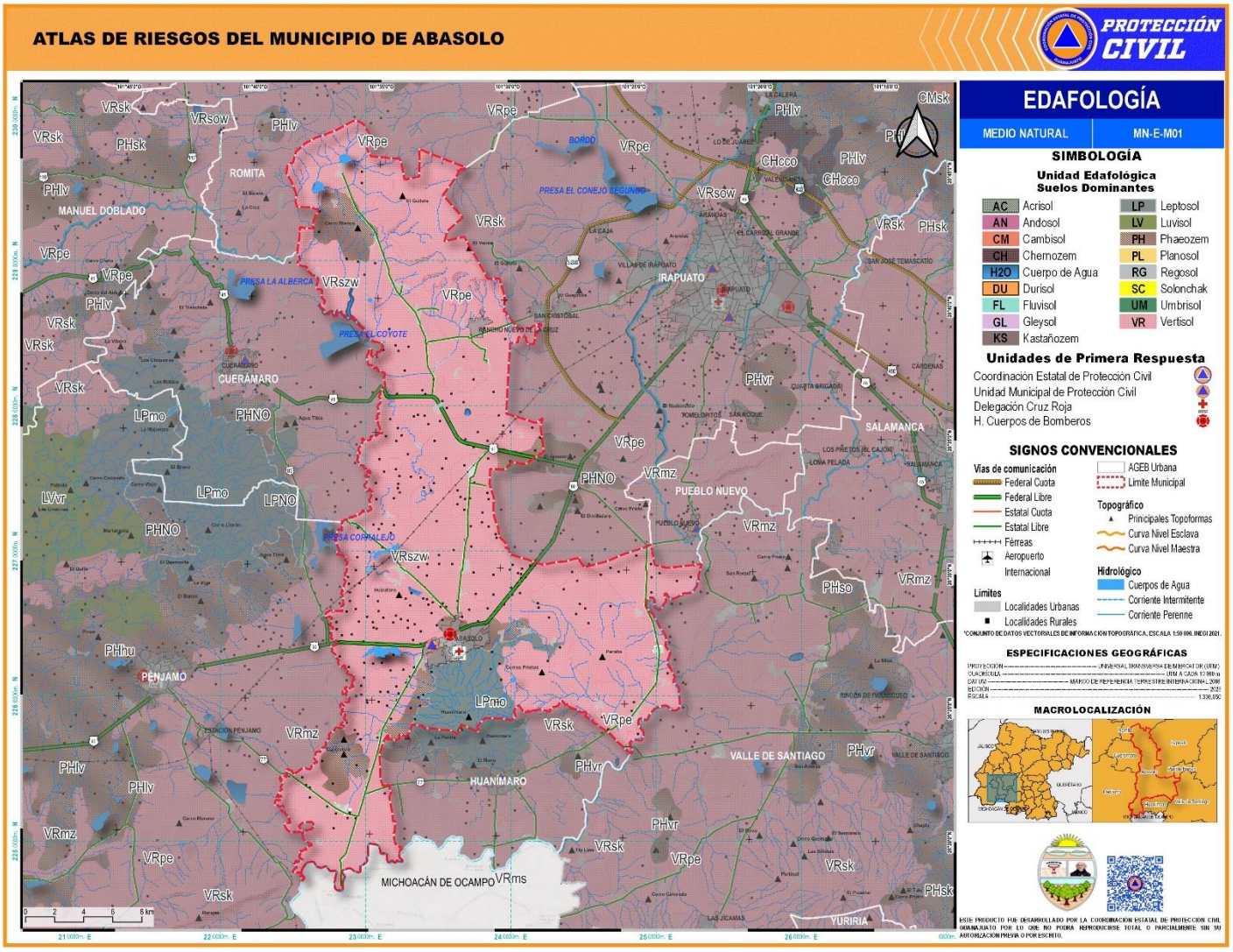


Figura 9. Mapa de la Edafología (Suelos dominantes) en el municipio de Abasolo

6.5. Hidrografía

Hidrología superficial

El drenaje superficial en el municipio de Abasolo está comprendido por las siguientes corrientes de agua: río Lerma, que pasa por un pequeño tramo del municipio, fijando los límites de este municipio con el estado de Michoacán; además del río Turbio afluente del Lerma, que señala los límites con el municipio de Pénjamo.

En el municipio existe una cuenca hidrológica de relativa importancia en el cerro del Veinte, la cual requiere de un estudio hidrológico para determinar su capacidad real ubicada en las cercanías de la localidad de Puerto de la Cruz, al norte del municipio. Esta corriente de agua alimenta al río Turbio y podría ser un cuerpo de agua que permitiera desarrollar cultivos de temporal durante la mayor parte del año. Además, se encuentran los arroyos de: El Zapote, La Tinaja y Cuitzeo.

Cuenta también con varios manantiales de aguas termales con aguas alcalinas que van desde los 12° C hasta los 60° C.

Como parte de la hidrología superficial en el municipio de Abasolo, existen varios cuerpos de agua como bordos y presas, ocupados en temporada de lluvias para el almacenamiento de agua, también se tiene la presencia de varios cuerpos de agua, en la siguiente tabla se muestran sus características más importantes:

Tabla 5. Principales Cuerpos de Agua

No.	Nombre	Corriente	NAMO (Hm3)	Latitud (grados)	Longitud (grados)	Año de construcción
1	El Pedregal	Bca. El Venado y Arroyo Hondo	—	20.44847222	-101.581361	—
2	El Pedregal 2	Bca. El Venado y Arroyo Hondo	0.1850	20.44247222	-101.590917	—
3	El Pedregal 3	Bca. El Venado y Arroyo Hondo	0.31	20.44794444	-101.571944	—
4	San José Joya de Calvillo	El Guilote	0.4	20.75119444	-101.609333	1966
5	San Juan Joya de Calvillo	Las Compuertas	0.98	20.731111111	-101.626361	1966

En la siguiente figura, se muestran los principales ríos, arroyos y cuerpos de agua que se encuentran dentro del municipio. (PMDUOET, 2019)

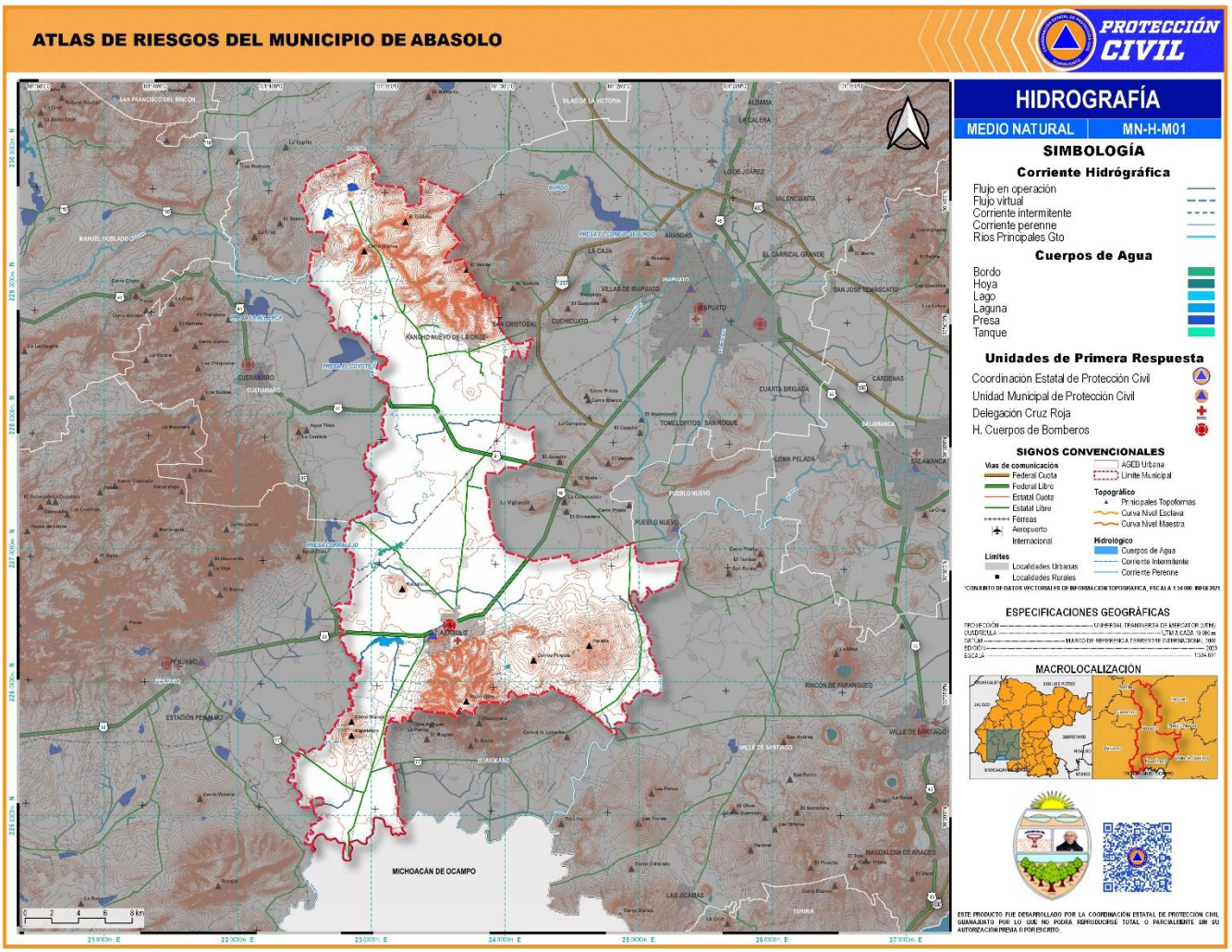


Figura 10. Mapa de Hidrografía (Principales ríos, arroyos y cuerpos de agua) en el municipio de Abasolo.

Hidrología subterránea

La profundidad de los niveles estáticos en el acuífero que comprenden en la zona de interés del municipio de Abasolo oscila entre 10 y poco más de 100 m; los menores pertenecen al acuífero somero y se presentan en las inmediaciones del río Lerma, cerca de las poblaciones de La Piedad y Numarán; los valores mayores se encuentran en el acuífero profundo, en las proximidades al poblado Irapuato, cercano a los límites del acuífero por el oriente y en el centro del valle, y están controlados por la intensidad del bombeo. En las inmediaciones de la localidad de Tacubaya, están regidas por la topografía de la región; hacia la parte suroccidental del valle, entre Cuerámaro y Abasolo, se infieren valores que van de 30 a 40 m, y pertenecen al manto acuífero intermedio.

Con respecto a la configuración de los niveles estáticos, para el año 1998, el agua circula de las partes altas a las bajas. De igual manera, el agua confluye en tres sitios: en las porciones norte, centro y suroccidental, afectada tanto por el bombeo de las captaciones como por su cercanía. (CONAGUA, 2020)

Los aprovechamientos de agua subterránea censados son 2,926, de los cuales 2,769 corresponden a pozos, 152 a norias y 5 manantiales. El 86 % de los aprovechamientos están activos, 5 % abandonados, 3 % en rehabilitación, 1 % en perforación y el 5 % restante tiene problemas mecánicos. La clasificación de los aprovechamientos de acuerdo a su uso es: 12.26 % público urbano, 83.33 % agrícola, 2.98 % doméstico y abrevadero y 1.43 % industrial.

Del acuífero intermedio y profundo, en donde la extracción asciende a 675.2 Mm^3/año, la recarga es de 492.5 Mm^3/año, lo que da un déficit de 182.7 Mm^3/año. En esta cuenca hay aproximadamente diez mil pozos con profundidades desde los 9 hasta los 430 metros y debido a que la extracción anual de agua del subsuelo es mayor que la recargada, hay un control en la perforación de pozos y vedas para evitar la sobreexplotación irracional de acuíferos (PMDUOET, 2019).

La disponibilidad natural del agua depende fundamentalmente del balance entre el agua que entra al sistema por medio de la precipitación y de lo que se pierde por la evaporación en los cuerpos de agua y la evapotranspiración vegetal. La diferencia entre lo que llueve y se evapora puede ocurrir superficialmente (en arroyos y ríos), almacenarse en los cuerpos de agua superficiales, o bien, llegar al subsuelo y recargar los acuíferos. (CONAGUA, 2014)

Según los datos de disponibilidad de agua (INEGI, 2021), la mayor parte del territorio del municipio tiene una disponibilidad que va de media a alta, ocupando 44 y 43 por ciento de la superficie municipal respectivamente; mientras el 1 % del territorio cuenta con disponibilidad nula el otro 1 % de la superficie tiene disponibilidad muy alta.

Tabla 6. Disponibilidad de agua en Abasolo. *(INEGI, 2021)*

Valor	Cantidad	Disponibilidad	Superficie (Ha)	%
0 a 5	57	Nula	522.25	1
6	182	Baja	6833.45	11
7	163	Media	27377.69	44
8	111	Alta	26222.89	43
9 a 11	27	Muy alta	568.15	1
			61524.43	100

En la siguiente figura se muestra la disponibilidad del agua en el municipio.

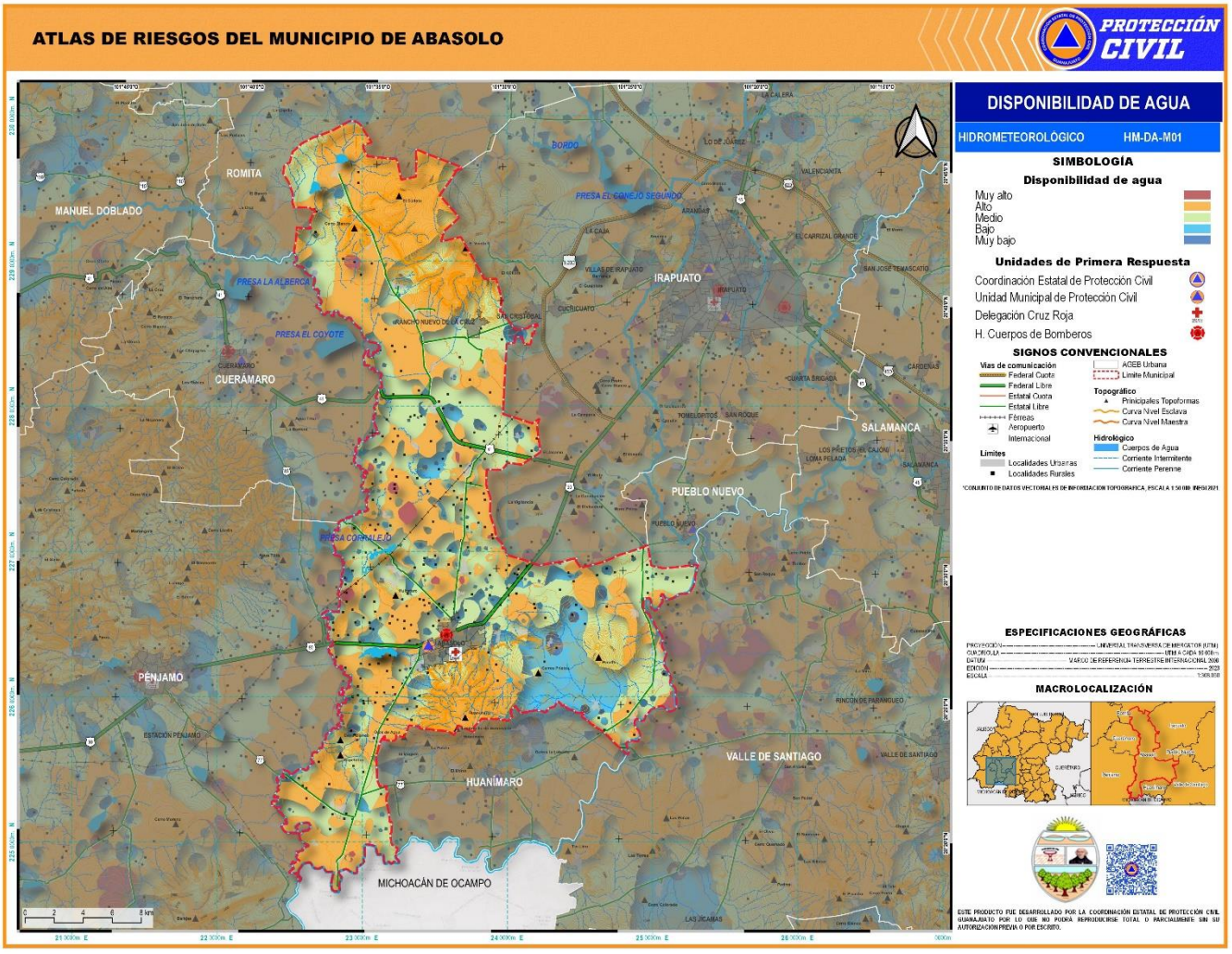


Figura 11. Mapa de la disponibilidad del agua en el municipio de Abasolo

Zonas de recarga de acuíferos

En años recientes, se ha logrado concientizar a la población sobre el papel fundamental de la vegetación en la regulación hidrológica de las cuencas, las cuales realizan un papel vital en la prevención de inundaciones y del azolve, además de la conservación del ecosistema y en la infiltración de agua que llegará a las zonas de explotación agrícola. Este trabajo es de vital importancia por su papel en la gestión del agua en las cuencas. Ahora será importante expandir esta conciencia para que se valore el papel de las zonas de recarga que no sean de usos forestales.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

La totalidad de los cerros y lomeríos que circundan al valle son considerados zonas de recarga de acuíferos, además de que toda la zona arbolada debe ser considerada como tal, atendiendo de manera inmediata la problemática ligada a la deforestación de la zona.

En el estado la agricultura consume más del 80 % del agua disponible, en consecuencia al reducirse el agua para el abasto, la producción agrícola tenderá a disminuir significativamente (PMDUOET, 2019). En la siguiente figura se muestra la distribución de las zonas de recarga en el municipio de Abasolo.

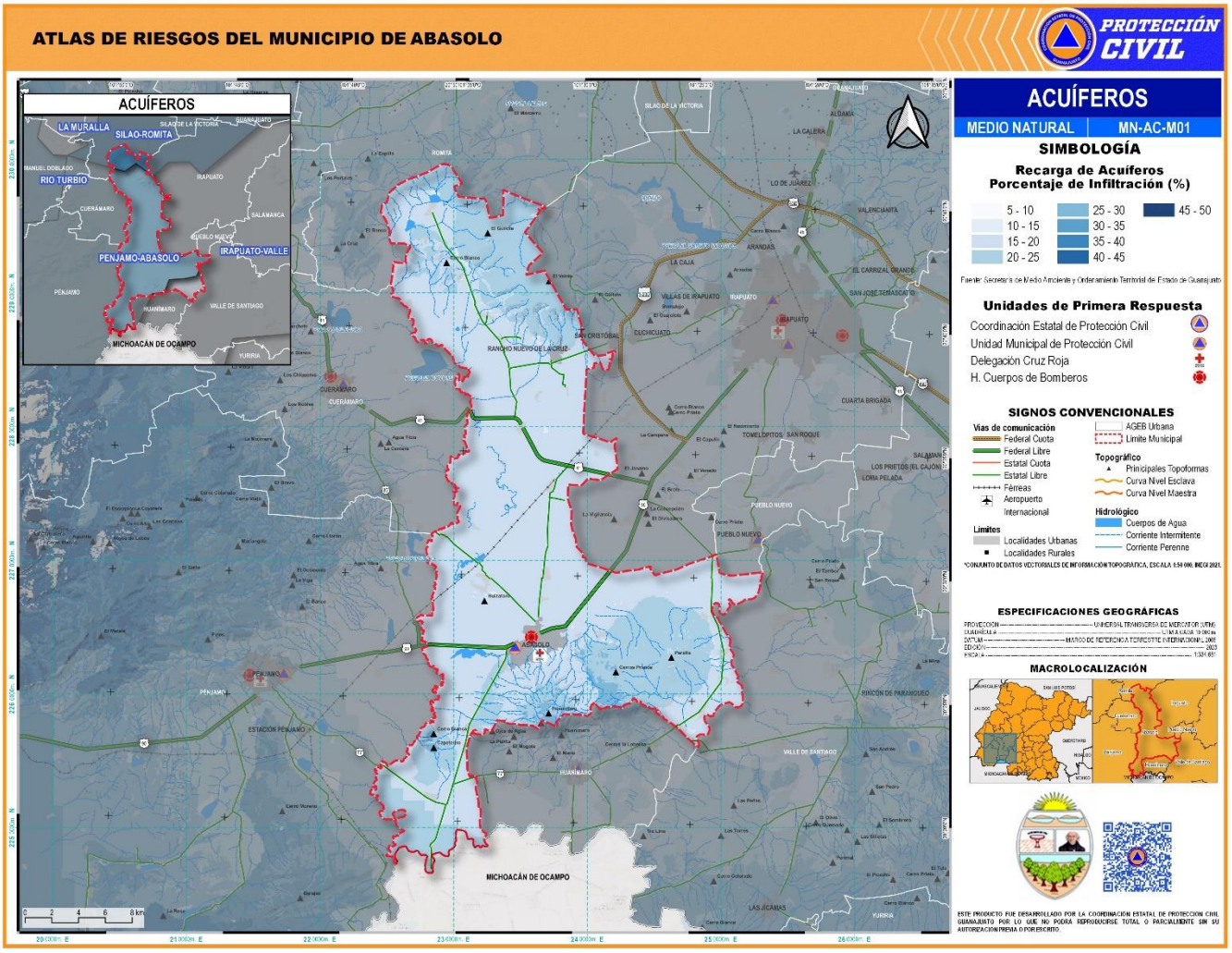


Figura 12. Mapa de la distribución de zonas de recarga de acuíferos en el municipio de Abasolo.

6.6. Cuencas y Subcuencas

El estado de Guanajuato pertenece a dos regiones hidrológicas: la región Lerma-Santiago (RH 12) cuyas aguas fluyen hacia el Océano Pacífico y la región hidrológica del Pánuco, (RH 26), cuyas aguas fluyen al Golfo de México. El municipio de Abasolo se ubica dentro de la región Hidrológica RH-12, conforme al INEGI, la corriente principal que drena superficialmente por este municipio es el río Turbio en su porción suroeste hasta unirse al río Lerma en las cercanías de los municipios de Huanímaro y Pénjamo; el río Lerma pasa por un tramo del municipio, fijando los límites de este con el Estado de Michoacán. La red hidrográfica en el municipio la complementan los arroyos de régimen intermitente distribuidos en el área municipal (PMDUOET, 2019). En la siguiente figura se muestran las cuencas y subcuencas pertenecientes al municipio de Abasolo.

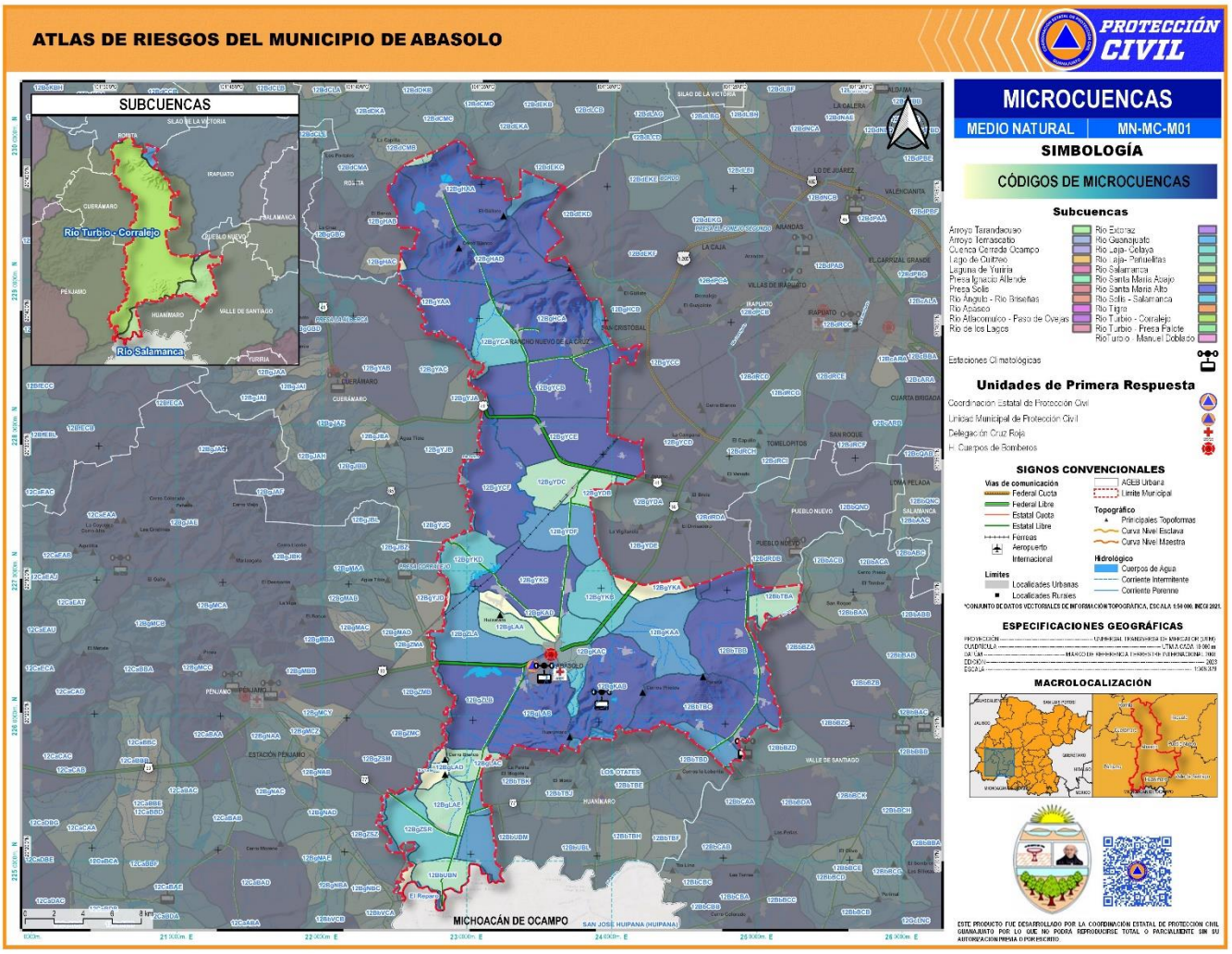


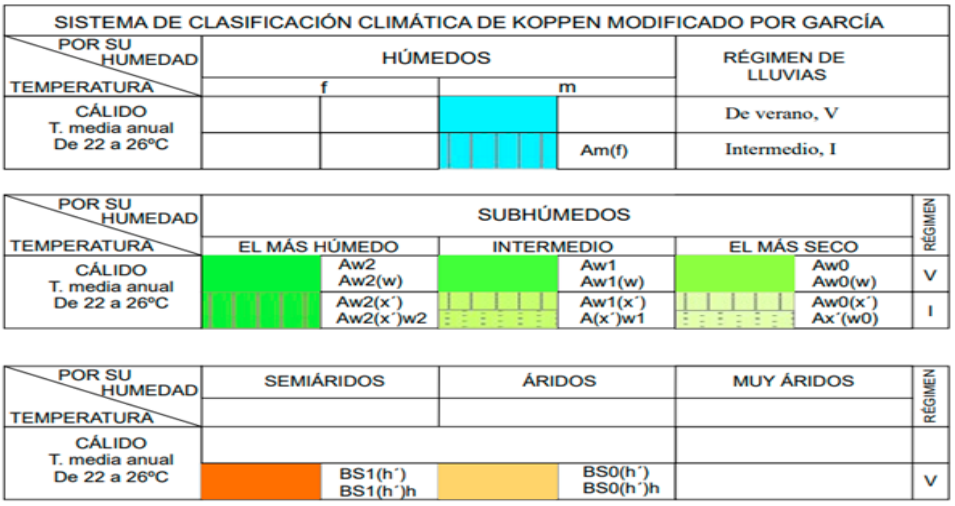
Figura 13. Mapa de subcuencas y microcuencas pertenecientes al municipio de Abasolo.

6.7. Clima

Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas más importantes para entender la distribución de los seres vivos y, por otro lado, la disponibilidad o limitación de éstos como recursos naturales para el ser humano. Los elementos climáticos más socorridos son, por lo regular, la temperatura y la precipitación pluvial. A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, comparando unas regiones con otras. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicad. Básicamente, el sistema modificado consiste en que a la clasificación original se adicionaron algunos parámetros que son muy importantes para diferenciar los climas en México, los que se organizaron en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas.

Los grupos climáticos originales de Köppen son los A cálidos húmedos tropicales; los B subdivididos en los subtipos BW secos desérticos y BS secos esteparios; los C templados; los D templados fríos, y los E subdivididos en los ET fríos de tundra o páramos y los EF muy fríos con nieves permanentes. Los regímenes de lluvia posibles en México son con lluvias en verano (w); abundantes todo el año (f); escasas todo el año (x'), y con lluvia en invierno (s). La combinación de grupo climático y régimen de lluvia forma los tipos de clima. En México como país, al ser tan montañoso en la mayor parte del territorio, tener tanto litoral, estar entre dos océanos y localizado entre la zona seca y templada del Norte y la cálida y húmeda en el Sur, la clasificación original de Köppen es insuficiente y no describe en detalle la gran cantidad de climas de transición que se presentan. Las adiciones hechas al sistema modificado por García han sido: límites en las condiciones de temperatura, P/T, porcentaje de lluvia invernal, sequía intra estival, oscilación térmica (diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío). Así, cuando aparecen algunas letras del sistema modificado, éstas se encuentran en paréntesis para diferenciarlo del original de Köppen. La tabla que se presenta a continuación explica los colores y las siglas usadas. (García, 1964)

Tabla 7. Sistema de clasificación climática de Koppen modificado por García. (García, 1964)



De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1964), para las condiciones de la República Mexicana, en el municipio de Abasolo se cuenta con los siguientes aspectos climáticos y porcentajes de superficie:

Tabla 8. Tipos de clima en Abasolo. ***Fuente: (INEGI, 2021)***

CLAVE	TIPO_C	CLIMA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	%
(A)C(w0)(w)	Templado semicálido	Templado semicálido subhúmedo	Temperatura media anual entre 12° y 18°C. Cx Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año. Corresponde al templado, temperatura media anual entre 12° y 18°C.	59326.32	96.42
C8w0)(w)	Templado subhúmedo	Templado subhúmedo	Observa en su mayoría temperaturas entre 10° y 18°C y de 18° a 22°C, sin embargo, en algunas regiones puede disminuir a menos de 10°C, registra precipitaciones de 600 a 1,000 mm en promedio durante el año.	2205.30	3.58

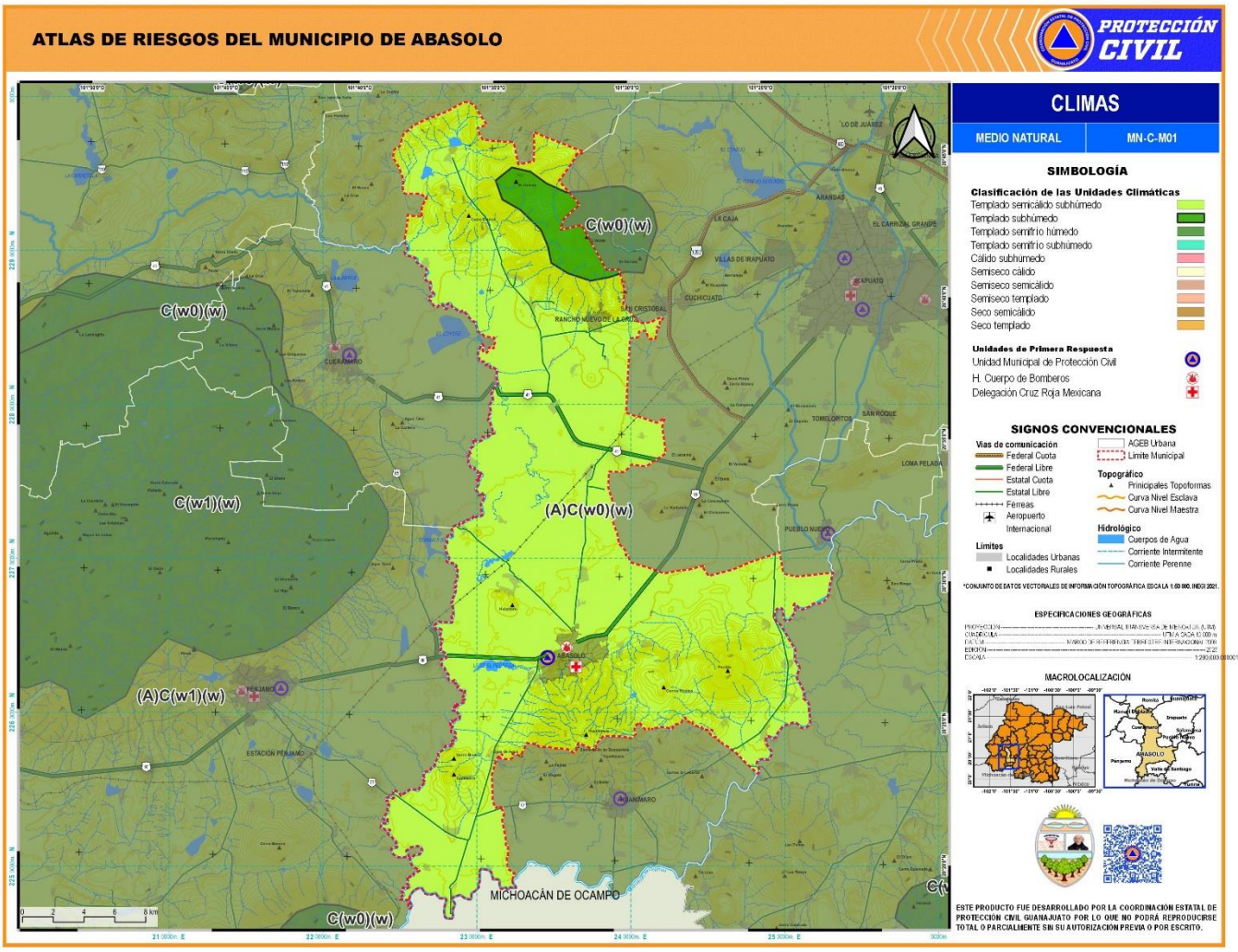


Figura 14. Clasificación del Clima en el municipio de Abasolo.

Respecto a las precipitaciones pluviales, del periodo 1969 a 1996 la precipitación promedio fue de 639.3 mm anuales, sin embargo, en los últimos años se ha presentado una temporada de sequía que ha hecho descender las precipitaciones a niveles inferiores a los 500 mm. La precipitación media anual es de 644.9 mm, teniendo una temperatura promedio de 20.8°C, con vientos dominantes de noroeste a sudeste y suroeste a noreste, con una velocidad media de 4 km/h, la humedad relativa media es de 56%.

El periodo de estiaje en el municipio se presenta de manera general durante los meses de noviembre a abril, mientras que la temporada de lluvias durante el periodo de 67.2 días en promedio por año, durante los meses de mayo a octubre, concentrados principalmente entre junio y septiembre. La precipitación media anual es de 664.9 mm. La temperatura media anual para la zona es de 20.8°C.

Con información obtenida de las estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, a través del Servicio Meteorológico Nacional, se analizaron los datos de temperatura máxima extrema, temperatura mínima extrema, temperatura máxima promedio y temperatura mínima promedio de las estaciones que están dentro y fuera del municipio. Cabe señalar que, de las dos estaciones seleccionadas, la estación 11087_San José de Pantoja se encuentra en el municipio de Valle de Santiago, mientras que la estación 11001_Abasolo sí está dentro del municipio en cuestión.
De tal manera que, en la siguiente figura, se muestran los resultados obtenidos.

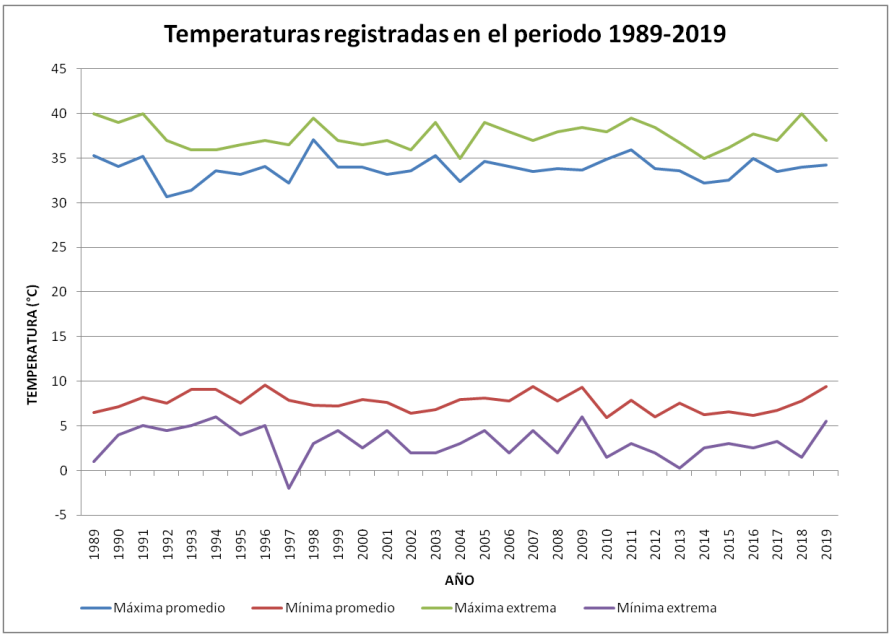


Figura 15. Comportamiento de las Temperaturas en el municipio de Abasolo

Haciendo un análisis similar al comportamiento de las temperaturas, se obtiene de las mismas dos estaciones información de la precipitación promedio para el mismo periodo seleccionado.

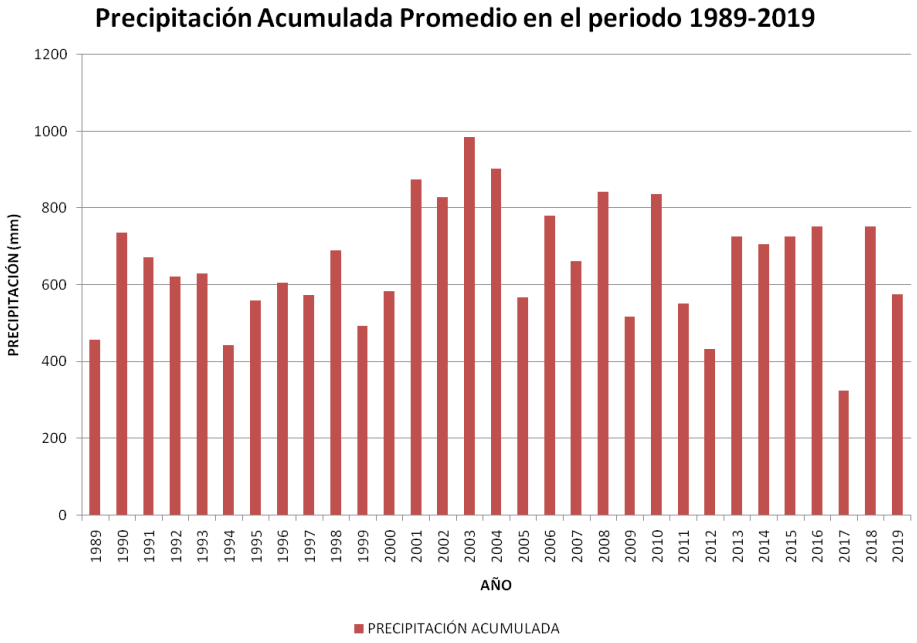


Figura 16. Precipitación Acumulada Promedio

6.8. Uso de suelo y vegetación

La información de los recursos naturales del municipio de Abasolo es la obtenida del *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII. Conjunto Nacional.* La información incluye las áreas agrícolas y la distribución de la cubierta en su estado original, en sus fases de sucesión y la vegetación inducida de acuerdo con el sistema de clasificación de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI. (INEGI, 2018)

La información municipal del uso del suelo y vegetación se detalla a continuación:

Tabla 9 Uso del Suelo y Vegetación del Municipio de Abasolo

Clave	Uso del Suelo y Vegetación	Superficie en Hectáreas
HA	Agricultura de humedad anual	56.29
RA	Agricultura de riego anual	34,105.12
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	3,519.83
TA	Agricultura de temporal anual	12,768.66
HA	Asentamientos humanos	593.80
H2O	Cuerpo de agua	165.46
PH	Pastizal halófilo	0.30
PI	Pastizal inducido	3,226.69

Clave	Uso del Suelo y Vegetación	Superficie en Hectáreas
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	2,089.90
VSa/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	454.10
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	4,550.46
Superficie Total		61,530.62

Agricultura. Superficies dedicadas a actividades agrícolas, clasificadas con base al tipo de suministro de agua y la permanencia de los cultivos en el área. Abarcando una superficie de 50,449.90 hectáreas, correspondiente al 81.99 % del territorio municipal.

Asentamientos Humanos: Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Abarca una superficie de 593.80 hectáreas, correspondiente al 0.97 % del territorio municipal.

Cuerpo de Agua: Extensión con cubierta de agua. Abarca una superficie de 165.46 hectáreas, correspondiente al 0.27 % del territorio municipal.

Pastizales: Ecosistema vegetal que agrupa principalmente especies de gramíneas (pastos o zacates). La superficie que abarcan estos ecosistemas es de 3,226.69 hectáreas, correspondiente al 5.24 % del territorio municipal.

Vegetación Secundaría: Ecosistema vegetal formado por la perturbación natural o antropogénica de la vegetación original. La superficie que abarcan estos ecosistemas es de 7,094.46 hectáreas, correspondiente al 11.53 % del territorio municipal.

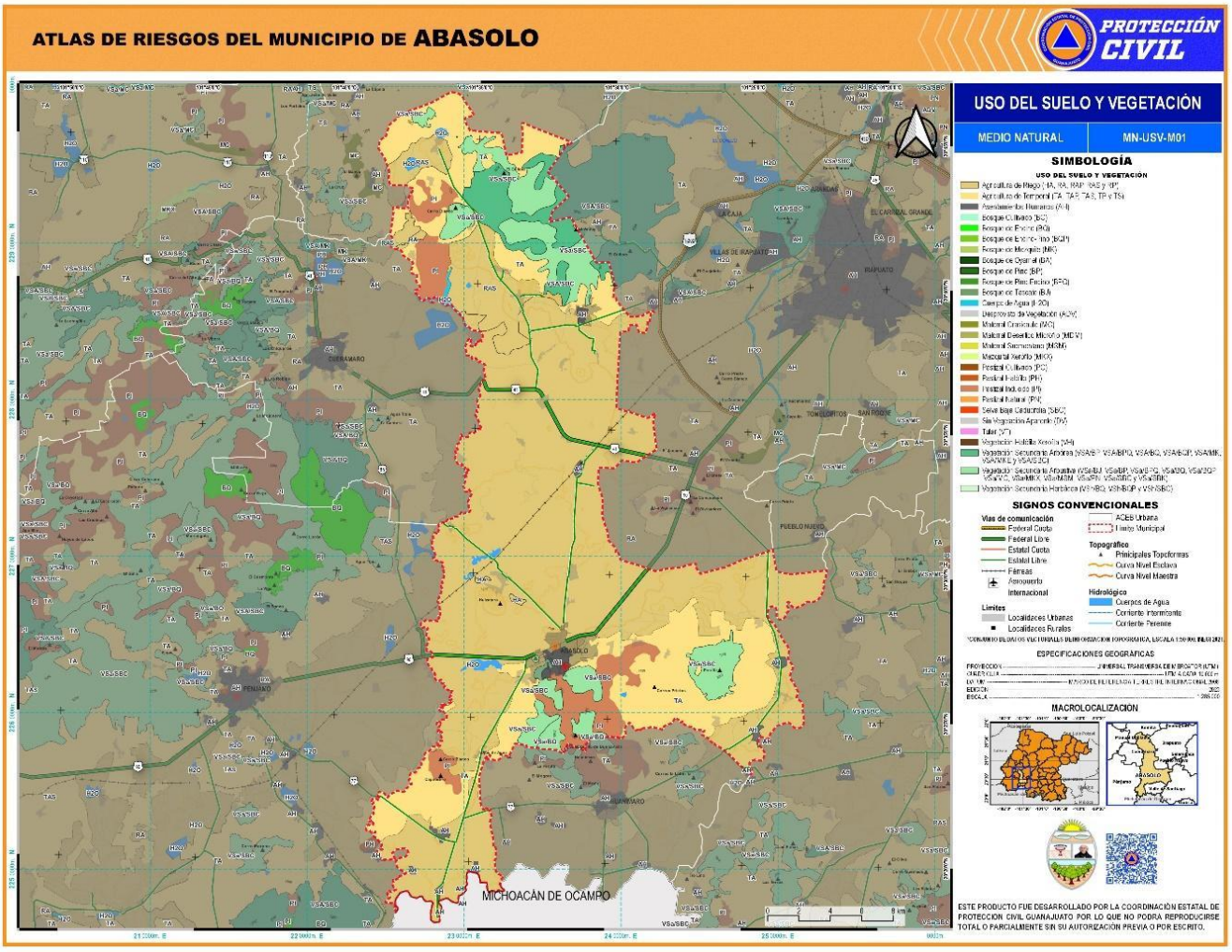


Figura 17. Uso del Suelo y Vegetación en el municipio de Abasolo, Gto.

6.9. Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático (CONANP, 2020).

De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables (CONANP, 2020).

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

El estado de Guanajuato con el propósito de garantizar la preservación y conservación de nuestro patrimonio natural y asegurar el aprovechamiento sustentable y disponibilidad de los recursos naturales en el territorio, a partir del año 1997 el Ejecutivo del Estado ha venido realizando la declaratoria y manejo integral de Áreas Naturales Protegidas, actualmente cuenta con un inventario de 32 ANP (SMAOT, 2023).

Las Áreas Naturales Protegidas dentro del territorio estatal, son administradas por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), en colaboración con municipios y el gobierno federal a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), con el objetivo de asegurar el desarrollo ordenado del territorio, preservando el equilibrio ecológico, a través de políticas públicas que permitan la protección y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población guanajuatense.

Las 32 Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guanajuato abarcan una superficie total de 629,199.55 hectáreas, equivalente al 20.55% del territorio estatal (Basado en el Modelo Geoestadístico 2010 de INEGI). De acuerdo con su jurisdicción se cuenta con 3 ANP federales (241,949.88 hectáreas), 23 ANP estatales (371,525.88 hectáreas) y 6 ANP municipales (15,723.79 hectáreas).

Dentro del territorio del municipio de Abasolo no se identifican Áreas Naturales Protegidas. El ANP más cercana al municipio es la denominada “Sierra de Pénjamo” ubicada al noroeste en los municipios de Pénjamo, Cuerámaro y Manuel Doblado.

El ANP *“Sierra de Pénjamo”* forma parte de una región hidrológica de gran importancia como la Cuenca Lerma-Chapala, que genera una significativa recarga de los acuíferos Río Turbio y Pénjamo-Abasolo.

Dentro de ella se localizan estructuras de gran relevancia para la acumulación de agua, entre las que destacan las presas de Mariano Abasolo, La Alberca, El Aguacate, Corralejo y La Golondrina, al igual que cuerpos de agua como La Joya de la Mula, La Loma y La Ciénega.

El tipo de suelo que más predomina en la zona es el que contiene un alto grado de arcilla como el vertisol, que es empleado para uso agrícola y productivo y posee baja susceptibilidad de erosión. También se encuentran yacimientos de minerales metálicos como ópalos y ágatas.

El clima de esta ANP es templado subhúmedo y templado. Se desarrollan diversos tipos de vegetación como bosque de encino-pino, de encino y matorral de encino, tropical caducifolio, de galería y matorral subtropical.

En ella habitan especies en riesgo, consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto a la flora, existe una especie registrada, conocida como “Ninfa” (*Nymphaea gracilis*) y referente a la fauna se registran nueve especies: Culebra real coralillo (*Lampropeltis triangulum*), Alicante (*Pituophis*

deppei), Voladora (*Salvadora bairdii*), Pato triguero (*Anas platyrhynchos diazi*), Águila real (*Aquila chrysaetos*), Aguililla cola blanca (*Buteo albicaudatus*), Halconcillo (*Falco peregrinos*), Codorniz moctezuma (*Cyrtonix montezumae*) y Tlacoyote o tejón (*Taxidea taxus*).

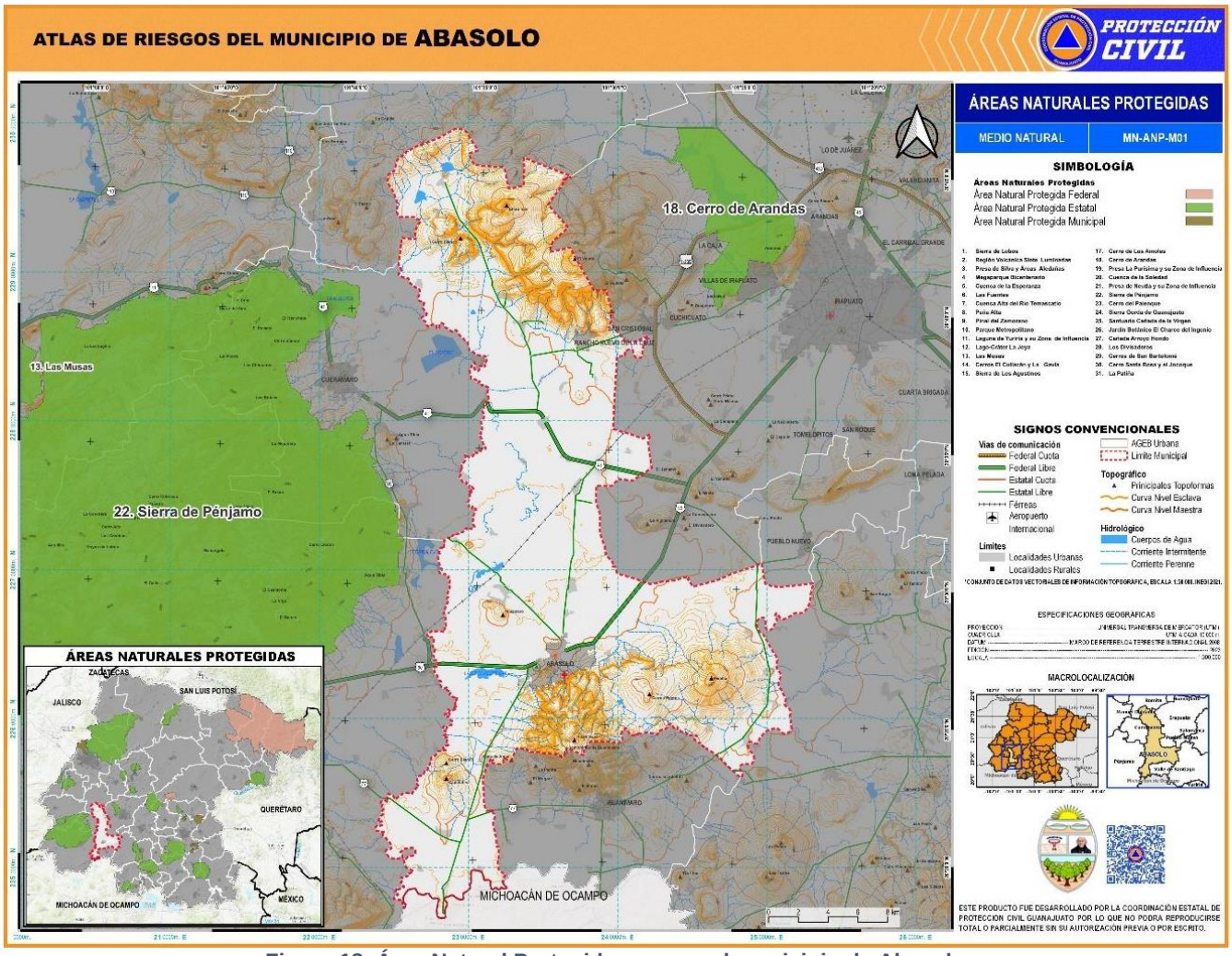


Figura 18. Área Natural Protegida cercana al municipio de Abasolo

7. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

El patrón de distribución de la población, que durante muchos años se caracterizó por una gran concentración en el mundo urbano y una gran dispersión en el contexto rural, ha experimentado importantes transformaciones y nos permite afirmar que estamos entrando en una nueva etapa de esta distribución territorial (Aguilar *et al*.,2001).

En la actualidad, se puede decir que el patrón de distribución de la población está experimentando un cambio hacia un esquema más justo entre sus partes, especialmente en las áreas urbanas que tienden a la convergencia. En este último se resalta la disminución del ritmo de crecimiento de las metrópolis más grandes del país y su pérdida de su poder concentrador de actividades productivas y de población, mientras que se han multiplicado las ciudades de menores tamaños, especialmente las medianas y chicas. Considerando la fuerte tendencia de urbanización del sistema de asentamientos, se espera un patrón menos concentrado en las ciudades más grandes y, por lo tanto, más equilibrado y disperso para el universo total de centros urbanos, así como para los centros mixtos que representan una transición entre el mundo urbano y rural.

Los asentamientos rurales, por otro lado, han experimentado una fuerte dispersión que se ha mantenido estable en los últimos diez años. Desafortunadamente, muchas de estas áreas exhiben un alto y muy alto grado de marginación, especialmente aquellas ubicadas en áreas aisladas y difíciles de acceder.

El Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI es el principal insumo estadístico para caracterizar los elementos sociales, económicos y demográficos. El Cuestionario Básico proporciona información sobre la dimensión, estructura y distribución espacial de la población, así como sus principales características socioeconómicas y culturales.

Figura 19. Atiende el Mandatario Estatal y la presidenta del DIF Estatal a habitantes de las comunidades de Santa Cecilia y Estación Abasolo.

7.1. Distribución de la población

Según las cifras del Censo de Población y Vivienda 2020, México tiene una población de 126 millones de personas, un aumento de 13.7 millones con respecto al año 2010 y una tasa de crecimiento promedio anual de 1.2%.

El Estado de Guanajuato tiene una población total de 6,166,934 personas. De ellos 3,170,480 son mujeres (51.4%) y 2,996,454 son hombres (48.0%). Guanajuato continúa ocupando el sexto lugar a nivel nacional en términos de población, manteniendo la misma posición que en 2010.

El municipio de Abasolo registró en el Cuestionario Básico, que residían en el territorio del municipio 92,040 personas, lo que representa el 1.49% respecto al total de la población en el Estado de Guanajuato (6,167 millones). (INEGI, 2020a).

La sociedad de Guanajuato se desarrolla principalmente a través de la natalidad, la mortalidad y los flujos migratorios. Se puede decir que la tasa de crecimiento promedio anual del municipio mantiene un aumento relativamente sostenido, lo que demuestra un valor para este factor durante el periodo de 2010 a 2020 de 0.87% anual. (INEGI, 2020a, 2020b).

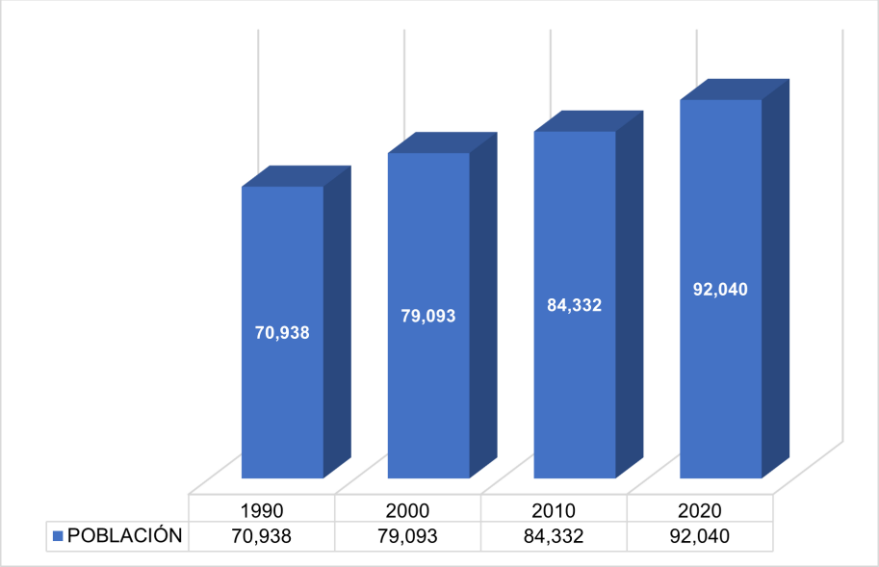


Figura 20. Comportamiento del crecimiento de población en el municipio de Abasolo para el periodo 1990-2020. Fuente: INEGI. (2020a).

El municipio de Abasolo ocupa el lugar dieciocho en el rango de los municipios con mayor población en el Estado de Guanajuato. (INEGI, 2020a). La distribución territorial de la población es la forma en que los habitantes se ubican dentro de un territorio municipal, lo que permite cambios demográficos y

el uso de recursos específicos. La población del municipio de Abasolo se distribuye en 301 localidades y 38 áreas geoestadísticas básicas urbanas. En la siguiente tabla se listan las diez localidades con una mayor concentración de población.

Tabla 10. Diez localidades del municipio de Abasolo con más habitantes. (INEGI, 2020a)

LOCALIDAD	LONGITUD	LATITUD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA
Abasolo	101°31'42.0" W	20°27'03.2" N	29002	14796	14206
Rancho Nuevo de la Cruz	101°31'13.4" W	20°38'46.9" N	4239	2142	2097
Huitzatarito	101°34'01.0" W	20°29'51.5" N	2132	1083	1049
Estación Joaquín	101°31'13.4" W	20°33'41.0" N	2125	1100	1025
Tamazula	101°33'05.9" W	20°26'23.1" N	1868	956	912
Boquillas	101°25'57.9" W	20°25'01.0" N	1843	944	899
Loma de la Esperanza	101°33'23.7" W	20°39'34.31N	1737	911	826
Zapote de Peralta	101°23'31.4" W	20°27'02.2" N	1454	727	727
Las Masas (La Luz Masas)	101°32'37.5" W	20°35'52.1" N	1451	748	703
San Bernardo Peña Blanca	101°28'58.6" W	20°27'42.3" N	1405	732	673
Labor de Peralta	101°24'31.9" W	20°24'25.6" N	1366	730	636

El municipio de Abasolo mantiene una mayor concentración de población en zonas urbanas, el 36.12% (33,241 hab) se concentra en localidades mayores a 2,500 habitantes, mientras que el 63.88% de la población (58,799 hab) se localiza en localidades rurales. El conocimiento de esta característica es de utilidad para el diseño de políticas públicas, sin embargo, es importante identificar las necesidades de las localidades dispersas y de difícil acceso. Aun con disminución en la tasa de marginación Estatal, persisten algunas desigualdades locales, lo cual incrementa la vulnerabilidad social en el municipio y el grado de exposición en la población. (INEGI, 2020a).

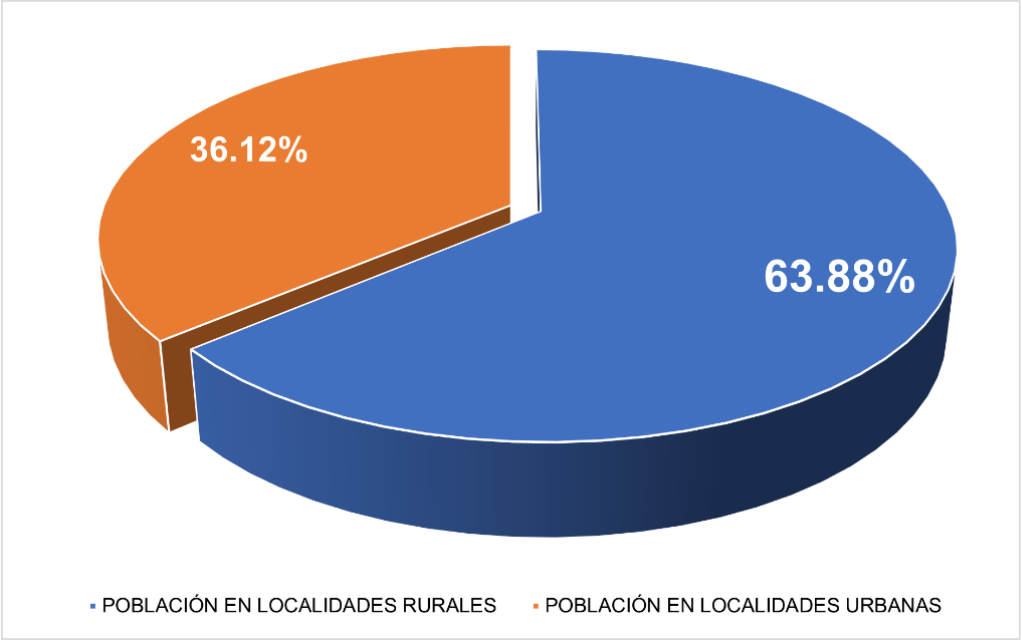


Figura 21. Población que habita en localidades urbanas y rurales. Fuente: (INEGI, 2020a)

El primer aspecto relevante para tener en cuenta es que, aunque ha disminuido su velocidad, el proceso de urbanización en el municipio de Abasolo sigue teniendo una tendencia al aumentar. Entre 1990 y 2000, la cantidad de personas que vivían en Abasolo fue de 70,938 a 79,093 mil, mientras que entre 2000 y 2010, aumentó de 79,093 a 84,332 mil y, entre 2010 y 2020, de 84,332 a 92,040 mil. La población, estadísticamente, se puede llegar a expresa por medio del sexo de la población, en términos una la relación entre la cantidad de mujeres y la cantidad de hombres. La población femenina en Abasolo representa el 51.27% (47,187 hab), y la población masculina el 48.73% (44,853 hab). La relación de estas cifras expresa una razón de 95 hombres por cada 100 mujeres. (INEGI, 2020a, 2020b, 2021).

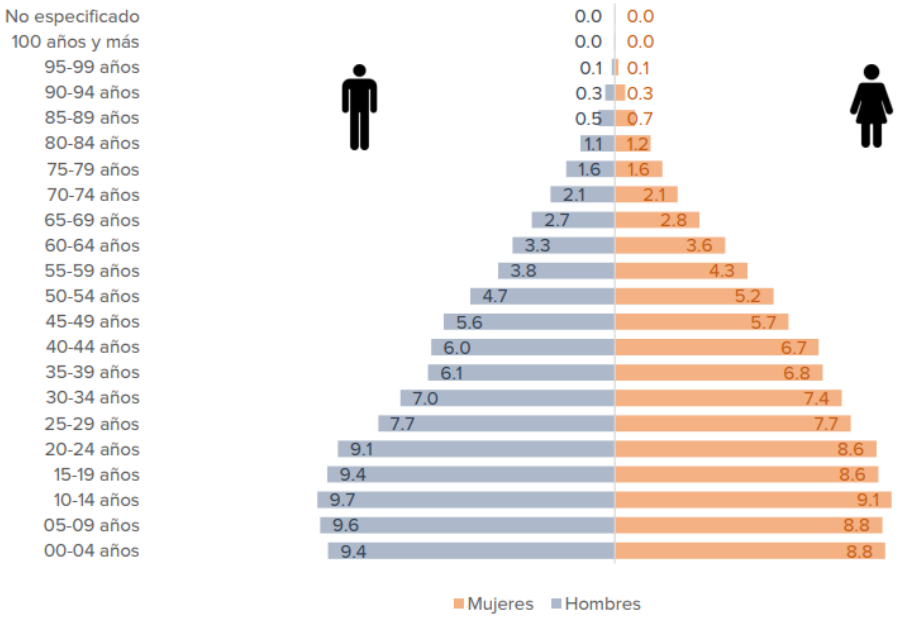


Figura 22. Distribución de población por sexo y edad en el municipio de Abasolo. (SEG, 2021)

Como se puede observar, la pirámide poblacional del municipio de Abasolo, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 es más ancha por debajo del centro y se reduce al llegar al rango 60 – 64 años, esto significa que la proporción de niños ha aumentado y se ha reducido la de adultos. En 2020 la población menor de 15 años representa el 27.67% (25,470 hab), de 15 a 64 años constituye el 63.73% (58,660 hab) y la población en edad avanzada (65 años y más) conforma el 8.58% (7,905 hab). (INEGI, 2020a).

La población del municipio de Abasolo posee una edad mediana de 27 años, este indicador resume la distribución por edades de la población señalando su punto medio. (INEGI, 2021). Otra manera de observar la estructura por edad de la población es a través de la razón de dependencia, que relaciona a la población en edad de trabajar con sus dependientes. El indicador es resultado de una razón entre la población de 0 a 14 años más la de 65 años y más entre la población de 15 a 64 años, dando como resultado que, en el municipio, existen 57 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva, de las cuales 44 pertenecen a población infantil y 13 a personas mayores por razón de vejez. (INEGI, 2021).

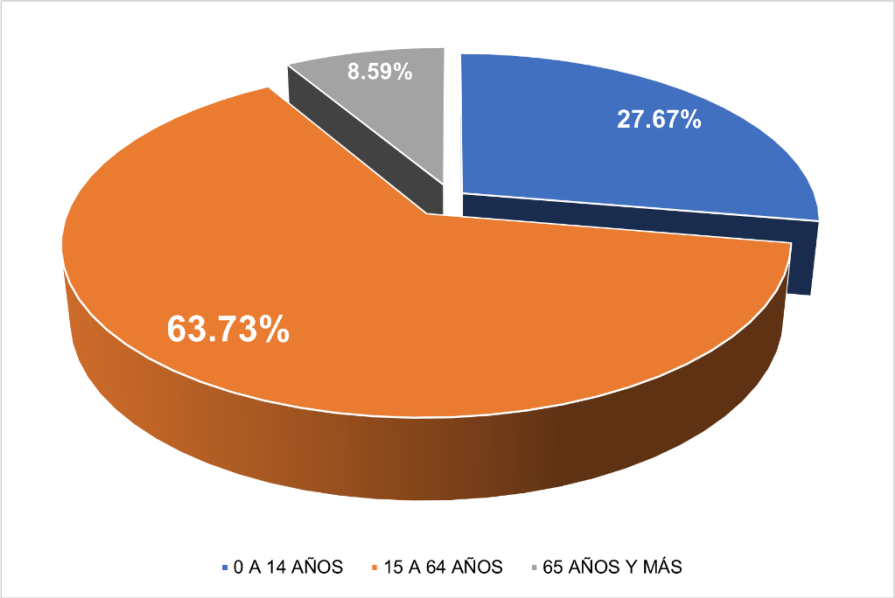


Figura 23. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de Abasolo. Fuente: (INEGI, 2020a)

La mortalidad es un indicador que representa el número de personas que fallecen en un lugar y en un periodo determinado; existen varias causas de muerte como pueden ser accidentes o enfermedades, asimismo estas características esclarecen algunas de las causas más comunes en el descenso, actualmente a nivel nacional las principales causas de muerte son: COVID-19, enfermedades del corazón y diabetes mellitus, los principales sitios donde ocurre la defunción son: Hogar, IMSS y Secretaría de Salud de acuerdo a estadística publicada. (INEGI, 2021).

En 2021, 1,122,249 personas murieron en todo el país. En Guanajuato, se registraron 56.302 muertes en el mismo año, con un porcentaje del 59% de hombres y 41% de mujeres. Las enfermedades del corazón fueron las principales causas de muerte en el Estado (12,433). Las infecciones respiratorias agudas son las principales causas de morbilidad, con un total de 38.830 casos. Con 39.706 casos confirmados, el COVID-19 es la segunda causa de enfermedades. Las infecciones de las vías urinarias son la tercera causa. Las infecciones intestinales son la cuarta causa. La quinta enfermedad son úlceras, gastritis y duodenitis con 2 mil 73 casos. Actualmente se cuenta con un Sistema de Salud sólido altamente capacitado para la atención de la población sin derechohabiencia que suma más de 3.5 millones de habitantes con más de 637 unidades médicas disponibles.

7.1.1. Densidad de población

La densidad de población de una región no es uniforme en todas sus áreas; en algunas áreas, como las cabeceras municipales o capitales estatales, las zonas industriales y otras áreas donde la población está más dispersa, como las zonas montañosas o boscosas, hay una gran concentración de personas. Se busca determinar la relación entre la cantidad de personas que residen en un lugar y la extensión del espacio en el que residen, el resultado se expresa en habitantes por kilómetro cuadrado. Asumiendo que la densidad de población está estrechamente relacionada con el nivel socioeconómico y las condiciones de vida de la población, la vulnerabilidad social está directamente relacionada con la densidad de población.

De acuerdo con la última actualización del marco geoestadístico nacional desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el municipio de Abasolo cuenta con una superficie total de 617km^2, lo que representa el 2.01% del territorio estatal, la relación entre el territorio y la población total permite obtener una densidad de población de 149.5 habitantes/km^2. (INEGI, 2021).

Figura 24. Densidad de población en el municipio de Abasolo. Fuente: INEGI, 2021

7.2. Características sociales

7.2.1. Escolaridad

En el Estado de Guanajuato, se garantiza el derecho a la educación establecido en el artículo tercero constitucional de acuerdo con los principios de universalidad, indivisibilidad e interdependencia, lo que significa que toda persona tiene derecho a recibir educación. La educación básica inicial, media superior y especial están a cargo de la Secretaría de Educación de Guanajuato (SEG). Se reconoce que el

Estado de Guanajuato priorizará el interés superior de niñas, niños, adolescentes y jóvenes en el acceso, permanencia y participación en los servicios educativos, tomando en cuenta las diversas capacidades, circunstancias y necesidades de los educandos, por lo que, con base en el principio de accesibilidad “se realizarán ajustes razonables, implementando medidas específicas con el objetivo de eliminar las barreras para el aprendizaje y la participación”. (CPEUM, H. Cámara de Diputados, 30 de marzo de 2020).

El municipio de Abasolo tiene un grado promedio de escolaridad de 7.7años. Este indicador se obtiene sumado los años aprobados desde primero de primaria hasta el último año que cursó cada habitante; posteriormente, se divide entre el total de población y el resultado son los años que en promedio se ha estudiado. En Abasolo, la población femenina tiene un grado promedio de escolaridad de 7.73% y la población masculina de 7.74%.

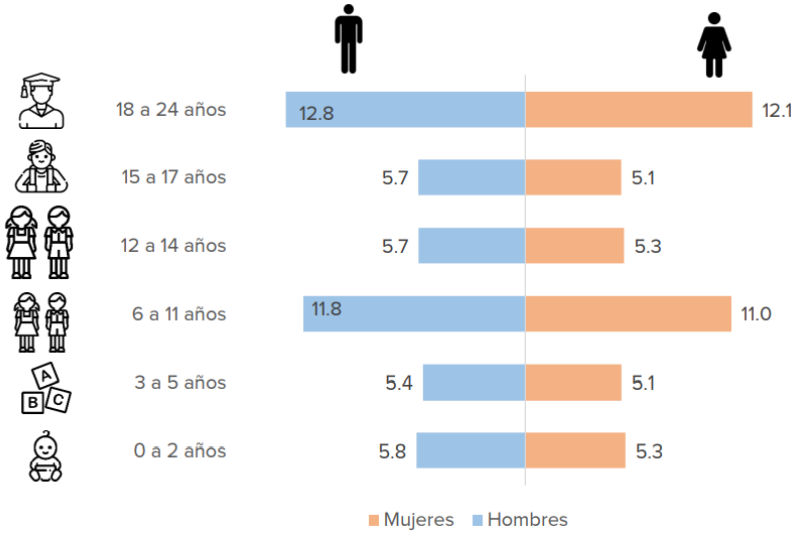


Figura 25. Gráfica de población según edades normativas para cursar algún tipo educativo para Abasolo. ***Fuente: SEG con información del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020***

A pesar de que la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) se está expandiendo en el país, muchos jóvenes no asisten a la escuela por diversas razones, lo que hace que algunos de ellos no tengan habilidades de lectura y escritura. Esta condición se conoce como analfabetismo. El porcentaje de población de 15 años o más analfabeta es de 7.60% y el porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica es de 45.58%, respecto a la población que solo aprobó entre uno y dos grados educativos. (INEGI, 2021).

7.2.2. Población con alguna discapacidad

La población con discapacidad es aquella que tiene problemas a largo plazo con su cuerpo, mente, inteligencia o sensorio que les impiden participar plenamente en la sociedad y responder

adecuadamente a cualquier problema o situación. El Informe Mundial sobre la Discapacidad indica que alrededor del 15% de la población tiene algún tipo de discapacidad, siendo las mujeres más vulnerables que los hombres y las personas mayores más vulnerables que los jóvenes. (OPS, 2022).

En situaciones de emergencia y desastre, es importante dar prioridad a las personas con discapacidad que residen en las zonas afectadas, ya que su vulnerabilidad aumenta con la exposición y el peligro de su entorno. Además de establecer acuerdos entre dependencias u organizaciones para identificar y mejorar la respuesta a las barreras y necesidades de apoyo a la población con alguna discapacidad durante alguna contingencia, es esencial que la preparación y respuesta en casos de emergencia sea inclusiva, así como desarrollar herramientas e instrumentos que contemplen en todas sus etapas a sectores vulnerables. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en México hay 6,179,890 personas con algún tipo de discapacidad, lo que representa 4.9 % de la población total del país. De ellas 53 % son mujeres y 47 % son hombres.

Figura 26. Discapacidad y salud. Estadística de mujeres y hombres con discapacidad en México 2020. ***Fuente: OMS. (2018), INEGI (2020)***

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 (https://iplaneg.guanajuato.gob.mx/ped2040/) aborda el tema de la discapacidad para asegurar el desarrollo pleno de la población en los aspectos individual, familiar y comunitario. En un esfuerzo por fomentar la inclusión social de las personas con discapacidad, se acordó con el ayuntamiento del municipio de Abasolo, que establece medidas para mejorar los entornos y servicios accesibles.

En la actualidad, el Estado de Guanajuato está trabajando en la modificación del código civil con el fin de mejorar los derechos de las personas con discapacidad, especialmente en cuanto a su derecho a actuar en situaciones legales. Además de tomar medidas para evitar la discriminación de personas, organizaciones o empresas privadas por razones de discapacidad y, en cambio, implementar políticas institucionales que fomenten una sociedad más incluyente.

A través del Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad (https://ingudis.guanajuato.gob.mx/), el municipio de Abasolo hace frente a la discapacidad, mediante el cumplimiento a las políticas públicas establecidas por el Gobierno del Estado en los ejes

fundamentales de rehabilitación, habilitación e inclusión social de quienes viven en esta condición, al privilegiar un modelo de pleno respeto a los derechos humanos. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población con discapacidad refiere a las personas que, declaran tener mucha dificultad o no pueden realizar alguna actividad cotidiana, así como quienes tienen algún problema o condición mental.

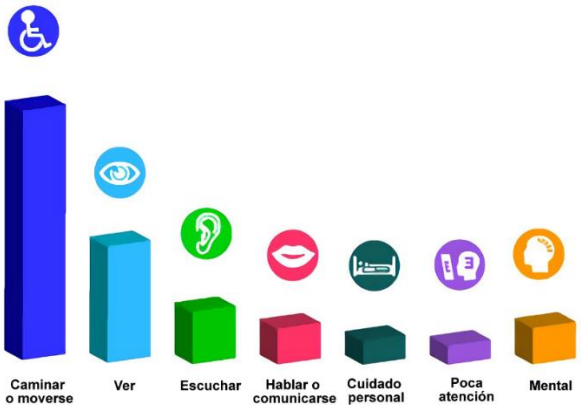


Figura 27. Comportamiento de la población con alguna discapacidad en el municipio de Abasolo.

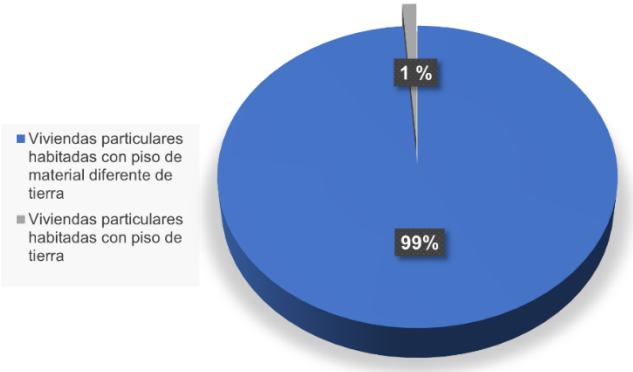
Fuente: (INEGI, 2020a).

El municipio de Abasolo tiene una población de 5,376 personas con discapacidad, representa un 5.84% del total municipal, de las cuales 2,938 presentan mucha dificultad o no pueden caminar, subir o bajar; 1,978 tienen mucha dificultad o no pueden ver, aun cuando usen lentes; 784 tienen mucha dificultad o no pueden hablar o comunicarse; 1,014 tienen mucha dificultad o no pueden oír, aun usando aparato auditivo; 973 tienen mucha dificultad o no pueden bañarse, vestirse o comer y 870 tienen mucha dificultad o no pueden recordar o concentrarse. (INEGI, 2020a).

Figura 28. Transporte Adaptado para personas con discapacidad perteneciente al Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad. ***Fuente: (INGUDIS, 2020)***

7.2.3. Características de vivienda

Los indicadores de calidad de la vivienda ayudan a comprender la magnitud del hacinamiento, que representa el acceso a los servicios básicos. Es necesario calcular la cantidad de necesidades de mejora y ampliación de hogares, lo que reducirá la vulnerabilidad física y aumentará la resiliencia de la población. La relevancia de llevar estos indicadores a nivel municipal radica en desarrollar un instrumento que facilita la focalización de la mejora continua, permitiendo una mejor gestión de los programas y proyectos asociados al mejoramiento de los programas de prevención y auxilio a la población en caso de ser impactados por algún agente perturbador. En el municipio de Abasolo, existen 27,505 viviendas contabilizadas de las cuales el 81.01% (22,284) se encuentran habitadas y distribuidas en 301 localidades y 38 Áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas (AGEB's). El promedio de ocupantes por cada vivienda es de 4.1 personas y por cada cuarto 1.1 personas. El acceso a servicios vitales se distribuye de la siguiente manera, el 99.32% de las viviendas cuenta con acceso a energía eléctrica, el 97.96% cuenta con acceso a de agua entubada, el 93.16% cuenta con acceso a drenaje y 92.05% excusado o sanitario. (CPV 2020, INEGI).



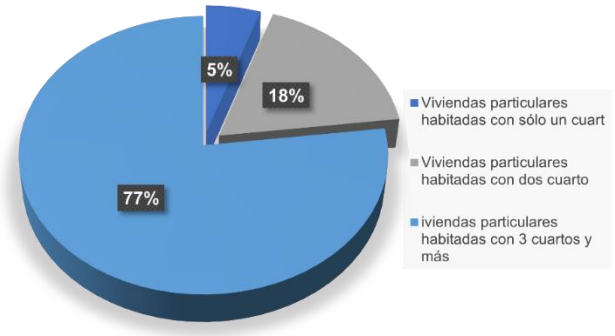


Figura 29. Porcentaje de características físicas en viviendas particulares habitadas. ***Fuente: INEGI. (2020a).***

7.2.4. Lengua indígena

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), el lenguaje indígena predominante en el Estado de Guanajuato es el Otomí, lo que representa 0.43% (2,689 hab) de la población total. Subsecuente, el Náhuatl (2,574 hab), el Chichimeco Jonaz (2,242 hab) y el Mixe (916 hab).

En Guanajuato hay 14,048 personas mayores de 3 años que hablan alguna lengua indígena. Abasolo cuenta con una población que habla varios idiomas, lo que lo convierte en un lugar diverso tanto cultural como étnicamente. El Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI) encontró 153 hogares donde la persona de referencia del hogar, su cónyuge o alguno de sus ascendientes declaró hablar alguna lengua indígena. Estos hogares acogen a 84 personas de 3 años o más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 0.09% de la población total de Abasolo. De ellos, 33 son mujeres y 51 son hombres. También se identificó a ningun habitante de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.

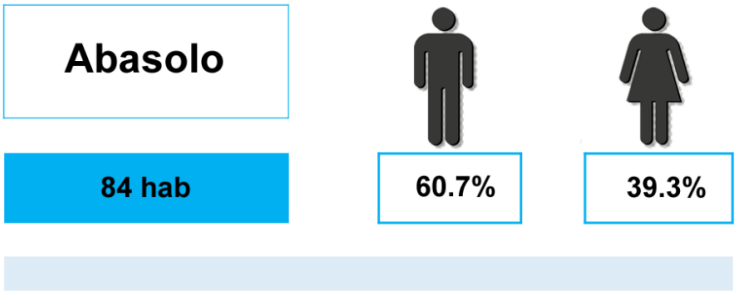


Figura 30. Población de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena en Abasolo. ***Fuente: SEG con información del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.***

7.2.5. Población Afromexicana

El reconocimiento de la auto adscripción afromexicana o afrodescendiente forma parte de los esfuerzos conjuntos de Naciones Unidas en muchos países de Latinoamérica, busca revalorizar la cultura, la historia y la integración multinacional de grupos históricamente discriminados. En el Estado de Guanajuato se tiene registrada una población de 108,806 habitantes que se autorreconocen como afromexicanos o afrodescendientes, representa el 1.8% de la población total. En el municipio de Abasolo se identificó a un grupo de 516 habitantes, los cuales se consideran afromexicanos o afrodescendientes, lo que representa el 0.56% del total de la población municipal, siendo 266 población femenina y 250 población masculina.

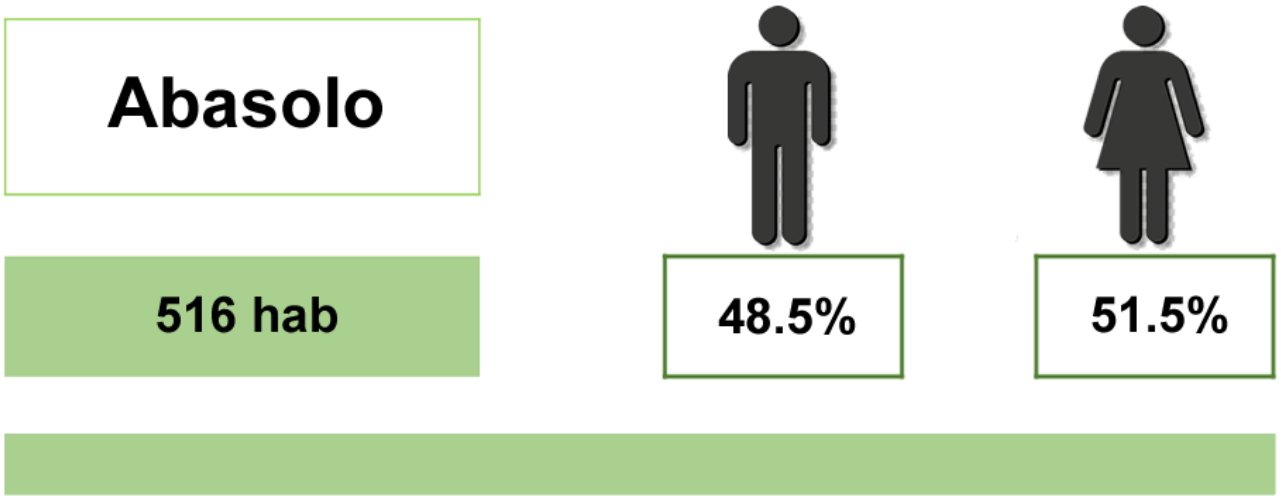


Figura 31. Población que se considera afromexicana o afrodescendiente en Abasolo. ***Fuente: SEG con información del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI. (2020a).***

8. INVENTARIO DE BIENES EXPUESTOS

8.1. Inventario de bienes expuestos

En el atlas de riesgos, los inventarios de bienes expuestos se refieren a la cantidad de bienes o activos que se encuentran en una zona de riesgo; estos inventarios incluyen información sobre la ubicación y la vulnerabilidad de los bienes expuestos, también la información sobre las medidas de protección y mitigación implementadas para reducir el riesgo de pérdida o daño. El objetivo de estos inventarios es ayudar a las autoridades y las empresas a identificar y evaluar los riesgos a los que están expuestos los bienes, y tomar medidas para protegerlos en caso de un evento de riesgo.

Las características de un bien expuesto que lo hacen vulnerable a riesgos pueden variar dependiendo del tipo de riesgo en cuestión, sin embargo, algunas características comunes que pueden hacer a un bien más vulnerable incluyen:

- *El tipo de bien*: los bienes pueden ser clasificados según su naturaleza, como infraestructura, edificios, equipos, etc.
- *La antigüedad*: los bienes más antiguos suelen tener una mayor vulnerabilidad debido a que los estándares de construcción y diseño han cambiado con el tiempo y pueden no cumplir con los requisitos actuales de seguridad.
- *La condición física*: los bienes en mal estado o en necesidad de reparaciones pueden ser más vulnerables a riesgos debido a que tienen una mayor probabilidad de sufrir daños.
- *La función*: los bienes pueden ser clasificados según su función o uso, como viviendas, edificios comerciales, instalaciones industriales, etc.; los bienes que se utilizan con mayor frecuencia o que albergan a un gran número de personas pueden ser más vulnerables debido a que están expuestos a un mayor riesgo de sufrir daños o sufrir daños mayores en caso de un evento.
- *El valor*: los bienes pueden ser clasificados según su valor económico, como bienes de alto valor, bienes de valor moderado y/o bienes de bajo valor, los bienes de alto valor económico pueden ser más vulnerables debido a que su pérdida o daño puede tener un impacto económico significativo.
- *El riesgo al que están expuestos*: los bienes pueden ser clasificados según el riesgo al que están expuestos, como bienes altamente vulnerables, bienes moderadamente vulnerables o bienes poco vulnerables.
- *La ubicación geográfica*: los bienes pueden ser clasificados según su ubicación geográfica, como bienes en áreas urbanas, bienes en áreas rurales, bienes en zonas costeras, etc. los bienes ubicados en áreas de alto riesgo, como zonas costeras, áreas de riesgo sísmico, zonas de riesgo por inundación pueden ser más vulnerables debido a que están expuestos a riesgos específicos.
- *La importancia social*: los bienes que tienen un valor importante para la comunidad, como lugares históricos, monumentos, edificios públicos, pueden ser más vulnerables debido a su importancia social.

Es importante tener en cuenta que cada bien tendrá una combinación única de características que contribuyen a su vulnerabilidad, y que éstas características pueden variar dependiendo del tipo de riesgo que se esté considerando.

La población vulnerable incluye a aquellas personas que tienen un mayor riesgo de sufrir daños debido a factores como la edad, el género, la discapacidad, la etnia, la nacionalidad, la situación socioeconómica, el estado de salud, la educación y la ubicación geográfica. Estas personas pueden ser especialmente vulnerables a desastres naturales, desplazamiento forzado y pobreza.

En el apartado de anexos se integra la tabla de bienes expuestos identificados en el municipio de Abasolo referente a zonas de riesgos por la posible presencia de fenómenos hidrometeorológicos.

8.2. Infraestructura estratégica.

La infraestructura estratégica en el municipio se refiere a aquellas instalaciones y servicios esenciales que son necesarios para el desarrollo y el bienestar de la comunidad. Esto puede incluir servicios como el suministro de agua potable, energía eléctrica, transporte público, servicios de salud, servicios educativos, entre otros. También puede incluir instalaciones como carreteras, puentes, aeropuertos, hospitales, escuelas, parques y otras instalaciones públicas. La infraestructura estratégica es crucial para el desarrollo económico y social del municipio, ya que permite que los ciudadanos tengan acceso a servicios y recursos esenciales.

La infraestructura estratégica presentada en el Atlas de Riesgos del municipio de Abasolo incluye:

Centros para la atención a emergencias: Estos centros son cruciales para manejar situaciones de emergencia, como son el H. Cuerpo de Bombero, las instalaciones de la Cruz Roja

Centros de Atención Infantil: Espacios, cualquiera que sea su denominación de modalidad pública, privada o mixta, donde se prestan servicios para la atención, cuidado y desarrollo integral infantil.

Centros de Gobierno: Inmueble de la institución o grupo de instituciones que prestan apoyo directo al Jefe del Ejecutivo (Alcalde) en la gestión de las máximas prioridades del gobierno.

Vías de comunicación: El autotransporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos se realiza en las carreteras, calles, avenidas y otras vías de comunicación del municipio, en esta actividad se emplean diversos tipos y arreglos de vehículos y unidades de arrastre. El transporte ferroviario transporta grandes cantidades de sustancias y materiales peligrosos en las rutas establecidas en el municipio, para esta actividad se emplean diversos tipos de unidades de arrastre como son los carrotanques, furgones, contenedores y tolvas.

Cultivos: Tipo de agricultura, tipo de cultivo, producción y área cultivada, el cual puede estar expuesto a fenómenos geológicos (subsidencias, agrietamientos), hidrometeorológicos (Tormentas de granizo y nieve, inundaciones, sequías, ondas gélidas).

Distribución de agua: Incluye los cuerpos de agua, tanques elevados, así como la clasificación de los sitios de acuerdo con la disponibilidad de agua.

Instalaciones educativas: Integra los muebles e inmuebles destinados a la educación impartida por el Estado y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, en el marco del sistema educativo nacional, en términos de la Ley General de Educación, así como a los servicios e instalaciones necesarios para su correcta operación.

Estaciones meteorológicas: Se integra una red de estaciones meteorológicas instaladas y distribuidas a lo largo y ancho del territorio estatal, en puntos estratégicos donde se han registrado valores considerables como: temperaturas mínimas extremas, lluvias intensas y crecientes del nivel de los ríos, así como también en algunas instalaciones de las coordinaciones municipales de protección civil, con la finalidad de que éstas tengan lecturas en tiempo real de las condiciones climáticas en el municipio.

Ganado: Unidades de cría, producción ó reproducción avícola, porcina y bovina.

Infraestructura aeroportuaria: está integrada por los helipuertos, aeródromos y aeropuertos registrados por la Agencia Federal de Aviación Civil.

Líneas de transmisión: Una línea de transmisión es el canal o medio por el cual ocurre la transmisión y distribución de energía eléctrica. Se trata de una estructura metálica que funciona como soporte de conductores eléctricos por donde se transmite, a grandes distancias, la energía.

Líneas de comunicación: Infraestructura física a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino, y con base en esa infraestructura se ofrecen a los usuarios los diversos servicios de telecomunicaciones, integra líneas y antenas de comunicación.

Líneas férreas: Infraestructura física utilizada para transportar carga en grandes volúmenes, la red ferroviaria comunica entre sí las poblaciones más importantes y éstas con los principales puertos.

Refugios Temporales: 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.

Sistema de alerta temprana: Es un conjunto de elementos relacionados entre sí que proveen información oportuna y eficaz a los individuos y a las comunidades expuestas a una amenaza y a las autoridades correspondientes para actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada, para reducir el riesgo de daño personal, pérdida de la vida, daño a sus propiedades y al medio ambiente.

Subestaciones eléctricas: Instalaciones destinadas a establecer los niveles de tensión adecuados para producir, convertir, regular y distribuir la energía eléctrica.

Puentes: Infraestructura que permite el paso ante un accidente geográfico como un rio, un cañón, un valle, una carretera, un camino, una vía férrea, un cuerpo de agua o cualquier otro obstáculo físico.

Unidades de salud: Estos proporcionan servicios de atención médica básicos a la comunidad y son esenciales para garantizar la salud y el bienestar de la población.
Edificios públicos: Estos edificios incluyen oficinas gubernamentales, escuelas, y bibliotecas que son necesarios para el funcionamiento y desarrollo del municipio. Cabe mencionar que, en el municipio de Abasolo, de acuerdo con los datos de la Secretaría de Educación de Guanajuato, cuenta con un registro de 74 inmuebles educativos.

Figura 32. Instalación estratégica. Hospital Comunitario del municipio de Abasolo.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

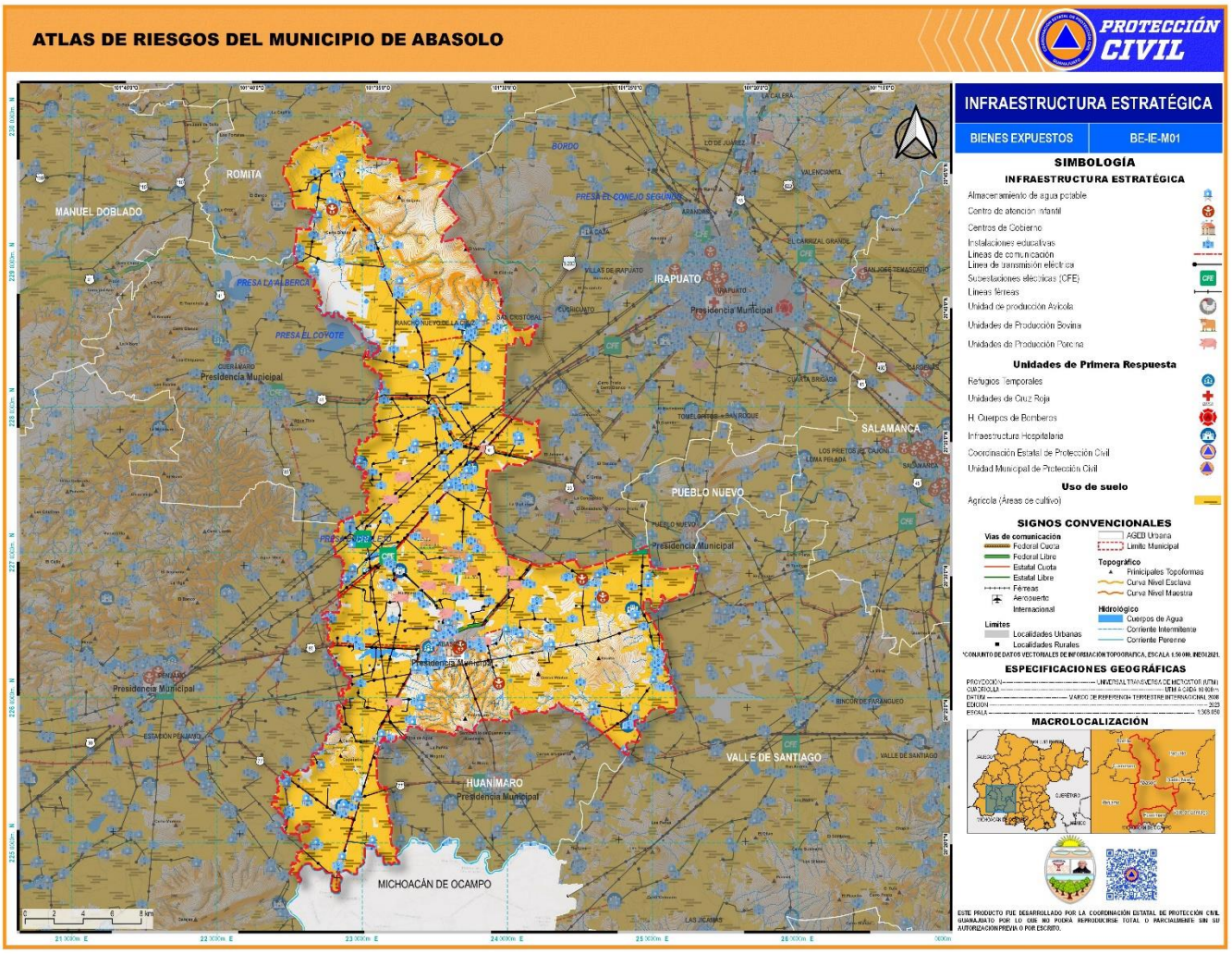


Figura 33. Mapa de Instalaciones Estratégicas en el municipio de Abasolo.

En el apartado de anexos se muestra la información de las instalaciones estratégicas integradas en el Atlas de Riesgos localizadas en el municipio:

9. INVENTARIO DE VULNERABILIDADES

La vulnerabilidad se define como la 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. (CENAPRED, 2014) Además, es multifactorial y corresponde al producto de la interacción de factores físicos, sociales, económicos y ambientales, en este caso, los factores ambientales se relacionan con el grado de empobrecimiento de los recursos naturales y su Estado de degradación.

Figura 34. Afectación estructural a vivienda expuesta a agrietamientos y hundimientos diferenciales en el Estado de Guanajuato.

La vulnerabilidad se expresa en términos de funciones y/o matrices matemáticas de vulnerabilidad. Estas funciones, generalmente, definen la distribución de probabilidad de las pérdidas como variables dependientes de la intensidad producida durante un escenario específico asociado a algún tipo de fenómeno y con una cierta frecuencia de ocurrencia (cierto periodo de retorno). La forma más puntual de medir la vulnerabilidad es utilizando funciones del mismo nombre, expresiones matemáticas que buscan establecer una relación entre el nivel del parámetro o variable que representa el peligro (como la velocidad del viento en un huracán o la aceleración espectral en un sismo) y la probabilidad de que ocurra daño. (CENAPRED,)

Resulta evidente que la forma en que se describen las consecuencias del fenómeno sobre el sistema expuesto dependerá del tipo de sistema expuesto y de cómo se usa. Por ejemplo, si se trata de una edificación destinada a brindar servicios esenciales a una comunidad, como un hospital, las consecuencias deberán describirse en términos de su posible impacto sobre la capacidad para realizar sus funciones. Sin embargo, para garantizar o establecer fondos para la reparación y reconstrucción, es necesario señalar las repercusiones en términos de indicadores económicos desde una perspectiva presupuestal.

La metodología oficial para evaluar la vulnerabilidad establecida por el Centro Nacional de Prevención de Desastres en su Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatal y Municipales de Peligros y Riesgos considera sólo la relación entre el peligro y la vulnerabilidad, sin tener en cuenta los indicadores económicos, con el fin de facilitar la integración de este último aspecto. Independientemente del fenómeno que se considere, la construcción de funciones de vulnerabilidad implica clasificar los sistemas expuestos.

Figura 35. Vivienda expuesta a agrietamiento y subsidencia diferencial en el Estado de Guanajuato.

9.1. Vulnerabilidad Física

Se describe como la susceptibilidad o propensión de daño a un sistema y se refiere al daño o afectación que sufrirá un activo determinado ante una amenaza dada. Usualmente se mide en términos de un porcentaje medio de daño o valor económico requerido para reparar el bien afectado y llevarlo a un Estado de funcionalidad equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento y la incertidumbre asociada.

Figura 36. Paisaje urbano en el municipio de Abasolo. Fuente: México es Cultura.

Es necesario contemplar los sectores formales e informales, así como las matrices y/o funciones de vulnerabilidad que permitirían calcular la susceptibilidad de daño de edificaciones existentes ante el impacto de un evento perturbador postulado con un enfoque principal hacia viviendas.

El uso de funciones matemáticas resulta de gran utilidad para procedimientos sistematizados, ya que, a través de este procedimiento la información sobre de las características físicas y mecánicas de los componentes y materiales de las edificaciones para vivienda cuenta con un alto carácter técnico. Para poder hacer uso de estas funciones resulta necesario, al menos, contar con información de las características de la edificación, del tipo de suelo y del nivel de intensidad del fenómeno a proyectar. Por lo cual, el insumo principal para estimar la vulnerabilidad en el municipio de Abasolo es la encuesta intercensal que elaboró el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2015, en donde se clasifica la vivienda por el material usado en techos, pisos y muros (paredes). Para los fines de la vulnerabilidad ante sismo y viento, son de gran interés, sin embargo, debemos de tomar en cuenta que estos datos no hacen diferencia entre los muros y techos “sólidos” ya que reportan un solo dato para muros de materiales sólidos: tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento y concreto, así como un solo dato para techos rígidos: losa de concreto, tabique, ladrillo y terrado con viguería. Por lo tanto, en esta sección sólo se han considerado esta información para establecer un primer acercamiento a la vulnerabilidad física global del municipio de Abasolo.

Los criterios de evaluación requieren una inspección en campo, que consiste en la clasificación de la vivienda tomando en cuenta los siguientes tres puntos de vista: la estructura del techo, los muros de la casa y los muros o bardas de colindancia. Para llevar a cabo un levantamiento oficial, es necesario disponer de planos de la zona urbana, idealmente con referencias geográficas, además de un posicionador geográfico que permita ubicar cada una de las zonas geográficas en estudio a través de coordenadas.

El efecto del viento sobre la vivienda en Abasolo se adapta para rodear obstáculos, como ocurre con cualquier otro flujo. Este ajuste produce vientos de menor velocidad en áreas y vientos de mayor

velocidad que se esperarían en una zona completamente plana sin obstáculos. Cualquier superficie sometida al viento experimenta una presión adicional a la de la atmósfera. Las fuerzas individuales sobre cada superficie de una estructura deben sumarse para evaluar la fuerza total que un viento específico ejerce sobre ella. Las fuerzas de arrastre son estas fuerzas que ejercen presión sobre las superficies. Además, al pasar el viento liberando la superficie de barlovento, se crean efectos de succión en la superficie de sotavento. Estos efectos de succión ejercen una fuerza en la misma dirección y sentido que las fuerzas generadas por la presión en la superficie de barlovento.

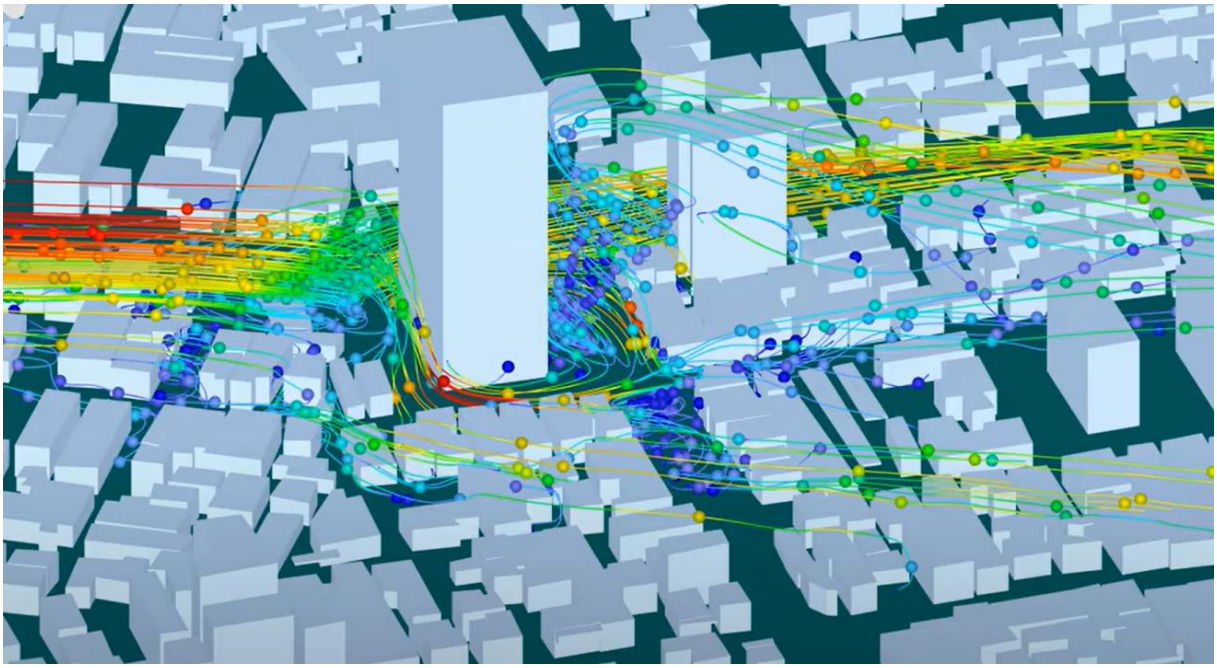


Figura 37. Comodidad del viento en zonas peatonales y alrededor de edificios. Fuente: Rwind Simulation.

En el análisis del riesgo sísmico y su impacto en las estructuras, es necesario contar con un indicador que pueda evaluar la fuerza del terremoto en una zona, para que pueda relacionarse con el daño previsto en las diferentes estructuras. La aceleración es el parámetro más comúnmente confiable y práctico en estos casos. El cálculo de la aceleración espectral elástica, que se puede definir como la aceleración máxima que sufriría un sistema de un grado de libertad al ser sometido a un movimiento sísmico, es una herramienta para evaluar el efecto sísmico sobre las estructuras. El tiempo de vibración natural muestra la flexibilidad de una estructura; por ejemplo, las estructuras con tiempos de vibración inferiores a un segundo se pueden considerar rígidas y con poca amplificación de movimiento, mientras que las estructuras con tiempos de vibración más largos son más flexibles.

En próximas actualizaciones del Atlas de Riesgos del municipio de Abasolo, se está considerando la realización de una evaluación específica en función de lo mencionado anteriormente. No obstante, para este apartado se presentan seis categorías que se obtuvieron a partir de los datos recopilados en la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI). Se censaron viviendas 20,882 y se proyecta una distribución según la tipología de vivienda. El 65.3% (13,639) de las viviendas en el municipio de Abasolo están

construidas con muros de mampostería con techos rígidos por lo que se considera que tienen una vulnerabilidad Muy baja, principalmente por el tema de daño por sismo y viento fuerte.

Tabla 11. Vulnerabilidad física en viviendas particulares habitadas en el municipio de Abasolo. Fuente. CENAPRED, 2021.

Tipología de viviendas	No. viviendas	Porcentaje de viviendas	Vulnerabilidad
Muros de mampostería con techos rígidos	13,639	65.3%	Muy baja
Muros de mampostería con techos flexibles	6,223	29.8%	Baja
Muros de adobe con techo rígidos	79	0.38%	Media
Muros de adobe con techos flexibles	842	4.03%	Alta
Muros de materiales débiles con techos flexibles	31	0.15%	Muy alta
Sin información	68	0.33%	

9.1.1. Riesgo Estructural

Se define como el porcentaje de pérdida esperado de un tipo de bien expuesto a un fenómeno perturbador con una intensidad estimada y/o hipotética. Las capas de peligro (incluidos los periodos de retorno, si existen, pero siempre con un parámetro de intensidad bien definido y consistente con las propuestas de funciones vulnerabilidad existentes) y los bienes expuestos tipificados se combinan para calcular la susceptibilidad de daño.

El riesgo estructural para el municipio de Abasolo se calculó considerando un tipo de edificación vivienda unifamiliar y el tipo de manifestación de fenómeno, vientos fuertes (producto de ciclón tropical, tornado o frente frío, principalmente). El nivel de peligro considera la velocidad de viento genérica, ya corregida por efectos geomorfológicos y geográficos, la unidad de la intensidad es en km/h y los valores de periodo de retorno considerado es de 200 años (para estudios de susceptibilidad de daño con fines de Protección Civil, se sugiere usar el valor correspondiente al periodo de 200 años).

La función y/o matriz de vulnerabilidad considera una relación entre la intensidad del parámetro de peligro, en este caso la velocidad genérica de viento en el municipio, y el porcentaje de daño esperado en seis tipologías de edificación para vivienda (INEGI).

Para el municipio de Abasolo, se tiene el valor de velocidad de diseño de 176.4 km/h, asociados respectivamente al periodo de retorno de 200 años. La pérdida esperada se calculó multiplicando el porcentaje de daño para cada tipo de vivienda del respectivo periodo de retorno con el porcentaje de viviendas de cada tipo de edificación dando como resultado:

Tipo de edificación	**TR = 200años** **VD = 176.4 km/hr**	El porcentaje de pérdida esperada para TR = 200 años es de 11.92**%** para el municipio de Abasolo.

1	10%	
2	15%	Es necesario mencionar que para el análisis anterior se está
3	10%	considerando el costo de reposición único y constante,
4	18%	independientemente del tipo de edificación, por lo que se
5	25%	muestra únicamente el porcentaje de pérdida esperada en
6	35%	relación con el universo de edificación.

TR: Periodo de retorno del evento; **VD**: Velocidad de diseño en el sitio

Otro método, similar al anterior, se basa en la estimación la vulnerabilidad física de los bienes expuestos tomando en cuenta el grado de susceptibilidad expresado mediante funciones de vulnerabilidad. Para ello es necesario contar con un inventario de bienes expuestos clasificado, de acuerdo con la infraestructura estratégica que se almacena en el municipio.

La infraestructura, en general, puede experimentar distintas formas de falla o de daños físicos, los que a su vez puede conducir a consecuencias de diversas clases, entre las que se encuentran los costos directos, como los de reparación, o los indirectos, como los asociados a la interrupción de las funciones del sistema y las pérdidas de vidas humanas. De acuerdo con los lineamientos que emite el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2014), la metodología para la evaluación general de la vulnerabilidad física toma en cuenta únicamente las estructuras de edificación, no se contempla los daños en instalaciones, equipo y contenido (que puede considerarse como el menaje), sin embargo, se examinan las formas de falla considerado las siguientes:

Falla total de la estructura o de la cimentación
Daños en elementos estructurales (muros y techos)
Daños en elementos no estructurales (bardas, vidrios, acabados)
Daños en instalaciones, equipo y contenidos

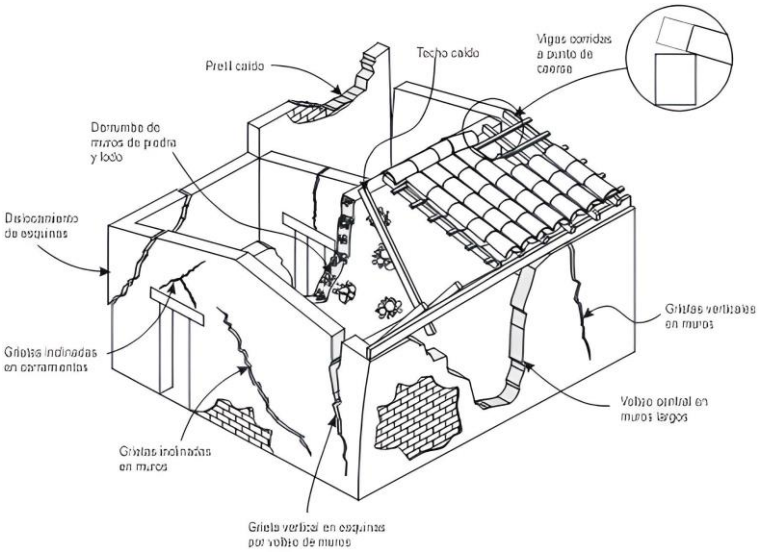


Figura 38. Vulnerabilidad física en viviendas particulares habitadas en el municipio de Abasolo. Fuente. CENAPRED, 2021.

Los modos de falla condicionan fuertemente la forma de una función de vulnerabilidad. Por ejemplo, si una construcción es altamente vulnerable alcanzará su colapso para intensidades relativamente bajas, en tanto que una construcción con baja vulnerabilidad lo alcanzará para intensidades altas. Sí el tipo de falla es frágil o abrupto, la función de vulnerabilidad presentará una configuración parecida a un pulso; de manera contraria, si el tipo de falla resulta dúctil o paulatino con grandes deformaciones y desplazamientos, la función de vulnerabilidad tendría una configuración más atenuada parecida a una letra “s”.

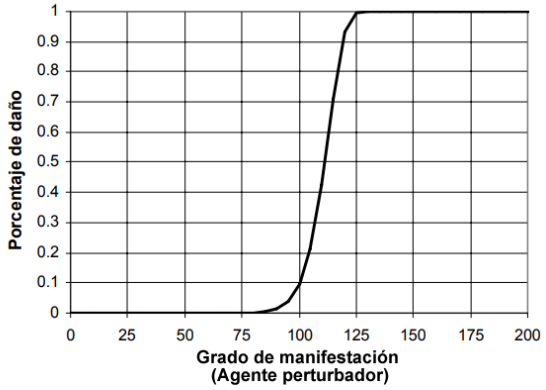


Figura 39Función de vulnerabilidad para elemento con falla frágil. Fuente: CENAPRED.

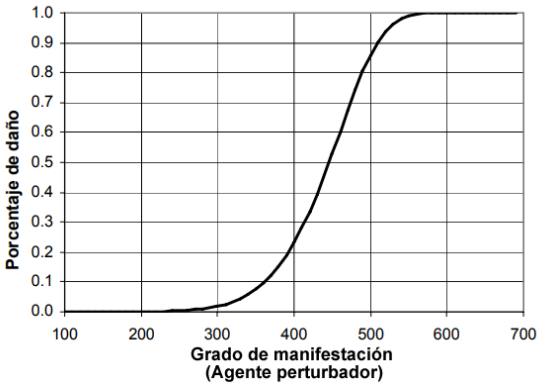


Figura 40. Función de vulnerabilidad para elemento con falla dúctil. Fuente: CENAPRED.

El inventario de bienes expuestos anida los catálogos de vivienda y edificación, asociado a los parámetros mínimos para evaluar su vulnerabilidad física con los cuales se puede llegar a calcular un índice que integra las características físicas de la vivienda y edificación que la hacen susceptible al daño y el nivel de peligro asociado a la manifestación de cualquier agente perturbador. El índice tiene la siguiente forma:

IVF = V1*P1/V2*P2

donde:

IVF	Índice que mide la vulnerabilidad física de la vivienda.
V1	Calificación según el tipo de vivienda
V2	Indicador de vivienda con el peor desempeño en relación con su vulnerabilidad
P1	Nivel de peligro en la zona en estudio
P2	Nivel de peligro máximo en la zona en estudio

Año tras año, el clima afecta al Estado de Guanajuato, causando daños debido a sus altos niveles de precipitación, vientos fuertes y temperaturas extremas. Expresar la relación entre la intensidad de los vientos y los diferentes niveles de daño asociados es crucial. Sin embargo, la red de mediciones en superficie con la que cuenta Abasolo en la actualidad, especialmente

en lo que respecta a la densidad de instrumentos, es insuficiente para realizar un buen trabajo de correlación entre las características de los vientos y los daños que producen.

9.2. Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad social se describe como la capacidad de la sociedad para afrontar situaciones de emergencia o desastre. Se relaciona directamente con el nivel de exposición y el nivel de resiliencia en la población ante la ocurrencia de algún evento natural o antropogénico, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, institucionales, psicológicos y culturales. Este tipo de vulnerabilidad es mayor en los estratos más pobres de los países en desarrollo, en donde su capacidad de preparación, respuesta y recuperación ante eventos perturbadores es muy reducida. (CEPAL, 2001)

Debido a esto, el concepto de vulnerabilidad social se ha relacionado estrechamente con estudios de pobreza y marginación. Sin embargo, se ha llegado a la conclusión de que la vulnerabilidad social es una consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. La vulnerabilidad social asociada a los desastres naturales se describe como *"el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población"* (CENAPRED, 2014).

Figura 41. Alto de Chamacua. Comunidades con mayor grado de marginación en el municipio de Abasolo.

Recordemos que el desarrollo de la población depende principalmente del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, así como de recibir asistencia médica, por lo tanto, las carencias en cualquiera de las anteriores características de la población se traducen en posibles efectos negativos al enfrentar una emergencia o desastre. Ha quedado demostrado que, durante la evaluación de desastres, las zonas socialmente más desprotegidas, son las que resultan mayormente afectadas por la acción de fenómenos naturales o antropogénicos. (CENAPRED, 2014)

Como ya se mencionó, la pobreza y la marginación son factores que influyen en el grado de vulnerabilidad social de una localidad. Ambos factores se consideran como fenómenos multidimensionales, ya que comprenden aspectos relacionados con las condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. (CONEVAL, 2021)

Figura 42. Afectación localidades de Santa Cecilia y Estación Abasolo durante la temporada de lluvias 2021.

La vulnerabilidad social ante las emergencias o desastres se construye a partir de una serie de indicadores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está preparado para enfrentar la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre. En México, desde principios de 1990 se diseñaron instrumentos de medición multivariantes para conocer las desigualdades, tratando de resumir la multidimensionalidad de la pobreza y la marginación contemplando la educación, la vivienda, el ingreso, la salud y la localización espacial.

Para poder estimar un grado vulnerabilidad social asociada a desastres, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2014) emitió los lineamientos y las metodologías necesarias para determinar el grado de vulnerabilidad de la población con base en sus condiciones sociales y económicas, y con ello proporcionar un parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre. Entre los instrumentos de medición actuales se encuentran la medición multidimensional de la pobreza (CONEVAL) y el índice de marginación (CONAPO), los cuales son complementarios entre sí: el primero establece umbrales (línea de pobreza, necesidades insatisfechas) que al rebasarse identifican a las personas en condición de pobreza, el segundo enfatiza la cuestión territorial, la población que habita en entidades federativas marginadas.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Con base en la Ley General de Desarrollo Social, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) desarrolla y ejecuta los lineamientos y criterios para la definir, identificar y medir de la pobreza. La medición se realiza cada dos años a nivel nacional y estatal, y cada cinco años a nivel municipal. Para ello, el CONEVAL utiliza la información que genera el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La fuente de información, la periodicidad de la medición y su desagregación territorial tienen la finalidad de proporcionar diagnósticos rigurosos a fin de mejorar el diseño de las políticas públicas y sobre la calidad de vida de la población. (CONEVAL, 2010)

De acuerdo con la medición de la pobreza a nivel municipal 2010 - 2020 desarrollada CONEVAL, los indicadores que infieren en el estudio de la pobreza se fundamentan en una metodología de medición multidimensional, la cual consiste en elaborar análisis técnico - estadístico a partir de diferentes fuentes de información oficial en donde las variables poseen una correlación positiva entre el ingreso económico y los derechos sociales (CONEVAL, 2010). Los siguientes indicadores conforman una perspectiva de las condiciones de carente social en el municipio de Abasolo. El nivel de pobreza en el municipio de Abasolo está relacionado de forma directa con la privación de alguno de los siguientes indicadores:

Rezago educativo*	**23.2%**
Carencia por acceso a los servicios de salud*	**24.4%**
Carencia por acceso a la seguridad social*	**74.5%**
Carencia por calidad y espacios en la vivienda*	**5.8%**
Carencia por acceso a servicio básico en la vivienda*	**18.6%**
Carencia por acceso a la alimentación*	**25.7%**

**Porcentaje del total de la población censada en el año 2020 (92,040 habitantes).*

Figura 43. Prevención a favor de la población. Feria de la Salud Silao.

Por medio de la descomposición por dimensiones en el método de medición de la pobreza podemos identificar que, en el municipio de Abasolo, de acuerdo con los resultados del año 2020, la carencia por acceso a la seguridad social tiene el mayor peso relativo, sin embargo, es importante identificar las causas que guarda cada uno de los indicadores de carencia social e ingreso. Con ello es posible realizar

un acercamiento a la identificación grupos vulnerables, los cuales presentan al menos una carencia social y cuyos ingresos son inferiores al costo de la canastas alimentaria y no alimentaria de bienes y servicios.

En la siguiente tabla se publican los principales resultados de la medición de la pobreza y la privación social en el municipio de Abasolo a través del método multidimensional.

Población en situación de pobreza*	**47.7%**
Población en situación de pobreza moderada*	**42.4%**
Población en situación de pobreza extrema*	**5.3%**
Población vulnerable por carencias sociales*	**41.2%**
Población vulnerable por ingresos*	**3.5%**
Población no pobre y no vulnerable *	**7.3%**
Población con al menos una carencia social*	**89.1%**
Población con al menos tres carencias sociales*	**21.5%**

** Porcentaje del total de la población censada en el año 2020 (92040 habitantes).*

La población en pobreza extrema representa el **5.3%** de la población total en el municipio de Abasolo. Se consideran en extremo ya que sus ingresos totales son insuficientes para adquirir la canasta que permita satisfacer sus necesidades alimentarias y que, además, tienen tres o más carencias sociales. (CONEVAL, 2021)

Figura 44. Población damnificada por inundación fluvial en el municipio de Abasolo.Fuente: El Sol de León.

Así como el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) desarrolla y ejecuta los lineamientos y criterios para la definir, identificar y medir de la pobreza, el Consejo Nacional de Población, entre todas sus actividades, analiza, evalúa y sistematiza información sobre los fenómenos demográficos y poblacionales, entre sus principales investigaciones cuenta con un catálogo

de indicadores que utiliza para la elaboración de índices (como el índice de marginación, el índice de desarrollo humano, etc.) considerando a grupos de niños, mujeres y personas mayores.

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado por diversas variables que convergen en el modelo de producción económico expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo. Se relaciona directamente a la carencia de oportunidades sociales y la ausencia de las capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios vitales. Las desventajas ocasionadas por la marginación son acumulables, configurando escenarios más desfavorables e incrementando su vulnerabilidad social. (CONAPO, 2020).
La Consejo Nacional de Población (CONAPO), quien es un órgano federal que propone, ejecuta, coordina, evalúa, estudia, asesora, apoya y brinda seguimiento a programas en materia de población, desarrolló diferentes indicadores. A fin de analizar carencias en la población, elaboró el indicie de marginación basado en estadística, con ello, se facilitó identificar con precisión los espacios marginados, clasificando el nivel de marginación y la intensidad de sus principales necesidades. De acuerdo con los resultados de la última actualización del índice de marginación, el Estado de Guanajuato presentó una mejora en el 86% de los indicadores, entre los indicadores compatibles entre el análisis del año 2010 versus el análisis del año 2020.

Figura 45Auxilio a localidades marginadas en el municipio de Abasolo. Fuente: Gobierno del Estado de Guanajuato.

Respecto al índice y grado de marginación desarrollado a partir del Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de Abasolo se sitúa en el lugar 15 respecto al análisis del Estado de Guanajuato con grado de marginación **Bajo** contemplando una población total de 92,040 Sin embargo, esté solo es un acercamiento a la clasificación cuantitativa del grado de vulnerabilidad social. Las localidades

con muy alto y alto grado de marginación dentro del municipio de Abasolo se publican en la siguiente tabla:

Tabla 12. Principales localidades con muy alto y alto grado de marginación del municipio de Abasolo. Fuente: CONAPO, 2021.

Localidad	Nombre de Localidad	Población Total	Grado de Marginación	índice de Marginación Normalizado
0546	Rafael Zaragoza (La Magnolia)	13	Muy alto	0.56
0172	Soledad de Vargas	36	Alto	0.63
0034	La Chinche	43	Alto	0.63
0604	Estancia de Orozco	20	Alto	0.64
0003	Agua Blanca	7	Alto	0.67
0535	Margarito Velázquez	19	Alto	0.67
0492	Abel Delgado (La Lobera)	76	Alto	0.67
0291	San José de Pintores (La Loma)	81	Alto	0.70
0010	Alto de Chamacua	287	Alto	0.71
0618	San Ramón	36	Alto	0.71

9.3. Vulnerabilidad ambiental

La vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la susceptibilidad del medio y los recursos naturales a sufrir un daño o pérdida por eventos naturales o de origen socioeconómico. La comprensión de la vulnerabilidad ambiental implica asumir un grado de resistencia respecto a su problemática ambiental y cómo se manifiesta. El estudio de la vulnerabilidad ambiental tiene una dimensión importante ya que se debe de considerar para la proyección del desarrollo de una región, se necesitan disponer de mecanismos de evaluación y en consecuencia mitigar los posibles impactos, lo que puede llegar a minimizar la pérdida económica, social y ambiental al generar estrategias adaptativas.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) propone una metodología que incorpora la evaluación de la capacidad de recuperación en una zona, brindan una visión estratégica para la gestión del riesgo a partir de la evaluación de las amenazas, nivel de vulnerabilidad ambiental, las fortalezas y oportunidades para generar el diseño de estrategias adaptativas. Considerando los siguientes puntos:
Legislación ambiental. Garantizar que cada organismo cumpla con los requisitos propios para asegurar el uso adecuado del suelo en todas sus partes, considerando segmentos y actividades aisladas.
Delimitación de las zonas de riesgo o de protección. Se deberán incorporar criterios ambientales funcionales, no solo administrativos, que permitan determinar la cobertura adecuada para un manejo satisfactorio de los recursos preventivos. Para ello es clave el conocimiento científico y técnico detallado de las zonas de interacción.

Por otra parte, el Grado de resistencia de un sistema, subsistema o componente enfrente dos grandes problemas medioambientales a nivel mundial: el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad.

Ambos causados directa o indirectamente por actividades antrópicas. El reconocimiento de la crisis ambiental y su enfrentamiento constituye uno de los principales retos de la sociedad, por lo que los problemas ambientales han potenciado el interés por la gestión de riesgos.

Figura 46. Área natural protegida "Sierra de Pénjamo" cercana al municipio de Abasolo. Fuente: SMAOT Guanajuato.

El Estado de Guanajuato cuenta con 16 instrumentos en la materia de Planeación Territorial y Cambio Climático, con ellos se busca fortalecer a la población ante el cambio climático, el manejo de residuos sólidos, las emisiones de calidad del aire y la gestión territorial, entre los que destaca el Diagnóstico Climatológico y Prospectiva sobre Vulnerabilidad al Cambio Climático del Estado de Guanajuato, y el Programa Estatal de Adaptación al Cambio Climático, este último enfatiza el análisis de las condiciones del Estado vinculadas a los procesos de adaptación al cambio climático, además de abordar un análisis de vulnerabilidad por sectores y regiones, lo cual, sumado al análisis histórico de los peligros, así como a los escenarios climáticos, y a los resultados de entrevistas y talleres llevados a cabo como insumo y fuente de participación intra e intersectorial, así como multidisciplinaria sobre el tema; constituyen la base para el análisis de la vulnerabilidad actual y futura frente al cambio climático, a partir de lo cual se construye el Programa de Adaptación al Cambio Climático del Estado de Guanajuato.

Figura 47. Se reduce superficie afectada por incendios. respuesta oportuna y capacitación de las brigadas voluntarias y brigada forestal. Fuente: SMAOT Guanajuato.

10. FENÓMENOS GEOLÓGICOS

Los fenómenos geológicos son aquellos que tienen 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, (LGPC, 2014).

Es importante recordar que la Tierra es un planeta dinámico que se encuentra subdividido en diferentes “capas”, las cuales interactúan entre sí en diferentes procesos geodinámicos que afectan a la superficie terrestre, la capa superior de la tierra denominada litosfera se ha determinado que se encuentra dividida en lo que conocemos actualmente como placas tectónicas, estas divisiones de la cobertura rígida de la tierra se encuentra en un constante dinamismo entre sus límites por medio de los mecanismos de subducción, expansión y convergencia, estos procesos que afectan a la superficie terrestre en conjunto con los factores externos pueden constituir riesgos geológicos al afectar, de una forma directa o indirecta, a las actividades humanas.

México se encuentra inmerso en los procesos geodinámicos de cinco placas tectónicas, la placa del Pacífico, la Norteaméricana, la placa de Rivera y Cocos, las cuales, derivado de la interacción entre ellas han generado diversos paisajes geomorfológicos en el país, algunos de los más distintivos son las Sierras Madre Oriental y Occidental así como la Faja Volcánica Transmexicana, la cual atraviesa gran el territorio Nacional desde las costas del Pacifico hasta las costas del Golfo, extendiéndose más de 1,200 kilómetros.

Gran parte de estos paisajes geológicos se han visto modificados por una serie de fenómenos externos como son la lluvia, los vientos y las temperaturas, factores que han moldeado los escenarios terrestres en donde se han enclavado las principales ciudades del país, que, de acuerdo con la ubicación de estas pueden interactuar de gran o menor manera con estos fenómenos.

El Estado de Guanajuato debido a su ubicación, se ven influenciado mayormente por la presencia de paisajes volcánicos pertenecientes a la Faja Volcánica Transmexicana, la cual tiene presencia en la zona centro y sur del territorio, contrastada por la presencia de mesetas y valles hacia en una porción centro para finalmente tener la presencia de elevaciones serranas y cadenas montañosas al norte del territorio, en donde se visualizan paisajes accidentados de la sierran madre oriental.

Debido a lo anterior es que se determina la influencia de los fenómenos perturbadores de origen geológico en el Estado, siendo los de principal presencia los que tienen que ver con la interacción de las principales elevaciones topográficas y los agentes hidrometeorológicos externos como la lluvia y la erosión que generan condiciones de inestabilidad de laderas.

10.1. Inestabilidad de laderas (deslizamientos, flujos y caídos o derrumbes)

Los procesos de remoción en masa son fenómenos que afectan a las pendientes naturales del terreno cercanas al equilibrio, produciendo movimientos pendiente abajo influenciados directamente por las fuerzas de gravedad, así como varios factores que desempeñan un papel importante en el equilibrio de los materiales geológicos.

En este contexto, los movimientos de ladera pueden entenderse como los reajustes del terreno para conseguir el equilibrio ante un cambio de condiciones. Entre los factores comunes que desencadenan los procesos de remoción en masa se cuentan la saturación de agua en los materiales, el exceso de inclinación de las pendientes, la eliminación de la vegetación anclada y las vibraciones del suelo producidas generalmente por sismos.

Los procesos de remoción de masa están clasificados de acuerdo con los tipos de materiales involucrados generalmente diferenciados por materiales rocosos, derrubios y suelos, así como el mecanismo y tipo de la rotura, además se consideran otros aspectos como la cantidad de agua en el terreno, la velocidad y magnitud del movimiento.

Algunas de las clasificaciones más extendidas (Vames, 1984; Hutchinson, 1988; EPOCH, 1993; Dikau et al, 1996), con diversos criterios y fines, son de gran utilidad, en la siguiente figura se muestran los diferentes tipos de movimientos de ladera, en función de los mecanismos de rotura y del tipo de material.

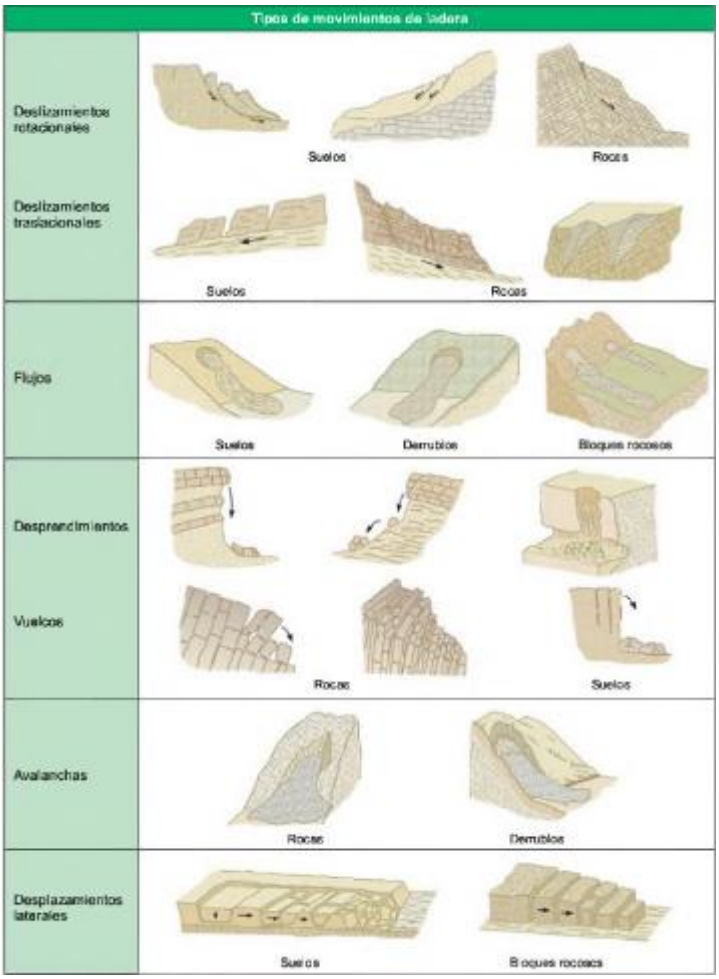


Figura 48. Clasificación general de movimientos de laderas *Fuente: (González de Vallejo, 2002).*

Los deslizamientos de tierras son un peligro natural en todo el mundo son peligrosos y han llevado a la pérdida de vidas y propiedades, algunos pueden ser graduales y prácticamente imperceptibles, aunque otros pueden consistir en un flujo ruidoso de derrubios o una estruendosa avalancha de rocas.

Algunas laderas pueden parecer estables e invariables, pero la fuerza de la gravedad hace que los materiales se desplacen pendiente abajo recurrentemente ante la perdida de estabilidad por le presencia de factores desencadenantes estos, estando supeditados de los factores condicionantes, los factores condicionantes y desencadenantes pueden estar bajo la siguiente clasificación: antrópicas, morfológicas, vegetación, geológicas y físicas.

Dentro de los factores antrópicos está el constante crecimiento de la población y los asentamientos irregulares en zonas de laderas ponen en riesgo a la población formando la construcción social del

riesgo, las actividades antropogénicas como la deforestación y la modificación de escarpes propician la erosión y la pérdida del equilibrio natural debido a que aceleran los procesos de inestabilidad y reducen la resistencia de los materiales a la remoción.

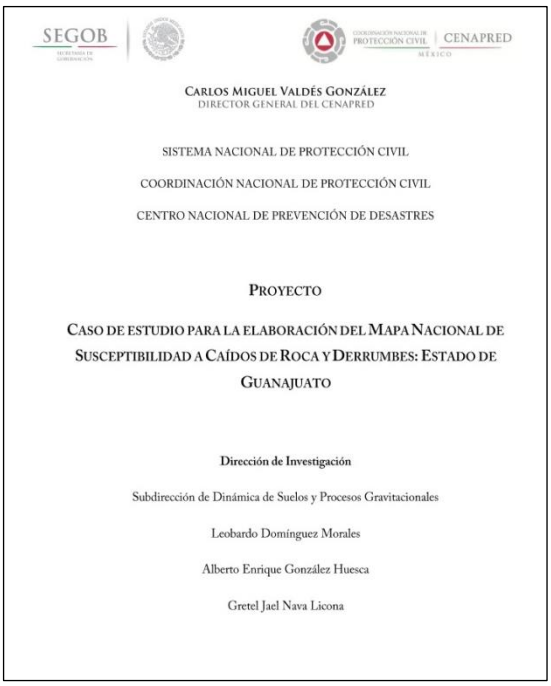
En el año 2013 se aprobó por unanimidad en el seno del Consejo Estatal de Protección Civil, la conformación del Grupo de Trabajo Interinstitucional para la Revisión y Análisis de Laderas y Taludes Inestables en el Estado de Guanajuato (GTIRALTIEG); atendiendo a la convocatoria de la Coordinación Nacional de Protección Civil, a través de la Dirección General de Protección Civil y del Centro Nacional de Prevención de Desastres para colaborar en una estrategia nacional de revisión de laderas potencialmente inestables.

Dicho grupo de trabajo se constituyó con la participación de la Centro SCT Guanajuato; la Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad, la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, la Comisión Estatal del Agua, la Coordinación Estatal de Protección Civil de Guanajuato, la Universidad de Guanajuato a través de la División de Ingenierías, Campus Guanajuato y la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción Delegación Guanajuato.

Figura 49. Reuniones de trabajo del Grupo Interinstitucional para la Revisión y Análisis de Laderas y Taludes Inestables en el Estado de Guanajuato GTIRALTIEG. Fuente: CEPC 2023.

El análisis de la susceptibilidad a la inestabilidad de laderas se refiere al proceso de valoración cualitativa y cuantitativa de las principales variables que intervienen en la estabilidad o inestabilidad, en este caso de las formaciones rocosas que constituyen una ladera o un talud. Dicha valoración puede realizarse a nivel local mediante la evaluación y/o medición directa de algunas de las características

geológicas geomorfológicas estructurales y ambientales que definen el grado de estabilidad de una ladera o talud o bien regional mediante el uso de capas de información que pueden ser procesadas mediante el uso de sistemas de información geográfica previa determinación de los valores relativos o pesos específicos de las variables antes mencionadas.



SEGOB | CENAPRED

CARLOS MIGUEL VALDÉS GONZÁLEZ
DIRECTOR GENERAL DEL CENAPRED

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

PROYECTO

CASO DE ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA NACIONAL DE SUSCEPTIBILIDAD A CAÍDOS DE ROCA Y DERRUMBES: ESTADO DE GUANAJUATO

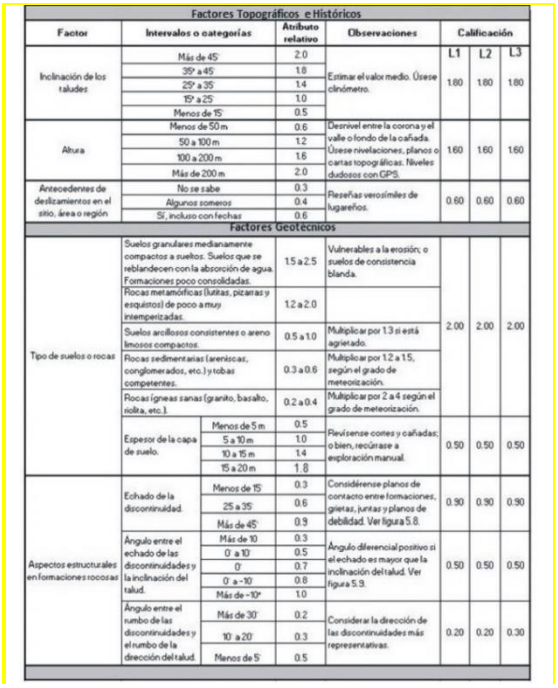
Dirección de Investigación

Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales

Leobardo Domínguez Morales

Alberto Enrique González Huesca

Gretel Jael Nava Licona



Factor	Intervalos o categorías	Atributo relativo	Observaciones	Calificación L1	Calificación L2	Calificación L3
Factores Topográficos e Históricos						
Inclinación de los taludes	Más de 45°	2.0	Estimar el valor medio. Úsese clinómetro.	1.80	1.80	1.80
	35° a 45°	1.8				
	25° a 35°	1.4				
	15° a 25°	1.0				
	Menos de 15°	0.5				
Altura	Menos de 50 m	0.6	Desnivel entre la corona y el valle o fondo de la cañada. Úsese nivelaciones, planos o cartas topográficas. Niveles dudosos con GPS.	1.60	1.60	1.60
	50 a 100 m	1.2				
	100 a 200 m	1.6				
	Más de 200 m	2.0				
Antecedentes de deslizamientos en el sitio, área o región	No se sabe	0.3	Reseñas verosímiles de lugareños.	0.60	0.60	0.60
	Algunos someros	0.4				
	Sí, incluso con fechas	0.6				
Factores Geotécnicos						
Tipo de suelos o rocas	Suelos granulares medianamente compactos a sueltos. Suelos que se reblandecen con la absorción de agua. Formaciones poco consolidadas.	1.5 a 2.5	Vulnerables a la erosión; o suelos de consistencia blanda.	2.00	2.00	2.00
	Rocas metamórficas (lutitas, pizarras y esquistos) de poco a muy intemperizadas.	1.2 a 2.0				
	Suelos arcillosos consistentes o arenosos limosos compactos.	0.5 a 1.0	Multiplicar por 1.3 si está agrietado.			
	Rocas sedimentarias (areniscas, conglomerados, etc.) y tobas competentes.	0.3 a 0.6	Multiplicar por 1.2 a 1.5, según el grado de meteorización.			
	Rocas ígneas sanas (granito, basalto, riolita, etc.).	0.2 a 0.4	Multiplicar por 2 a 4 según el grado de meteorización.			
Espesor de la capa de suelo.	Menos de 5 m	0.5	Revísense cortes y cañadas; o bien, recúrrase a exploración manual.	0.50	0.50	0.50
	5 a 10 m	1.0				
	10 a 15 m	1.4				
	15 a 20 m	1.8				
Aspectos estructurales en formaciones rocosas	Echado de la discontinuidad. Menos de 15°	0.3	Considérense planos de contacto entre formaciones, grietas, juntas y planos de debilidad. Ver figura 5.8.	0.90	0.90	0.90
	25 a 35°	0.6				
	Más de 45°	0.9				
	Ángulo entre el echado de las discontinuidades y la inclinación del talud. Más de 10°	0.3	Ángulo diferencial positivo si el echado es mayor que la inclinación del talud. Ver figura 5.9.	0.50	0.50	0.50
	0° a 10°	0.5				
	0°	0.7				
	0° a -10°	0.8				
	Más de -10°	1.0				
	Ángulo entre el rumbo de las discontinuidades y el rumbo de la dirección del talud. Más de 30°	0.2	Considerar la dirección de las discontinuidades más representativas.	0.20	0.20	0.30
	10° a 20°	0.3				
	Menos de 5°	0.5				

Figura 50. Caso de Estudio para la elaboración del Mapa Nacional de Susceptibilidad a Caídos de Roca y Derrumbes: Estado de Guanajuato y Formato de Estimación de la susceptibilidad a la inestabilidad de laderas. Fuente: (SEGOB, 2018)

Propensión del terreno a la inestabilidad de laderas

La susceptibilidad es una característica del terreno que indica que tan favorables o desfavorables son las condiciones de este para que pueda ocurrir inestabilidad, y se refiere solamente a factores intrínsecos a los materiales naturales de la ladera, sin considerar factores desencadenantes como la precipitación o la sismicidad.

Los valores de susceptibilidad se clasifican generalmente en categorías genéricas como muy alta, alta, moderada, baja y muy baja. Estos rangos presentan la clasificación de la estabilidad o la propensión a la inestabilidad de un área en diferentes categorías, en las que se les asigna una determinada escala de color (rojos y naranjas para categorías de susceptibilidad muy alta y alta), donde hay condiciones para que pueda ocurrir deslizamiento de laderas.

Para el Municipio de Abasolo se ha estimado la susceptibilidad a los procesos de inestabilidad de laderas con base en la aplicación de un método heurístico (cualitativo), el cual se determina a partir de

los análisis de casos documentados, y la influencia que tienen factores naturales como la geología, la topografía, el uso de suelo y la densidad forestal, los cuales forman mapas temáticos que se suman para obtener un mapa global de la propensión a la ocurrencia de deslizamientos de acuerdo con lo establecido por CENAPRED en la "Actualización del mapa nacional de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas como instrumento preventivo en el marco de la gird" (2020).

En el municipio de Abasolo se tiene el registro de 3 zonas de riesgo por inestabilidad de laderas: El cerro Blanco, en la comunidad de Puerto de la Cruz; El cerro Brinco del Diablo, en las colonias Lomas del Sol y Guadalupe; y los cerros Prietos en la carretera Abasolo-La Tinaja.

En la cresta del picacho rocoso del lado derecho de la falla geológica denominada Brinco del Diablo se ubica una zona de laderas inestables con riesgo de desprendimiento de rocas debido a la presencia de erosión en su base y un alto grado de intemperismo, en la ladera del cerro se localizan asentamientos humanos irregulares con dinámica de crecimiento hacia la zona de riesgo, se realizaron acciones para minimizar el riesgo, las cuales consistieron en la excavación de una zanja al pie de la ladera (berma) para generar una plataforma de retención de los fragmentos rocosos en caso de desprendimientos.

En base a un análisis realizado por el CENAPRED (2021), en el que se realizó el cruce de información de los polígonos de Alta y Muy Alta propensión a deslizamientos (mayores a 0.25 km2), del Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas (2015), con la Cartografía Geoestadística Urbana Rural del Inventario Nacional de Viviendas (2016), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI); se obtuvo el área y porcentaje que ocupa cada categoría del mapa de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas en el municipio de Abasolo.

Tabla 13. Tabla de la susceptibilidad por inestabilidad de laderas del municipio de Abasolo, Gto. ***Fuente: (CENAPRED, 2021).***

Susceptibilidad	Área km^2	Porcentaje
Muy Baja	538.6	88.25%
Baja	17.95	2.94%
Media	38.82	6.36%
Alta	14.72	2.41%
Muy Alta	0.2	0.03%

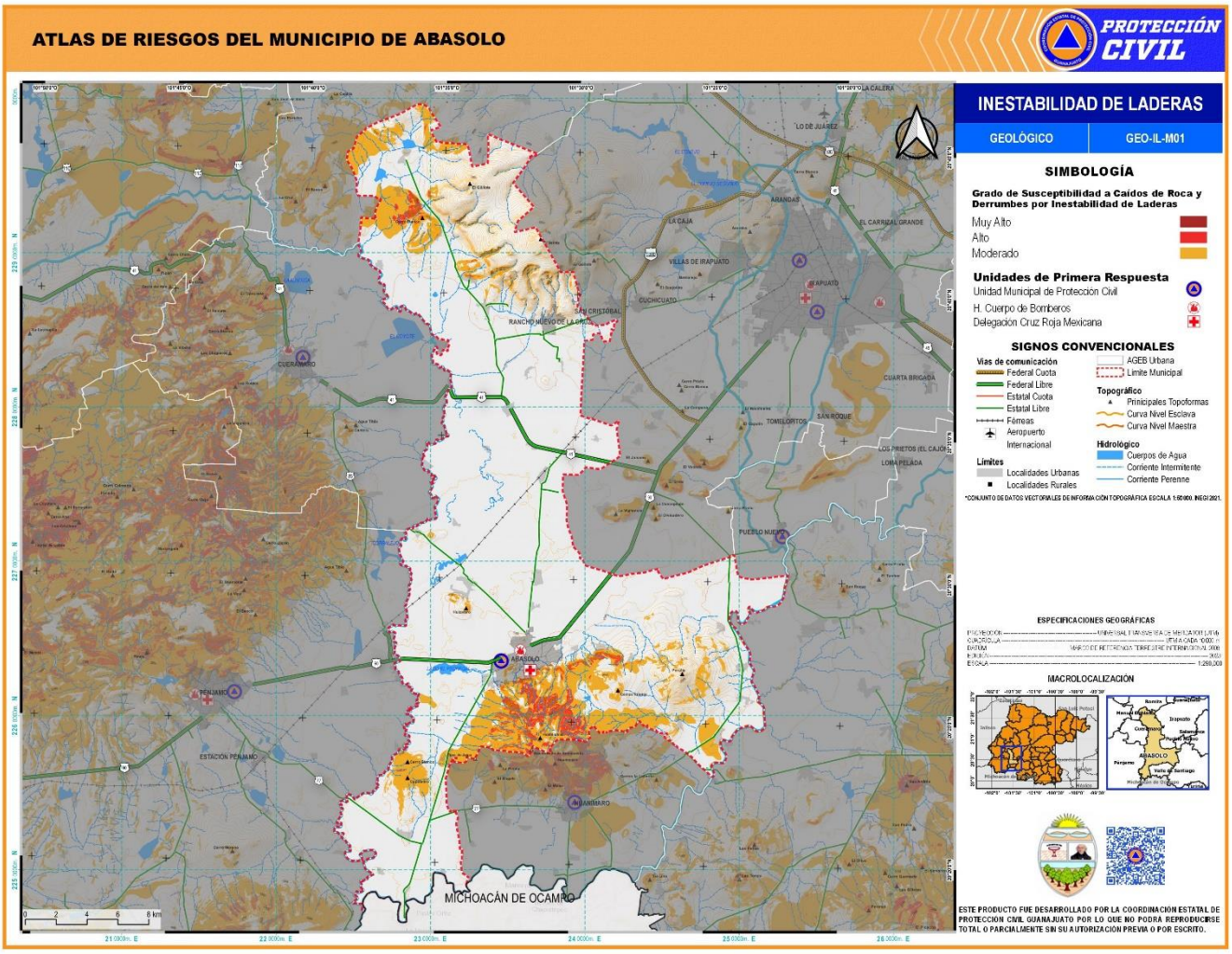


Figura 51. Mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas del municipio de Abasolo, Gto.

10.2. Licuación de suelos

La licuación de suelos es un fenómeno geológico que ocurre debido a repetidas propagaciones de ondas sísmicas en el subsuelo. Sánchez., et al (2013) mencionan que durante los terremotos los suelos saturados poco cohesivos pierden firmeza o rigidez por lo que ocurre el fenómeno de licuación de suelos.

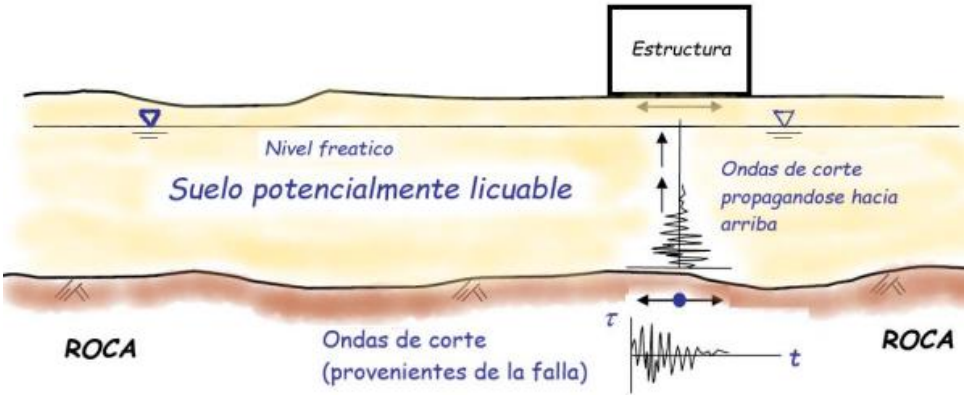


Figura 52. Esquema mostrando la generación del fenómeno de licuación sísmica. Fuente: (Pando, 2020)

La susceptibilidad de licuefacción se produce en determinadas ciertas circunstancias y en suelos característicos. González de Vallejo., et al, (2002) mencionan que los suelos susceptibles a perder su resistencia ante una carga dinámica son las arenas y limos, otra condición para que ocurra la licuefacción es la presencia del nivel freático cerca de la superficie, asimismo mencionan que de acuerdo con observaciones realizadas en zonas afectadas por licuefacción se presentaron ciertas circunstancias como “terremotos de magnitud igual o superior a 5.5 con aceleraciones superiores o iguales a 0.2g”.

El municipio de Abasolo se encuentra dentro de la “Zona B” (Medio) de acuerdo con la Regionalización Sísmica de la República Mexicana (CFE, 2015), por lo que los sismos no son de gran impacto, la litología presente en municipio está conformada mayormente de rellenos de rocas sedimentarias, en específico areniscas que de acuerdo a lo mencionado anteriormente son propensas a licuación de suelos, sin embargo, no se reúnen las condiciones de los niveles freáticos cercanos a la superficie, históricamente se han presentado algunos sismos de pequeñas magnitudes en municipios cercanos, por lo que no se pueden descartar este fenómeno si se reúnen las condiciones necesarias.

De acuerdo con lo establecido por el Diario Oficial de la Federación. ACUERDO por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, en la fracción III.2. d) menciona que para el fenómeno de licuación de suelos que no está considerado en el artículo de 2, fracción XXIII de la LGPC se podrá evaluar las consecuencias del fenómeno de licuación de suelos cuando existan antecedentes de peligro. Actualmente no se tienen registros de este fenómeno perturbador en el municipio de Abasolo.

10.3. Karstificación

Las manifestaciones kársticas se pueden definir como “El fenómeno que provoca que las rocas del subsuelo, como el yeso, calizas y dolomías, al ser disueltas por el agua, causen hundimientos de suelo o socavones y cuevas” (CENAPRED).

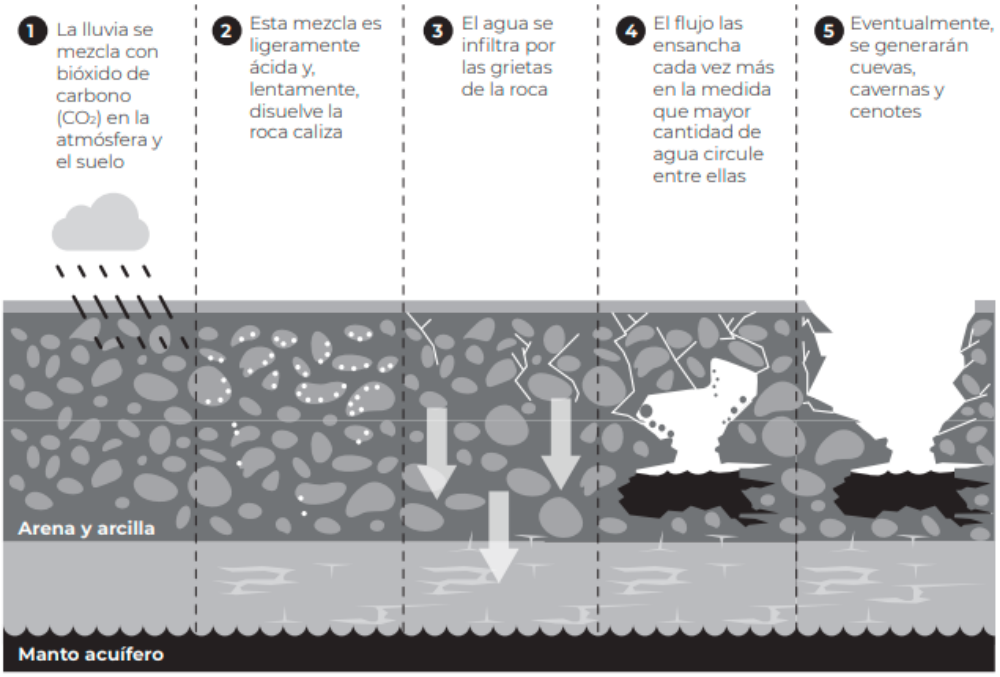


Figura 53. Etapas de formación de cavidades. Fuente: (CENAPRED)

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos el fenómeno geológico de karstificación se divide en regiones kársticas las cuales son: Sierra Madre del Sur, Península de Yucatán, Las Montañas de Chiapas, Sierra de Coahuila, Sierras Orientales de Oaxaca y Sierra Madre Oriental.

La porción noreste del Estado de Guanajuato se encuentra dentro de la región karstica de la Sierra Madre Oriental, esta región se subdivide en zonas llamadas Karst Tropical Sierra Madre Oriental, Karst Tropical Cuetzalan Sierra Madre Oriental, Karst Bosque Lluvioso Sierra Madre Oriental, Karst Cálido-Subhúmedo Sierra Madre Oriental, Karst Semiárido Fósil o Inactivo Sierra Madre Oriental y Calizas No Karstificadas Sierra Madre Oriental.

Debido a su ubicación geográfica dentro del territorio nacional el municipio de Abasolo no se tienen registros de este fenómeno geológico y de los efectos y consecuencias que causa de manera directa ya que no se encuentra dentro de ninguna región kárstica.

De acuerdo con lo establecido por el Diario Oficial de la Federación. ACUERDO por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, en la fracción III.2. d) menciona que para el fenómeno de karstificación que no está considerado en el artículo de 2, fracción XXIII de la LGPC se podrá evaluar las consecuencias del fenómeno de licuación de suelos cuando existan antecedentes de peligro. Actualmente no se tienen registros de este fenómeno perturbador en el municipio de Abasolo.

10.4. Sismos

El municipio de Abasolo se ubica dentro de la “Zona B”, de acuerdo con la Regionalización Sísmica de la República Mexicana (CFE, 2015), caracterizada por ser una zona de sismicidad baja, donde se reportan sismos con poca frecuencia y las amplificaciones del suelo no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las sensaciones sísmicas más recientes han sido las ocurridas el 24 de octubre de 2017 en las colonias Las Margaritas y El Mirador y, principalmente, en Lomas del Sol y El Potrero de los Martínez, esta última contando con antecedentes de sensaciones similares registradas los días 31 de mayo, 13 de junio y 9 de julio del año 2013, donde se describió la sensación de movimiento de terreno en un lapso de 4 a 7 segundos de duración, además de escucharse un estruendo parecido al de una explosión. Dichas descripciones de las sensaciones sísmicas pudieron ser identificadas dentro de la Escala de Mercalli como una sensación sísmica de grado III o IV que refieren características de leves a moderadas, sin embargo, no se registraron riesgos por daños a la infraestructura vital en esta zona.

Algunos antecedentes de eventos sísmicos en el municipio de Abasolo fue el evento sísmico registrado por el Servicio Sismológico Nacional el 10 de noviembre de 2006, con ubicación a 9 km al noroeste de Abasolo, Gto., entre la comunidad El Tule y la de Huitzatarito, con una magnitud de coda (Mc) de 3.6.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Figura 54. Mapa de regionalización sísmica del Estado de Guanajuato con enfoque a nivel nacional. ***Fuente: (CEPC)***

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Epicentros de la sismicidad de eventos históricos ocurridos en la Faja Volcánica Transmexicana.

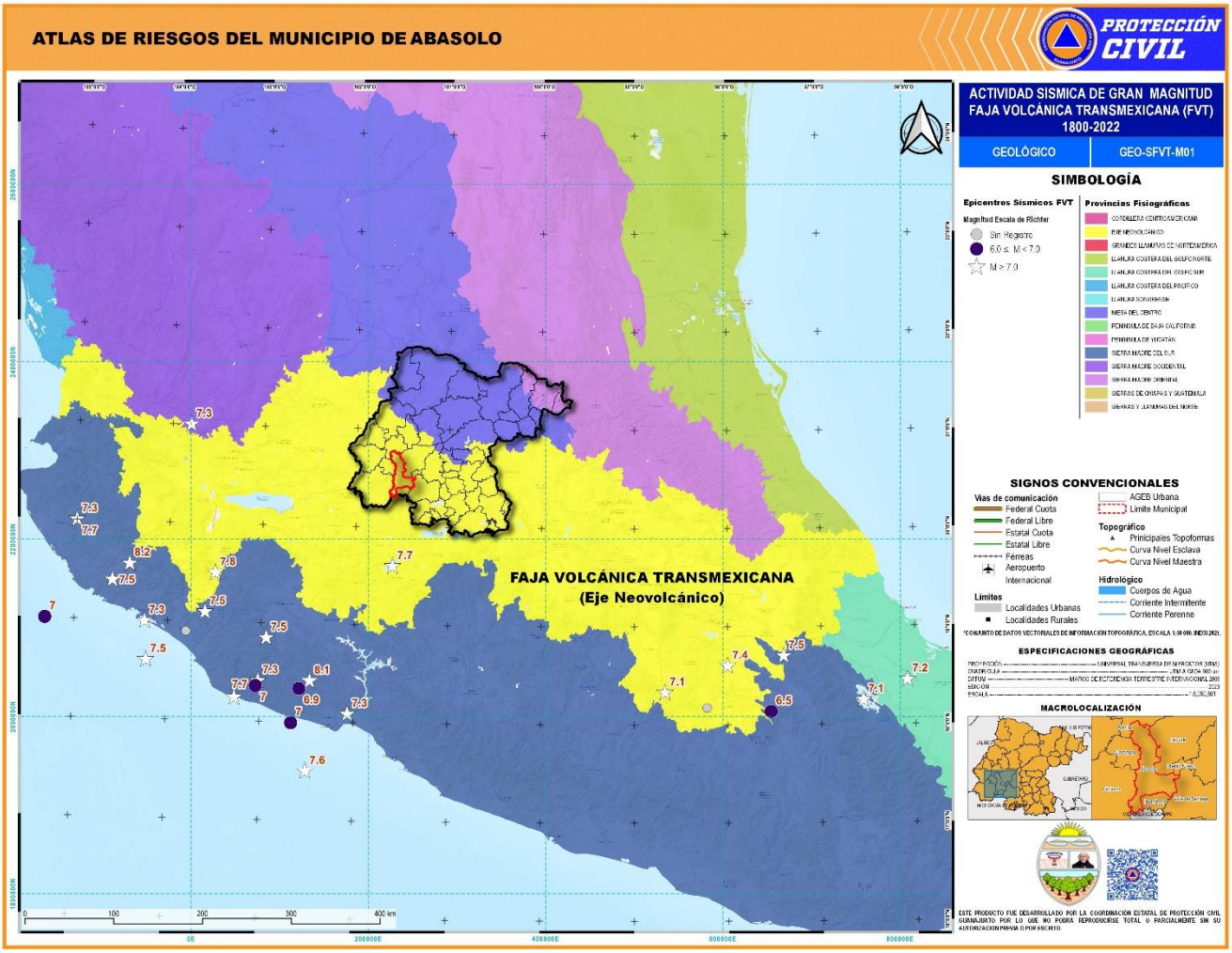


Figura 55. Mapa de Actividad Sísmica en la FVT 1800-2022

La Faja Volcánica Transmexicana ha presentado eventos sísmicos de diferentes magnitudes a lo largo de la historia como el ocurrido el 3 de junio de 1932 al sur del estado de Jalisco, este evento de magnitud 8.2 grados Richter se presento a más de 300 km aproximadamnete al suroeste del municipio de Abasolo., otro evento ocurrió a 75 km aproximadamente, al sur del municipio de Abasolo, este sismo ocurrió el 19 de junio de 1958 de magnitud 7.7 grados Richter al norte del estado de Michoacán.

Condiciones sísmicas del sitio

La respuesta de sitio o efecto de sitio “son la consecuencia de las modificaciones que sufren las ondas sísmicas por la presencia de depósitos blandos, es decir los materiales que componen el suelo y que no está consolidado” (Robles, A., & Jiménez, J. C. 2017, p. 6)., la respuesta sísmica del terreno se presenta en la amplitud y la duración y contenido de frecuencia cuando la onda pasa de un medio a otro con propiedades elásticas distintas.

La importancia de los efectos de sitio es conocer aquellas zonas que se verán afectados por la amplificación de las ondas debido a irregularidades geológicas, en especial sitios que se encuentran sobre sedimentos blandos como aluviales.

El Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) presenta un análisis de condiciones de sitio en su página web https://earthquake.usgs.gov/data/vs30/. Este mapa de velocidades V_{s30} del suelo permite identificar posibles efecto de sitio en valles aluviales., “toma en consideración la relación que existe entre la pendiente topográfica y las condiciones geológicas del sitio, tales como, las zonas de depósito, las zonas de transición y las zonas firmes” (Ramírez, E., 2018, p 22).

De acuerdo con BSSC, (1994) se determina el tipo de suelo en 5 clasificaciones dependiendo la velocidad m/s.

Clasificación del sitio	V_{S30}	Tipo de suelo
A	$V_{S30} > 1500$	Roca dura
B	$760 < V_{S30} > 1500$	Roca
C	$360 < V_{S30} > 760$	Roca suave y/o suelo denso
D	$180 < V_{S30} > 360$	Suelo firme
E	$V_{S30} < 180$	Suelo blando

Tabla 14. Tipos de suelo según el parámetro Vs30. Modificado de BSSC, 2003.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

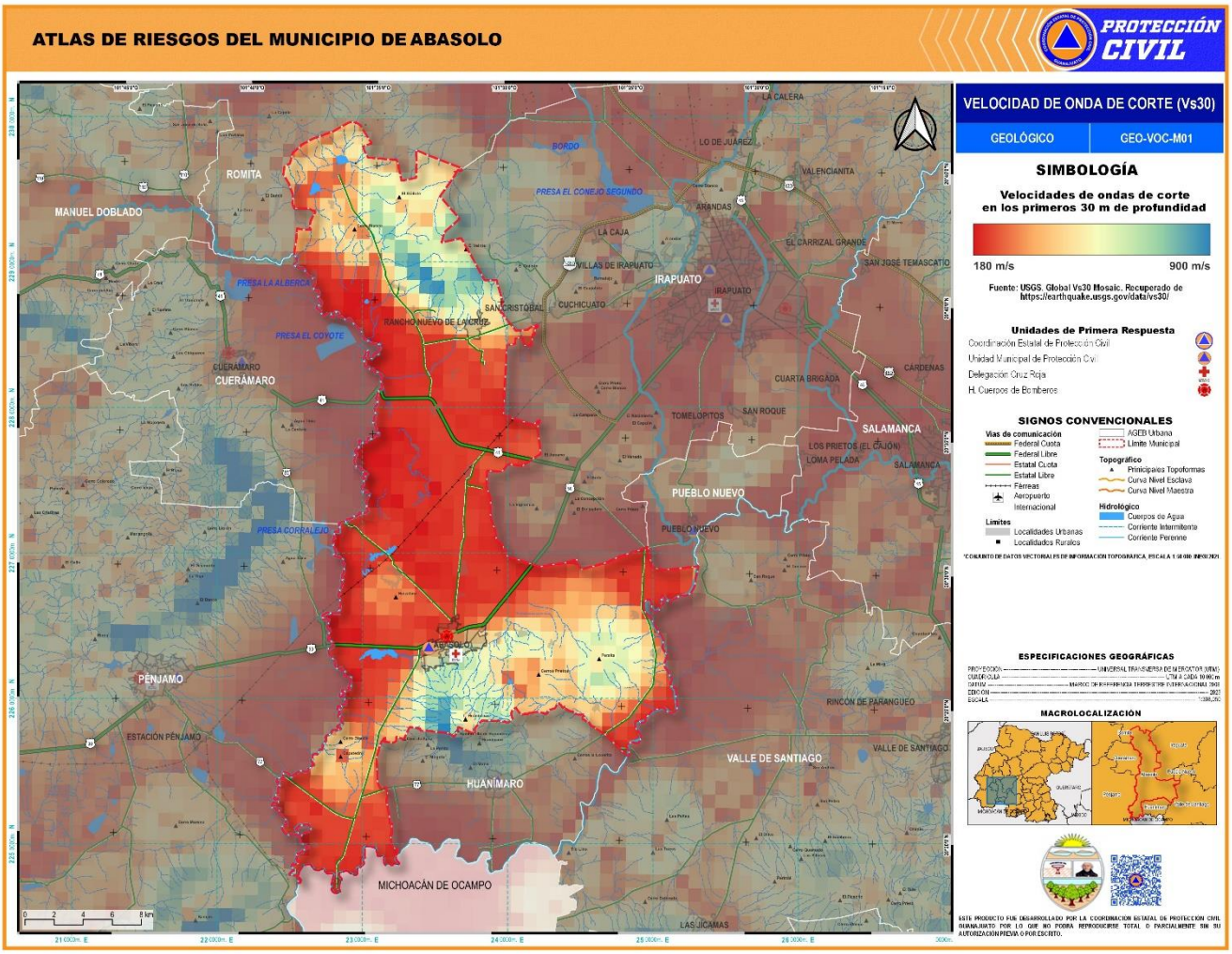


Figura 56. Mapa de Velocidades Vs30 para el municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (USGS, 2007)

El sistema de topoforma predominante en el municipio de Abasolo es llanuras con depósitos de areniscas correspondiente del Plioceno, TplAr-Tr, con velocidades entre 180 m/s a 360 m/s el cual representa un suelo firme (Tipo D), la zona con menor velocidad se presenta al norte de la localidad de San Francisco de Horta (El Alacrán), las localidades que se presenta en la zona tipo D son Maritas, Berumbo, Santa Bárbara, El Alto de San José, Etc.

La zona de roca suave y/o suelo denso (Tipo C) de velocidades entre 360 m/s a 760 m/s se encuentran en topoformas de sierras compuestas por rocas ígneas extrusivas entre ellas basaltos, riolitas y andesitas correspondientes al Mioceno, estas zonas se presentan al norte y sur del municipio como en la cabecera municipal.

Vulnerabilidad Estructural

La vulnerabilidad estructural se refiere al daño o afectación que sufrirá un activo determinado ante una amenaza dada. Usualmente se mide en términos de un porcentaje medio de daño o valor económico requerido para reparar el bien afectado y llevarlo a un estado de funcionalidad equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento y la incertidumbre asociada.

Para el caso de las edificaciones de vivienda, tanto del sector formal, como informal, se han elaborado matrices y/o funciones de vulnerabilidad que permitirían calcular la susceptibilidad de daño de edificaciones existentes ante el impacto de un evento perturbador postulado. Para poder hacer uso de estas funciones resulta necesario, al menos, contar con información de las características de la edificación, del tipo de suelo en el que se desplanta y del nivel de intensidad del fenómeno.

Con base en la información que contempla el INEGI en los protocolos para recopilación de información de los censos de población y vivienda que realiza en el país, se puede hacer una tipificación simplificada para la edificación de vivienda considerando, cualitativamente, aspectos básicos para definir el nivel de vulnerabilidad asociado principalmente a edificaciones del sector informal; así se pueden mostrar, en orden creciente de vulnerabilidad, las seis tipologías incluidas en la información INEGI:

1. Muros de mampostería con techos rígidos

2. Muros de mampostería con techos flexibles

3. Muros de adobe con techo rígidos

4. Muros de adobe con techos flexibles

5. Muros de materiales débiles con techos flexibles

6. Sin información

De acuerdo con los datos proporcionados por la Encuesta Intercensal 2015, existen en Abasolo, 20882 viviendas, de las cuales, respecto a la tipología de vivienda, se tiene la siguiente distribución:

Tabla 15. Tipología de viviendas su distribución. ***Fuente: (INEGI, 2015)***

Tipología de vivienda	No. viviendas	Porcentaje de viviendas	Vulnerabilidad
Muros de mampostería con techos rígidos	13,639	65.31 %	Muy baja
Muros de mampostería con techos flexibles	6,223	29.8 %	Baja
Muros de adobe con techos rígidos	79	0.38 %	Media
Muros de adobe con techos flexibles	842	4.03 %	Alta

Tipología de vivienda	No. viviendas	Porcentaje de viviendas	Vulnerabilidad
Muros de materiales débiles con techos flexibles o no clasificada	31	0.15 %	Muy alta
Sin información	68	0.33 %	
Censo de viviendas en el municipio	20882		

Aproximadamente el 65.31% (13,639 viviendas) están construidas con Muros de mampostería con techos rígidos por lo que se considera que tienen una vulnerabilidad Muy baja, principalmente por el tema de daño por sismo y viento fuerte, sin embargo, es necesario realizar el levantamiento de viviendas vulnerables en el municipio para identificar aquellas que requieren de mejoras estructurales, debido a la gran diversidad de métodos constructivos aplicados.

10.5. Tsunamis

De acuerdo con el Fascículo tsunami (2005) del Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, este fenómeno geológico “Es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto; a las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos: pérdida de vidas y daños materiales”.

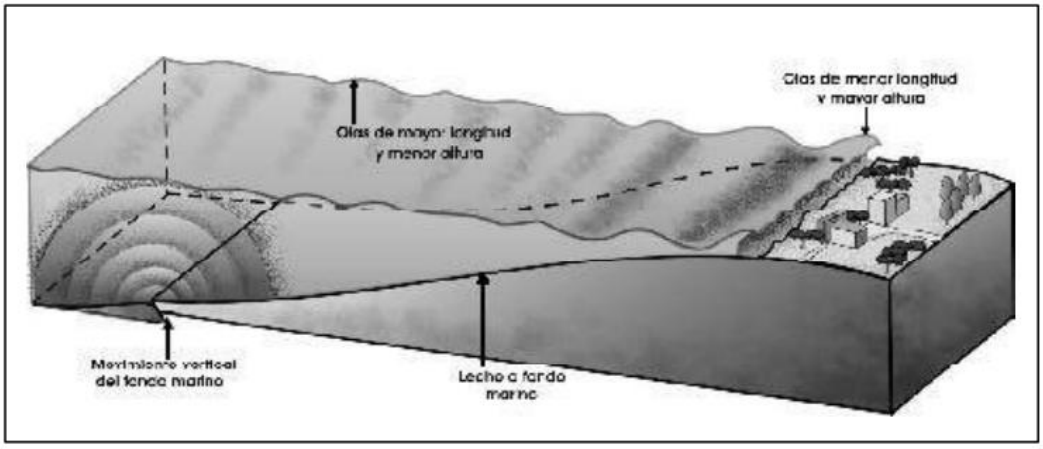


Figura 57. Generación, propagación y arribo a la costa de un tsunami. Fuente: (Fascículo “Tsunami”, 2005).

El alcance de inundación producida por un tsunami depende de diferentes factores condicionantes. Lagos., et al (2000) mencionan que la morfología, la pendiente y el grado de rugosidad del terreno son unos de los factores que condicionan la distribución y alcance de los tsunamis.

El CENAPRED presenta una zonificación en el Atlas Nacional de Riesgos en el cual presenta un análisis de peligro por tsunamis lejanos y cercanos, estas zonas de tsunamis lejanos y cercanos se presentan en los estados de la república mexicana que se encuentran en la porción occidente del país.

De acuerdo con lo establecido por el Diario Oficial de la Federación. ACUERDO por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, en la fracción III.2. d) menciona que para el fenómeno de licuación de suelos que no está considerado en el artículo de 2, fracción XXIII de la LGPC se podrá evaluar las consecuencias del fenómeno de karstificación cuando existan antecedentes de peligro. Actualmente no se tienen registros de este fenómeno perturbador en el municipio de Abasolo.

10.6. Erupciones Volcánicas

La actividad volcánica es una manifestación de la energía interna de la tierra, a través de una abertura en la litósfera terrestre, con expulsión de roca fundida, denominada magma, acompañada de fumarolas o productos hidro-gaseosos. Entre ellos se encuentran los flujos de lodo, flujos piroclásticos, avalanchas, gases, flujos de lava, cenizas y piroclásticos. Algunos de estos peligros se manifiestan a pocas decenas de kilómetros del volcán, mientras que otros hasta a cientos de kilómetros, como es el caso de la ceniza.

A continuación, se muestra una tabla de las manifestaciones volcánicas y las distancias a las cuales se han experimentado efectos dañinos en la población de acuerdo con el tipo de peligro, las distancias promedio y máxima en kilómetros.

Tabla 16. Características de las principales manifestaciones volcánicas. ***Fuente: (CENAPRED, 2014)***

Peligros	Distancias hasta las cuales se han experimentado efectos		Área afectada		Velocidad		Temperatura (°c)
	Promedio (Km)	*Máximo (Km)*	*Promedio (km2)*	*Máximo (km2)*	*Promedio (m/s)*	*Promedio (m/s)*	
Caída de ceniza (Tefra)	20-30	800 +	100	100,000+	15	30	Usualmente la del medio ambiente
Proyectiles balísticos	2	15	10	80	50-10	100	1000
Flujos piroclásticos, derrumbes o avalanchas	10	100	5-20	10,000	20-30	100	600-800
Lahares	10	300	5-20	200-300	3-10	30+	100

Peligros	Distancias hasta las cuales se han experimentado efectos		Área afectada		Velocidad		Temperatura (°c)
	Promedio (Km)	*Máximo (Km)*	*Promedio (km2)*	*Máximo (km2)*	*Promedio (m/s)*	*Promedio (m/s)*	
Flujos de lava	3-4	100+	2	1,000+	5	30	700-1,150
Lluvia ácida y gases	20-30	2,000+	100	20,000	15	30	Medio ambiente
Ondas de choque	10-15	800+	1,000	100,000+	300	500	Medio ambiente
Rayos	10	100+	300	3,000	12x105	12x105	Por encima del punto de incandescencia

La mayoría de las estructuras volcánicas en el Estado de Guanajuato se les considera como estructuras volcánicas extintas, por considerarse que no han tenido una actividad en los últimos 10 mil años, en este sentido, en el municipio de Abasolo se encuentran 7 estructuras volcánicas pertenecientes a la provincia fisiográfica de la “Faja Volcánica Transmexicana” y la subprovincia de “Bajío Guanajuatense”, los aparatos volcánicos son de tipo “Domo de lava” de acuerdo con INEGI, 2011, al norte del municipio se encuentra solo una estructura volcánica llamada El Güilote (2100 m.s.n.m) al sur de la localidad de Joya de Calvillo, las otras 6 estructuras volcánicas se localizan al sur del municipio, estas estructuras se llaman Capetetiro (1840 m.s.n.m), Cerro Blanco (1760 m.s.n.m), Huanímaro (2200 m.s.n.m), Cerro Prieto (1930 m.s.n.m) y Peralta (2050 m.s.n.m).

Tabla 17. Listado de estructuras volcánicas en el municipio de Abasolo, Gto., Fuente INEGI 2011.

Tipo de estructura volcánica	Nombre	Altitud (m)
Domo de Lava	El Güilote	2100
Domo de Lava	Capetetiro	1840
Domo de Lava	Cerro Blanco	1760
Domo de Lava	Huanímaro	2200
Domo de Lava	Cerro Prieto	1930
Domo de Lava	Peralta	2050

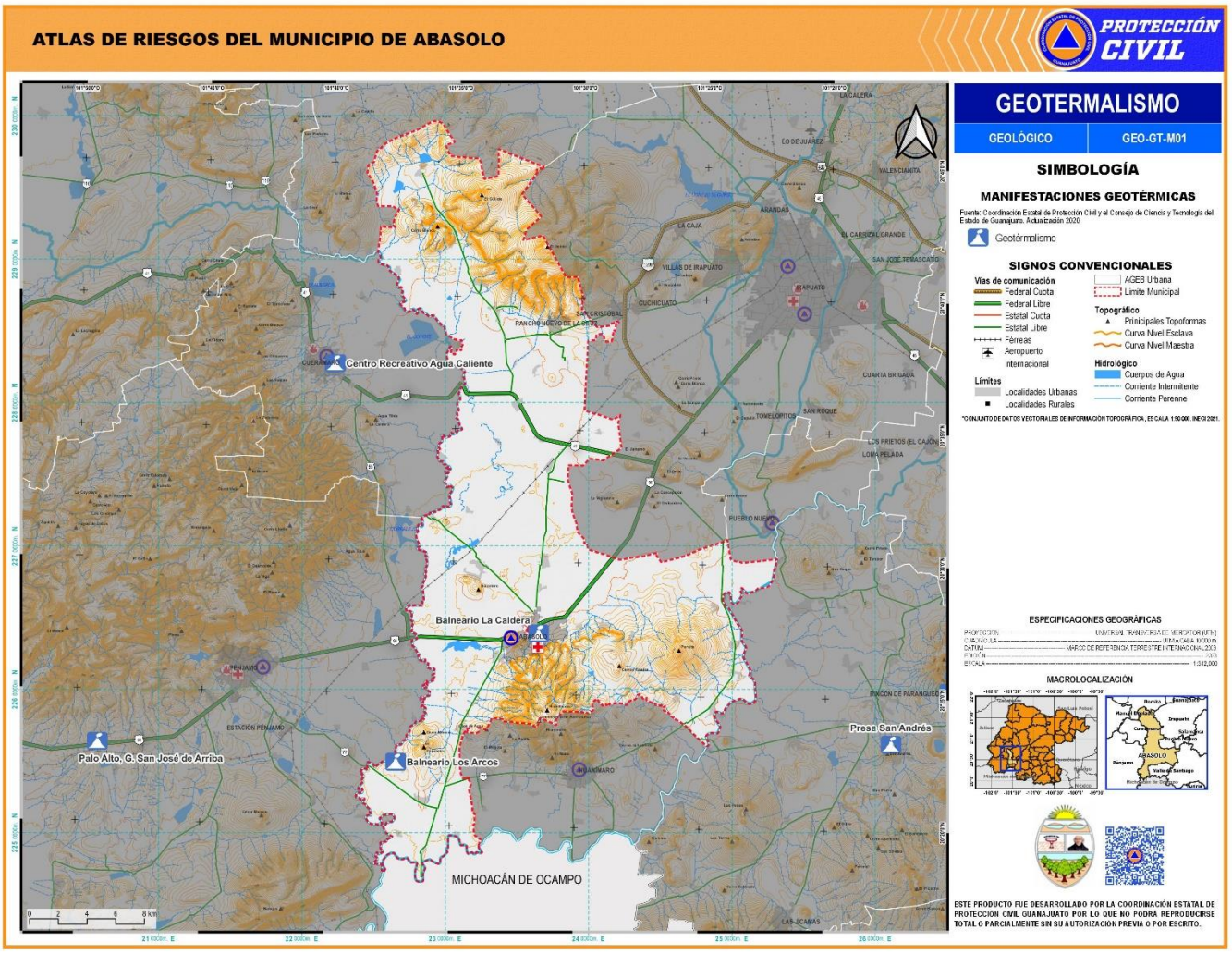


Figura 58. Mapa con sitios de manifestaciones geotérmicas del municipio de Abasolo, Gto.

Tabla 18 Listado de volcanes activos y la distancia entre ellos. ***Fuente: (CENAPRED, 2021)***

No. volcanes a 10 km	No. volcanes a 20 km	No. volcanes a 50 km	No. volcanes a 100 km
0	0	0	1

Nombre de volcanes a 100 km: Complejo Volcánico Michoacán-Guanajuato.

Como parte de las actividades volcánicas remanentes, están las manifestaciones geotérmicas, que no se encuentran contempladas dentro de los fenómenos perturbadores, sin embargo, algunas de ellas se encuentran cercanas a zonas pobladas implicando riesgos por la falta de protección de algunas

emanaciones. En Guanajuato se han registrado 169 manifestaciones termales, de las cuales 35 corresponden a manantiales con temperaturas que varían desde 26 hasta 93º centígrados, y los 134 restantes son pozos termales cuyas temperaturas oscilan entre los 25 y 72º centígrados, de acuerdo con la evaluación de recursos energéticos renovables en el Estado de Guanajuato realizada por la CFE en el año 2002.

En Guanajuato se han registrado 169 manifestaciones termales, de las cuales 35 corresponden a manantiales con temperaturas que varían desde 26 hasta 93º centígrados, y los 134 restantes son pozos termales cuyas temperaturas oscilan entre los 25 y 72º centígrados, de acuerdo con la evaluación de recursos energéticos renovables en el Estado de Guanajuato realizada por la CFE en el año 2002.

De las 169 manifestaciones termales, en el municipio de Abasolo se han revisado 2 manifestaciones principales que corresponden a pozos con presencia de agua termal, en donde se han registrado temperaturas máximas de 72. 5º centígrados en el Balneario La Caldera, en donde, de acuerdo con algunas versiones populares, existían manantiales termales que se secaron cuando perforaron pozos de agua potable para el abastecimiento de agua del municipio. Los pozos revisados con manifestación termal en el municipio de Abasolo son los siguientes:

- Balneario La Caldera
- Balneario Los Arcos

Actividad volcánica en la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM)

El Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM) es un arco volcánico continental creado por la convergencia oblicua de las placas de Cocos y Norte América (Demant 1978, Ferrari et al. 1999), el cual está conformado por cerca de 8,000 estructuras volcánicas y algunos cuerpos intrusivos, que se extiende desde las costas del Pacífico hasta las costas del Golfo de México. En la porción central de este cinturón volcánico o también referido por algunos investigadores como Faja Volcánica Transmexicana (FVTM) se encuentra el campo volcánico Michoacán–Guanajuato (CVMG), el cual comprende la parte Norte del estado de Michoacán y la región centro-sur del estado de Guanajuato.

En el CVMG se encuentran una gran variedad de estructuras volcánicas monogenéticas, como conos de escoria, volcanes en escudo pequeño, domos de lava, maares, anillos de tobas y flujos de lava (Hasenaka y Carmichael 1987; Hasenaka 1994), algunas de las estructuras volcánicas representan las estructuras volcánicasmás jovenes del territorio nacional como lo son como el Volcán El Jorullo (1759-1774) y el Paricutín (1943-1952).

El volcán Paricutín es un cono de escoria que se localiza al suroeste del CVMG, 25 km al noroeste de la ciudad de Uruapan. Este volcán tuvo una erupción histórica con duración de nueve años (1943-1952).La actividad premonitora del nacimiento del volcán comenzó 44 días antes con intensa actividad sísmica en la región, no fue sino hasta el 20 de febrero de 1943 cuando después de la actividad sísmica se formó una grieta de 30 metros de largo en un campo de cultivo, donde comenzaron a salir gases,

columnas de ceniza, así como fragmentos de roca, lluvia de bombas y bloques de acuerdo con los relatos del señor Dionisio Pulido quien trabajaba las parcelas afectadas. Durante las primeras 24 horas ya se había formado un volcán de 30 metros de altura y después de 10 días ya había alcanzado los 148 metros.

El 3 de abril de 1943 comenzó la actividad efusiva con la emanación de flujos de lava tipo 'a' a temperaturas de aprox. 1200°C desde varios puntos de emisión localizados al noreste y sureste del cono, llamados Quiquichio, Ahuán, hornitos o bocas (Kennedy 1946, Zies 1946, Segerstrom y Gutiérrez 1947). Del 18 de octubre de 1943 al 8 de enero de 1944 se formó el Zapichu/Sapichu (que en purépecha significa "hijo"), un volcán adventicio o satélite localizado en la ladera noreste del Paricutín, del cual emanaron la mayoría de los flujos de lava.

Durante los nueve años de su actividad se estima que el volcán Paricutín emitió un volumen total de magma entre 1.32 km3 (Scandone 1979, McBirney 1987) y 1.68 km3 (Larrea et al. 2017). Algunas de sus características eruptivas fueron estudiadas por Ezequiel Ordóñez y Ariel Hernández Velasco quienes clasificaron la actividad explosiva en tres fases, la primera de ellas caracterizada por la formación de columnas eruptivas y material piroclástico. Esta primera etapa eruptiva estuvo dominada por la expulsión de bombas volcánicas, bloques y lapilli las cuales permitieron la rápida construcción del cono volcánico, algunos fragmentos pudieron alcanzar diámetros desde 30 centímetros hasta 1 metro, algunos autores como (Bullard 1976) mencionan que la violencia explosiva con la que estos fragmentos eran expulsados podría ser escuchaba hasta el estado de Guanajuato.

La segunda etapa consistió en periodos de calma alternadas con periodos de actividad explosiva y la tercera con emanaciones de gas y ceniza de tipo estromboliana y vulcaniana de acuerdo con (Erlund et al. 2010).

En base a estas clasificaciones eruptivas mencionadas por (Erlund et al. 2010). Se debe tomar en cuenta que algunas de las manifestaciones de tipo estromboliano y vulcaniano pueden llegar a alcanzar alturas promedio entre los 10 a 20 kilómetros, en donde el viento y el tipo de erupción son los dos factores principales que controlan la dispersión de los productos volcánicos como la ceniza. El tipo de erupción determinará el volumen y el tamaño de esta, así como la variedad de altitudes a la cual es propulsada o elevada.

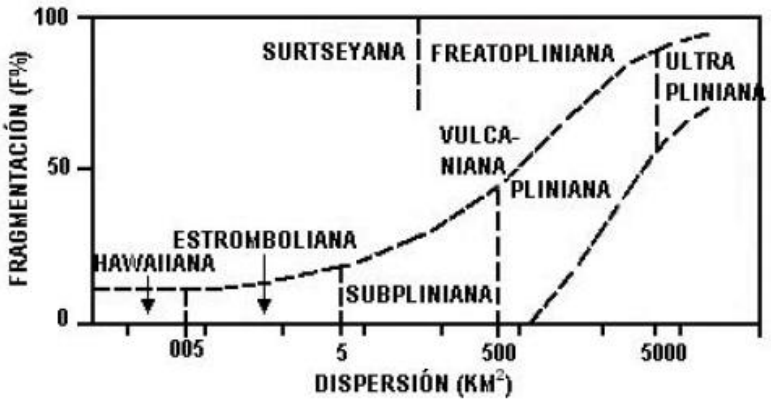


Figura 59. Distancia alcanzada por la ceniza desde el centro de emisión de acuerdo con el porcentaje de fragmentación y tipo de erupción. Fuente: CENAPRED.

La caída de cenizas puede provocar alguno de los siguientes efectos: el agravamiento de enfermedades pulmonares, trastornos gastrointestinales por la ingestión de agua y alimentos contaminados con flúor y posiblemente con metales pesados (arsénico, mercurio, etc.); daños oculares como conjuntivitis y abrasiones en la córnea.

En cuanto a las construcciones las capas de cenizas de 2 a 3 cm de espesor pueden causar el colapso de techos con pendientes menores a 20°, así como en estructuras de mala calidad. Las cenizas secas tienen un peso de 400-700 kg/m3, la lluvia puede incrementarlo de un 50 a un 100%. Una capa de cenizas de 10 cm de espesor representará una carga extra de 40-70 kg/m2 si está seca, y de 100-125 kg/m2 si está húmeda.

Los efectos sobre la agricultura dependen del tipo de cultivo, de su grado de desarrollo y evidentemente del espesor de la capa de cenizas caída. Sin embargo, en climas cálidos la vegetación se recupera en muy poco tiempo. Pueden ocasionar accidentes de automóviles (debido a que las carreteras se tornan resbaladizas y disminuye la visibilidad). Finalmente, las cenizas lanzadas en una erupción afectan el tráfico aéreo, ya que, al atravesar las nubes de vapor y cenizas, los motores de los aviones pueden pararse.

La historia eruptiva del volcán Paricutín afectó a más de 2,500 personas de poblados cercanos a esta estructura, sepultando por completo los poblados de San Juan Parangaricutiro y Paricutín, Zirosto, Zacán y Angahuan (Nolan 1979), Durante la primera etapa eruptiva la ceniza volcánica cubrió todo el paisaje de estas localidades, sin embargo la distribución no fue uniforme, la profundidad de los depósitos disminuyeron con el aumento de la distancia de los respiraderos del cono, documentándose hasta 25 centímetros en la localidad de Angahuan a 7 kilómetros de distancia, sin embargo, no se tuvieron antecedentes del alcance de estos productos volcánicos en el municipio de Abasolo ubicado

a 115 kilómetros en dirección Noreste, las profundidades de los depósitos de ceniza del volcán Paricutín durante su actividad efusiva puede observarse en la ilustración.

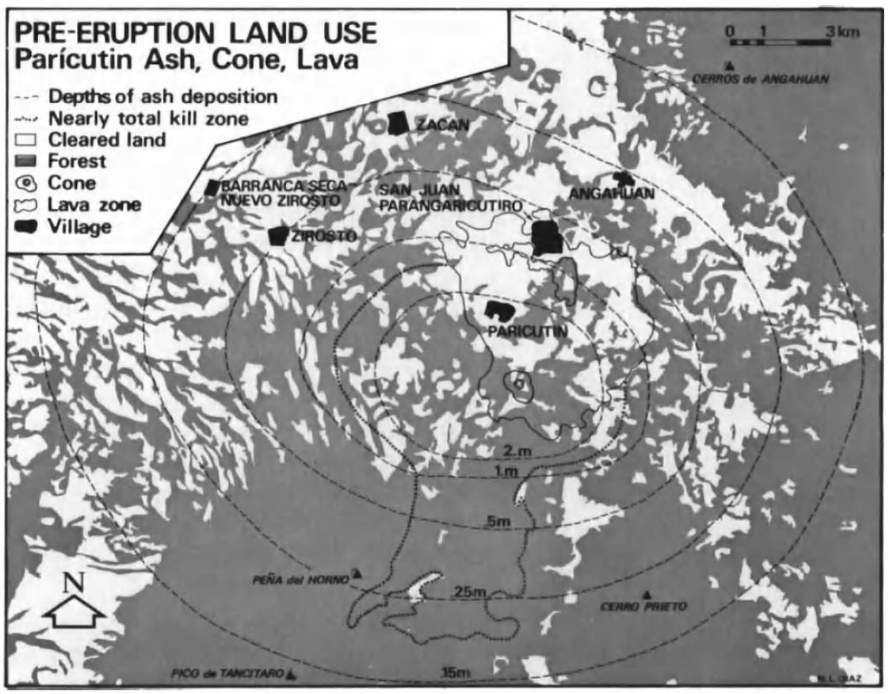


Figura 60. Mapa de distribución de las profundidades de la ceniza del volcán Paricutín, mostrando sus áreas de afectación, dicha imagen descarta el alcance significativo de ceniza en el Estado de Guanajuato. Fuente: Segerstrom 1950.

A pesar de representar la actividad volcánica más reciente en términos geológicos, actualmente no existe actividad de tipo eruptiva, ya que estas estructuras han manifestado actividades de tipo monogenéticas, es decir, tienen un solo periodo actividad eruptiva importante para posteriormente entrar en fases de enfriamiento o migración de sus fuentes o cámaras magmáticas. Se considera que las etapas eruptivas de mayor magnitud del Volcán Paricutín cesaron hasta considerarse extintas desde el 4 de marzo de 1952, solo presentando actividad fumarólica cuando existen las condiciones de precipitación en la zona que permiten que se infiltre el agua de lluvia.

Volcán de Colima

El volcán de Fuego de Colima es un estratovolcán activo que se encuentra entre los estados de Colima y Jalisco perteneciente al complejo volcánico de Colima (CVC) ubicada en la región occidental del (CVT), tiene una altura aproximada de 3,930 metros y un cráter de 1,800 metros de diámetro y 250 metros de profundidad.

Es considerado el volcán más activo del país y ha tenido más de 40 erupciones desde 1576, siendo la de 1913 una de las más intensas. Según los registros históricos, esta fue una erupción de tipo pliniano, que ocurrió el 19 y 20 de enero de ese año, la erupción fue tan fuerte que voló 100 metros del cono volcánico y formó un cráter de alrededor de 500 metros de profundidad.

La erupción también produjo una gran cantidad de ceniza que se dispersó por varios kilómetros, algunas fuentes bibliográficas del Archivo General de la Nación precisan información sobre los alcances de la ceniza volcánica producida por esta erupción donde mencionan que el 21 de enero de 1913 llego a sentirse en el estado de Guanajuato de acuerdo con los antecedentes se describió como …" Únicamente se percibe fino polvo en la ropa de la gente…".Algunos autores como (Martin-Del Pozzo et al., 1995) mencionan que se han producido caídas de ceniza en Guanajuato durante los eventos eruptivos de 1818,1890 y 1903.

Debemos tomar en cuenta que, basados en estos antecedentes, el territorio Guanajuatense puede verse afectado por los flujos piroclásticos y el transporte de la ceniza volcánica ante la presencia de eventos eruptivos de gran magnitud como los mencionados anteriormente, estas condiciones pueden llegar a afectar los principales abastecimientos de agua, las carreteras y tener un impacto sobre el tráfico aéreo.

Actualmente no se tienen antecedentes de afectación por la presencia de ceniza en el municipio de Abasolo. Sin embargo, es importante considerar la historia eruptiva del Volcán de Colima la cual muestra que ocurren erupciones de gran magnitud cada ~ 100 años, como aquellos eventos de 1606, 1690, 1818 y el más reciente en 1913 (Luhr y Carmichael, 1990, Robin et al., 1991). Debido a que la erupción de 1913 representa la erupción histórica más grande del Volcán de Colima, se ha utilizado como referencia para discutir las amenazas volcánicas y los escenarios de riesgo, incluida la construcción de mapas de amenazas (Martin-Del Pozzo et al., 1995, Navarro et al. , 2003).

El volcán está catalogado como el más peligroso de México y está en extrema vigilancia, pues sus erupciones pueden generar riesgos como caída de ceniza, flujos de lodo y de lava para las poblaciones cercanas. La erupción de 1913 fue la más intensa desde la de 1818 y marcó el fin del cuarto ciclo eruptivo del volcán.

10.7. Hundimientos (subsidencia) y agrietamiento del terreno

El fenómeno de hundimientos o subsidencia de terreno ocurre principalmente cuando se han extraído grandes cantidades de agua del subsuelo, principalmente en zonas geológicas propicias para la formación de acuíferos, donde ciertos tipos de rocas y suelos constituidas de sedimentos de grano fino permiten la permeabilidad y acumulación del agua, cuando esta se extrae pueden llegarse a formar vacíos en el subsuelo debido a la falta del líquido responsable de mantener los niveles de la superficie, las rocas pueden sufrir una compactación natural, la cual, en ocasiones puede no ser perceptible debido a la escala del hundimiento el cual puede ser regional o local.

En los municipios de la región bajío, la extracción a largo plazo de las aguas subterráneas ha causado un importante hundimiento de la tierra y la compactación de los sistemas de acuíferos, lo que ha provocado daños a edificios, carreteras, redes de suministro de agua y el drenaje de aguas residuales.

De acuerdo con el estudio de hundimientos del suelo por subsidencia en el Estado de Guanajuato (2014), el municipio de Abasolo registra niveles de hundimientos que oscilan entre 22 a 42 milímetros por año, estos hundimientos se deben a menudo por actividades humanas, principalmente por la eliminación del agua del subsuelo que superan los niveles de recarga natural de los acuíferos.

En el municipio se tienen detectadas agrietamientos y fallas geológicas de actividad paulatina con longitudes de entre los 4 a 8 kilómetros, que afectan las zonas norte y centro del territorio municipal, principalmente la infraestructura urbana y rural, asimismo se ubica una zona de fracturamiento en el centro de la ciudad, manifestado daños a construcciones urbanas debido a los hundimientos diferenciales, estos fenómenos causan ruptura de líneas de agua y de drenaje poniendo en riesgo cualquier infraestructura o ducto que pase por estas zonas en el municipio.

Tabla 19. Infraestructura con daños por la presencia de agrietamiento del terreno en el municipio de Abasolo. Gto.
Fuente: (CEPC y CMPC Abasolo)

Infraestructura	Cantidad	Ubicación	Daños
Vivienda	10	Calle 5 de Mayo Sur, números 402,405,407,409,410,412, S/N, S/N, S/N	Grietas en muros de mampostería con ancho de entre 1 a 3 cm.
Vivienda	6	Leandro Valle Oriente Números 103,136,207,301, 301ª,314.	Grietas en muros de mampostería con ancho de entre 1 a 3 cm y de 2 a 5 mm en castillos.
Vivienda	4	Rayón Oriente Números 115-A, 200, 202,206.	Grietas en muros de mampostería con ancho de entre 3 a 10 cm y de más de 5 mm en castillos.
Vivienda	3	Heroico Colegio Militar Números 206, 208, 309.	Grietas en muros de mampostería con ancho de entre 1 a 5 cm.
Vivienda	3	Lerdo Oriente Números 117, 136, 138.	Grietas en muros de mampostería con ancho de entre 1 a 3 cm.
Comercio	4	Coffe Park, Mueble Hogar en calle Lerdo Oriente, Bancomer y Taller Mecánico Morales en calle Guerrero Oriente, Hotel Balneario “La Caldera”, Granja porcícola, Taller y autotransportes “Vaca”,	Grietas en muros mampostería con ancho de entre 1 a 3 cm, así como hundimientos en el terreno.

Infraestructura	Cantidad	Ubicación	Daños
		Estación de Servicio 1656 San Isidro, TransNoel.	
Escuela	1	Escuela Primaria Cuna de Hidalgo.	Grietas en muros de mampostería con ancho de entre 1 a 3 cm.
Área recreativa	1	Leandro Valle Oriente S/N.	Hundimientos en el terreno.
Bodega	1	Libertad Norte S/N.	Grietas en muros de mampostería con ancho de entre 3 a 10 cm.
Vías de Comunicación	2	Carretera Federal 90 Irapuato-Abasolo, Carretera Estatal Abasolo- Estación Joaquín.	Hundimientos en el terreno.

Se cuenta con el registro de catorce las comunidades que se han visto afectadas en áreas de cultivo, teniendo como principales consecuencias la pérdida considerable del agua de riego agrícola en las grietas y la contaminación en los pozos que se ubican en la zona, así como la ruptura de canales y el hundimiento de tierras de cultivo:

- San Fernando de Aguirre.
- Buena Vista de Vega.
- Florida de Gómez.
- Gómez de Orozco.
- La Magnolia y San Antonio de Gómez.
- San José de González.
- San José de Gómez.
- La Mora, El Encanto y San Cayetano.
- Puerta de Palo Dulce.
- Nombre de Dios.
- Marfil.

En el año 1983 se registraron las primeras manifestaciones en la comunidad de la Puerta de Palo Dulce, con hundimientos en el terreno, lo cual se determinó como una falla.

En la zona urbana se registraron las primeras manifestaciones aproximadamente en el año 1986, inició el fracturamiento en las casas que se localizan en la esquina de las calles Rayón y Salazar, las principales calles afectadas en la zona urbana son:

- Calle Picacho en Colonia Lomas de Santa María.

- Calle Alazán en Colonia Lomas de Santa María.
- Calle Laureles en Colonia Lomas de Santa María.
- Calle Rayón en Zona Centro.
- Calle Salazar en Zona Centro.
- Calle 5 de mayo en Zona Centro.
- Calle Leandro Valle en Zona Centro.
- Calle Jardín en Zona Centro.
- Calle 16 de septiembre en Zona Centro.
- Calle Lerdo en Zona Centro.
- Calle Degollado en Zona Centro.
- Calle González Ortega en Zona Centro.
- Calle Guerrero en Zona Centro.
- Calle Guanajuato en Colonia Guadalupe.
- Calle Libertad entre calle Ocampo y Guerrero en Colonia Los Pirules.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

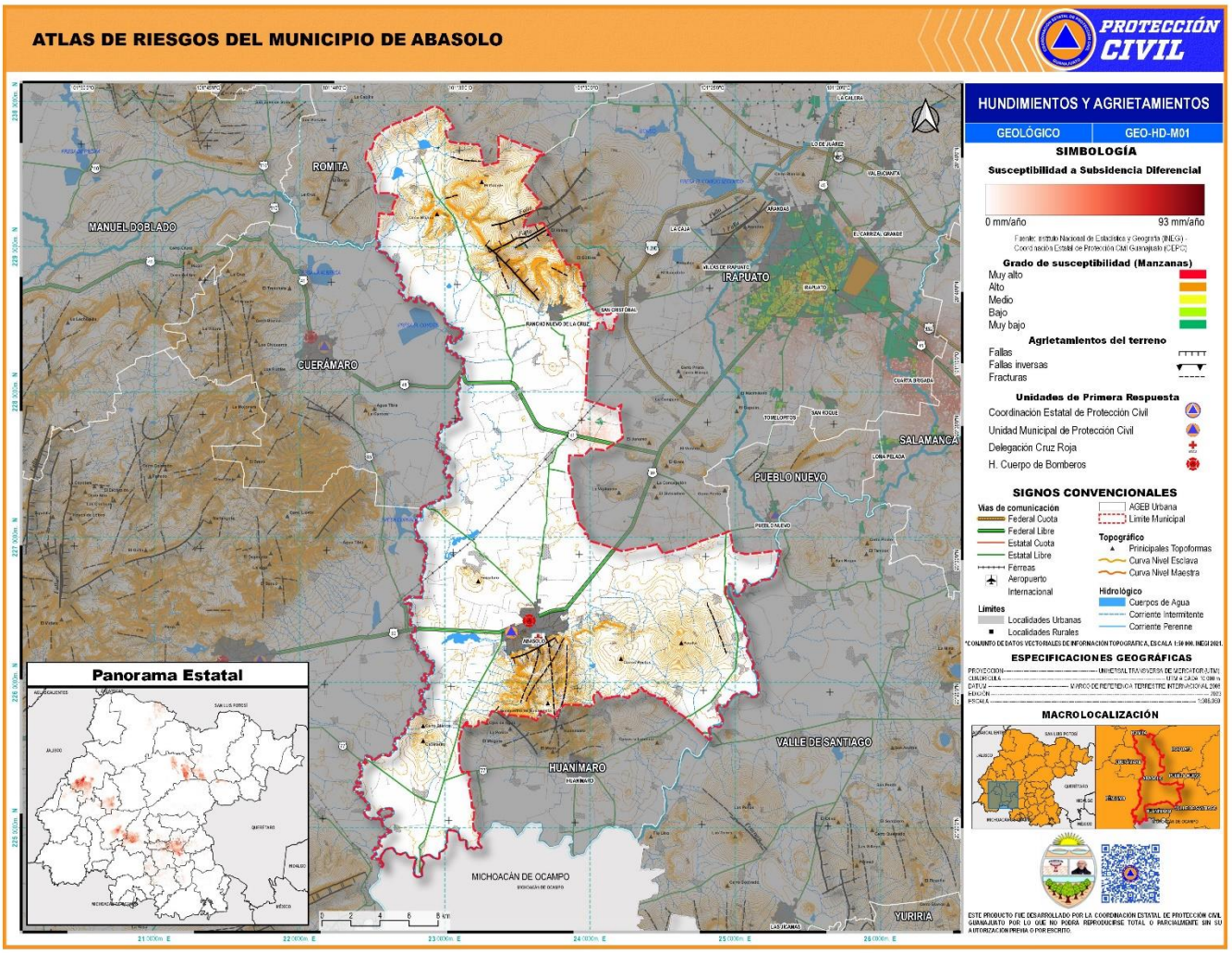


Figura 61. Mapa de Agrietamiento del terreno en el municipio de Abasolo

11. FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil publicada en el Diario Oficial de la Federación, se entiende por el fenómeno hidrometeorológico como el 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, los cuales se describen a continuación.

11.1. Ciclón tropical (marea de tormenta, oleaje, vientos y lluvias)

Es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj (en el hemisferio norte), y en el sentido de las manecillas del reloj (en el hemisferio sur). En latitudes templadas, los ciclones son referidos como depresiones o ciclones extra tropicales; el término ciclón se usa sólo para referirse a los ciclones tropicales.

Estos sistemas de tormenta exigen, al menos, dos requisitos básicos: calor y humedad; como consecuencia, sólo se desarrollan en los trópicos, entre las latitudes 5° y 30° norte y sur, en las regiones y temporadas en que la temperatura del mar es superior a los 26 °C. (CENAPRED. 2007)

La evolución de un ciclón tropical puede llegar a desarrollar cuatro etapas:

Perturbación Tropical: Zona de inestabilidad atmosférica asociada a la existencia de un área de baja presión, la cual propicia la generación incipiente de vientos convergentes cuya organización eventual provoca el desarrollo de una depresión tropical.
Depresión Tropical: Los vientos se incrementan en la superficie, producto de la existencia de una zona de baja presión. Dichos vientos alcanzan una velocidad sostenida menor o igual a 62 kilómetros por hora.

Tormenta Tropical: El incremento continuo de los vientos provoca que éstos alcancen velocidades sostenidas entre los 63 y 118 km/h. Las nubes se distribuyen en forma de espiral. Cuando el ciclón alcanza esta intensidad se le asigna un nombre preestablecido por la Organización Meteorológica Mundial.

Huracán: Es un ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. El área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km. En esta etapa el ciclón se clasifica por medio de la escala Saffir-Simpson, como se indica en la tabla.

Tabla 20. Categoría de huracanes con escala Saffir – Simpson. Fuente: (SMN. Ciclones Tropicales: Etapas de Evolución. 2023)

Categoría	Vientos Máximos (km/h)	Características de los Posibles Daños Materiales Provocados por el Viento
Uno	119 a 153	Árboles pequeños caídos; daños al tendido eléctrico.
Dos	154 a 177	Adicionalmente a los daños de Categoría Uno: Daño en tejados, puertas y ventanas; desprendimiento de árboles.
Tres	178 a 208	Adicionalmente a los daños del Categoría Dos: Grietas en construcciones.
Cuatro	209 a 251	Adicionalmente a los daños de Categoría Tres: Desprendimiento de techos en viviendas.
Cinco	252 o Mayores	Adicionalmente a los daños de Categoría Cuatro: Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y en construcciones industriales.

Las *precipitaciones* asociadas al ciclón tropical pueden reblandecer el suelo en algunas regiones, por lo que se exhorta a la población a extremar precauciones debido a que pudieran registrarse deslaves, deslizamientos de laderas, desbordamientos de ríos y arroyos, o afectaciones en caminos y tramos carreteros, así como inundaciones en zonas bajas y saturación de drenajes en zonas urbanas. (SMN, 2023).

Los ciclones tropicales juegan un papel importante en la distribución de la lluvia en nuestro país, consiguiendo que las zonas áridas y semiáridas puedan beneficiarse de lluvias excedentes, cuyo escurrimiento generado por éstas pueda ser almacenado en presas que permiten, en algunos casos por varios años, contar con el preciado líquido. Aún sin grandes almacenamientos construidos por el hombre, éste se puede beneficiar de las lluvias producidas por los ciclones tropicales al recargarse importantes acuíferos a lo largo y ancho del territorio nacional.

Mientras más tiempo se mantenga el sistema ciclónico en tierra, se espera una mayor cantidad de lluvia. Generalmente el ciclón que presenta una larga duración en tierra está acompañado por una fuerte divergencia de los vientos en la parte superior y una convergencia de los vientos que favorece la humedad en los niveles bajos de la Troposfera. En determinadas condiciones, la cantidad de vapor de agua que ingresa en los niveles bajos del ciclón tropical es más grande, por lo que al entrar a tierra ocurren lluvias fuertes.

Si el ciclón tropical se estaciona o se mueve con lentitud, en la proximidad del continente o después de impactar a éste, la ocurrencia de núcleos de lluvia fuerte sobre un mismo lugar puede causar inundaciones.

Los *vientos* de los ciclones tropicales son bastante fuertes a partir de que alcanzan una velocidad de alrededor de 63 km/h, lo cual es conocido como vientos con fuerza de tormenta tropical. Los vientos con «fuerza de huracán» son aquellos con una velocidad mayor a los 118 km/h, que pueden destruir

construcciones débiles y voltear camiones. Los vientos con fuerza de huracán son aquellos con una velocidad mayor a los 118 km/h, que pueden destruir construcciones débiles y voltear camiones.

El *oleaje* en el océano puede ser causado por diferentes tipos de factores, desde el paso de embarcaciones hasta fenómenos tales como terremotos submarinos. Sin embargo, la causa más común del oleaje es el viento. La altura del oleaje se define como la distancia vertical que existe entre el punto más alto de la ola (cresta) y su punto más bajo (valle). Los factores que determinan la altura del oleaje son la fuerza del viento, la distancia que mantiene ese viento y su duración. Existe una escala comúnmente usada conocida como la Escala Beaufort. La escala divide la fuerza del viento y las condiciones del mar en 12 “Fuerzas” que van desde la condición de calma, hasta las condiciones de vientos de fuerza de huracán (Ver siguiente tabla).

Tabla 21. Escala Beaufort de viento y oleaje. Fuente: (CENAPRED. Serie Fascículos: Ciclones Tropicales. 2007)

Fuerza	Viento (km/h)	Clasificación	Condiciones del Mar
0	Menor a 1.8	Calma	Superficie de la mar plana y “como espejo”
1	1.9 a 5.5	Viento ligero	Algunas pequeñas ondulaciones
2	5.6 a 11.1	Brisa ligera	Pequeñas ondulaciones de 10 a 15 cm de altura
3	11.2 a 18.5	Brisa gentil	Algo de ondulación de 15 a 30 cm de altura
4	18.6 a 29.6	Brisa moderada	Pequeñas olas de 30 cm a 1 m de altura
5	29.7 a 38.9	Brisa fresca	Oleaje moderado, con altura de 1 a 2 m. Algo de espuma y spray
6	39.0 a 50.0	Brisa fuerte	Olas de 2 a 3 m de altura. Espuma blanca en la cresta de las olas, presencia de espray
7	50.1 a 62.9	Cercana a Galerna	Olas de 3 a 4 m de altura. Mucha espuma blanca sale de las olas que rompen
8	63.0 a 74.0	Galerna (tormenta tropical)	Olas de 5 a 6 m de altura, espuma sale volando de olas que rompen
9	74.1 a 87.0	Galerna fuerte	Olas de 7 a 8 m de altura, espuma densa sobre el mar, el espray reduce la visibilidad
10	87.1 a 101.8	Tormenta	Olas de 9 a 10 m de altura, zonas del mar blancas por la espuma, baja visibilidad
11	101.9 a 117.9	Tormenta violenta	Olas de 10 a 11 m de altura, regiones del mar blancas por la espuma, visibilidad muy reducida
12	118.0 o mayor	Huracán	Olas de 11 m o más, el aire con espuma, mar totalmente blanco por la espuma, gran cantidad de spray, muy baja visibilidad

La disminución de la presión atmosférica del centro del ciclón tropical y los vientos de este fenómeno sobre la superficie del mar originan un ascenso del nivel medio del mar que es conocido como *marea*

de tormenta (Ver figura posterior). Puede provocar inundaciones en las zonas bajas continentales cercanas al mar y que las olas impactan sobre estructuras costeras. (CENAPRED, 2007)

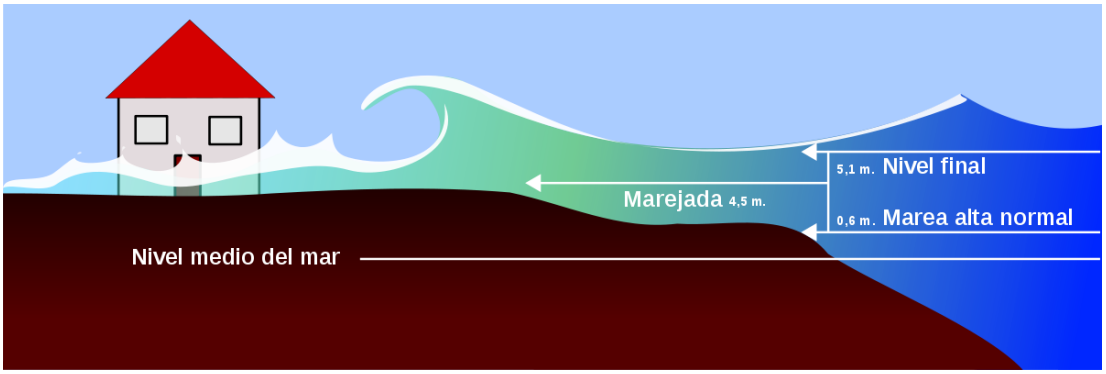


Figura 62. Marea de tormenta. ***Fuente:(Robbert Simmon, 2017)***

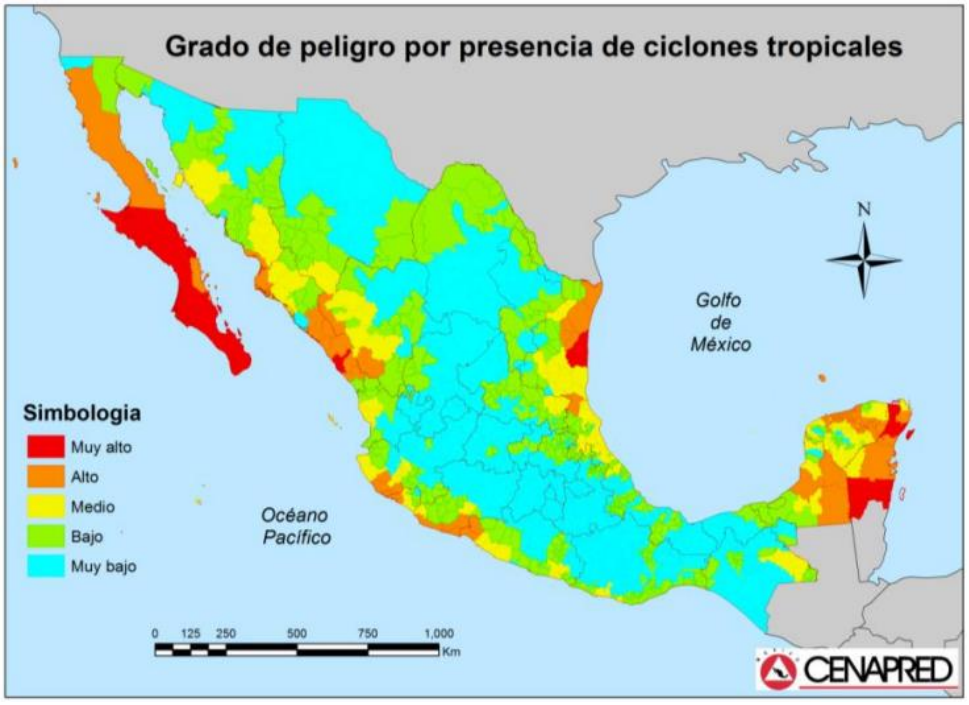


Figura 63. Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales. ***Fuente: (CENAPRED, 2012)***

De acuerdo con la información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborado por la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021), tomando en cuenta los valores, la tasa de excedencia y la intensidad de la categoría de los ciclones tropicales, se determinó que el índice de peligro por ciclones tropicales es muy bajo, esto debido a que el estado de Guanajuato se encuentra alejado del litoral mexicano, sin

embargo, las precipitaciones producidas por los ciclones tropicales y huracanes impactan directamente en el municipio de Abasolo.

Información básica
Grado de peligro por ciclones tropicales: *Muy bajo*
Declaratorias de desastre por ciclones tropicales: *Ninguna*
Declaratorias de emergencia por ciclones tropicales: *Ninguna*

11.2. Inundaciones

La inundación es el aumento del agua por arriba del nivel normal de un río, arroyo, laguna o lago. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas (OMM/UNESCO, 1974).

Con lo anterior, se entiende por inundación: aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura,
ganadería e infraestructura.

Las inundaciones y fuertes lluvias son uno de los principales problemas en el Estado de Guanajuato por lo que la Coordinación Estatal de Protección Civil realiza anualmente el Programa de Inspección Evaluación y Diagnostico a Zonas de Peligro y Riesgo por Inundación en los 46 municipios del Estado de Guanajuato. En dicho programa, participan dependencias de los tres órdenes de gobierno, algunas de las dependencias que participan o han participado son las siguientes:

Federales:
- Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua en Guanajuato (CONAGUA)

Estatales:
- La Coordinación Estatal de Protección Civil
- La Secretaría de Infraestructura Conectividad y Movilidad (SICOM)
- La Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR)
- La Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT)
- La Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (SDES)
- La Comisión Estatal de Agua de Guanajuato

Municipales:

- Las 46 Coordinaciones Municipales de Protección Civil
- Los Organismos Operadores de Agua Potable
- Los Organismos Municipales Encargados del Ordenamiento Territorial
- Las dependencias de Obra Pública Municipales.

Entre otras dependencias.

Como ya se mencionó en supralíneas, se realizó el “Programa Anual de Identificación, Evaluación y Diagnóstico a Zonas de Peligro y Riesgo por Inundación previo a la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales 2023”, en el cual se identificaron 213 Zonas de Peligro y Riesgo por Inundación distribuidos en los 46 municipios del Estado de Guanajuato.

Los resultados fueron obtenidos mediante el uso de herramientas que ofrece el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y a continuación, se describe la metodología para la determinación de los elementos afectables derivados de las zonas de riesgo identificadas.

Metodología empleada en la Coordinación Estatal de Protección Civil para el cálculo de elementos vulnerables

1. Se integra la información geoestadística recopilada en campo resultado de las inspecciones realizadas de las zonas de peligro y riesgo por inundación identificadas a lo largo del territorio Estatal, dicha información corresponde al punto de riesgo por inundación y el polígono que delimita la zona vulnerable o inundable.

2. Una vez obtenido el polígono de la zona inundable en formato kml, se continua con la importación de este archivo a la herramienta online o descargable denominada Mapa Digital de México V 6.3.0 desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la cual es una herramienta de análisis cartográfico que integra información de los elementos naturales y culturales que conforman el entorno geográfico del Estado y permite relacionarlos con información estadística.

3. Mediante software de SIG se realiza el procesamiento de la información obtenida en campo, este proceso se lleva a cabo a través de la generación de capas (formato shape).
4. Finalmente, esta información es recabada y procesada para ser mostrada en el Atlas de Riesgos del Estado de Guanajuato, en la siguiente ilustración muestra las condiciones físicas del lugar al momento de la inspección.

Figura 64. Recorrido de inspección y verificación a Zonas de Peligro y Riesgo por Inundación en el municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (CEPC, GTO).

A continuación, se presentan detalladamente los resultados del Programa Anual de Inspección Evaluación y Diagnóstico a Zonas de Peligro y Riesgo por Inundación que se realizó en los meses de noviembre y diciembre del año 2022, previo al inicio de la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales 2023 para el municipio de Abasolo.

Tabla 22. Puntos de Riesgo Identificados en el Programa Anual. Fuente: (CEPC, GTO).

No. Punto	Elemento Inspeccionado	Problemática	Acciones de control y reducción de riesgos acordadas	Dependencia responsable de la atención
1	Río Turbio, Localidad Paso de la Canoa, (20.49613044 N, -101.59960918 O)	Se detectó una estructura que cuenta con tuberías de 30 pulgadas de diámetro con mecanismos anti-retorno para permitir que el cauce del arroyo Seco drene los escurrimientos cuando	El H. Ayuntamiento de Abasolo en coordinación con las dependencias municipales competentes elaborarán un Proyecto Ejecutivo para la colocación de un sistema de compuertas en el sitio	H. Ayuntamiento de Abasolo, Dependencias Municipales y la Coordinación Municipal de

		los niveles del tirante hidráulico se incrementan, sin embargo, el área hidráulica es menor a la del cauce natural y la ubicación de la estructura no está al nivel del terreno natural dentro del cauce, por lo que se acumula un volumen aguas arriba, el cual produce un remanso mismo que pone en riesgo a la localidad de Paso de la Canoa, así mismo aproximadamente a 150 metros aguas abajo de las tuberías, en la confluencia con el río Turbio se observa material de sedimentación el cual impide el libre flujo de los escurrimientos.	inspeccionado para realizar el desfogue de los escurrimientos de manera controlada, dicho proyecto deberá estar validado ante la Comisión Nacional del Agua, además de la viabilidad de colocar un cárcamo de bombeo que desfogue el volumen del agua del arroyo Seco hacia el río Turbio para evitar el remanso del agua. La Coordinación Municipal de Protección Civil dará seguimiento a las acciones realizadas.	Protección Civil
2	Dren Abasolo, Localidad Huitzatarito, (20.49813439 N, -101.5827102 O)	Se encuentra un sistema de compuertas, las cuales fueron instaladas en el mes de agosto de 2022, 40 metros aguas abajo a partir de éste sitio, existe un puente que se utiliza como paso vehicular, esta estructura reduce la sección hidráulica del cauce natural tanto en las dimensiones de altura como a lo ancho, como consecuencia puede	La Dirección Municipal de Obras Públicas recuperará la sección hidráulica del arroyo para que permita el libre flujo del agua, mediante el retiro y/o la modificación de la estructura del puente. La Coordinación Municipal de Protección Civil dará seguimiento a las acciones realizadas.	Dirección Municipal de Obras Públicas y la Coordinación Municipal de Protección Civil

		provocar un remanso de agua cuando los escurrimientos se incrementen, así mismo el agua fluye por encima de la estructura cuando se incrementa el tirante hidráulico.		
3	Arroyo El Pedregal, Localidad el Paraíso, (20.432469309 N, -101.5950765 O)	Existe una estructura de compuertas, la cual se encuentra deteriorada y ya no es posible su operación, por lo que durante la contingencia en el mes de septiembre y octubre de 2021 afectó a zonas de cultivo, así mismo, el cauce del arroyo del Pedregal se encuentra sin una sección hidráulica definida, debido a la falta de mantenimiento. Aproximadamente 1100 metros aguas arriba, existe un puente vehicular que reduce la sección hidráulica del cauce, el cual ocasiona un remanso de agua, lo que pudiera provocar afectaciones por desbordamiento en la zona.	El H. Ayuntamiento de Abasolo en coordinación con las dependencias municipales competentes elaborarán un Proyecto Ejecutivo para la colocación de una estructura de control para los escurrimientos hacia el río Turbio, así mismo, realizarán la conformación de ambas márgenes del arroyo del Pedregal y retiro de obstáculos.	H. Ayuntamiento de Abasolo, Dependencias Municipales y la Coordinación Municipal de Protección Civil
4	Dren Abasolo, Localidad Huitzatarito, (20.479199 N, -101.5413619 O)	Se detectan dos puentes vehiculares (dren Abasolo - El Tule a la altura de la localidad La Maraña y carretera Abasolo-Estación San	La Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad, realizará la revisión del área hidráulica en los dos puentes vehiculares para	Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad

		Joaquín a la altura de la localidad La Mora), los cuales se encuentran con maleza y reducen la sección hidráulica del cauce, provocando un remanso hacia aguas arriba generando desbordamientos y afectaciones en la zona.	adecuar el área hidráulica de dichos puentes o de ser el caso, elaborará un Proyecto Ejecutivo para la sustitución de estos. También realizará la limpieza del cauce el cual contiene lirio y vertido de aguas negras. Personal de la SICOM recomienda la necesidad de colocar barreras de contención y señalamiento preventivo	
5	Cabecera Municipal, (20.45353910 N, -101.5245945 O)	En la vialidad Ricardo Flores Magón existe una obra en proceso de drenaje pluvial que encauzará los escurrimientos provenientes de las zonas altas, así como los provenientes de la Vialidad Lerdo Ote. En el cruce de las vialidades Lerdo Ote. y Francisco I. Madero, existe una obra de drenaje la cual no tiene la capacidad hidráulica suficiente de conducir los escurrimientos de manera eficiente. Existen antecedentes de afectación a una vivienda debido a la basura y obstáculos que se encontraban aguas arriba de la estructura del drenaje pluvial existente. Los escurrimientos fluyen	El H. Ayuntamiento de Abasolo en coordinación con las dependencias municipales competentes elaborarán un Proyecto Ejecutivo de la ampliación del drenaje pluvial en los cruces de las vialidades Lerdo Ote. y C. Arroyo y calle Arroyo y Guerrero Ote. para conducir los escurrimientos de manera eficiente. También elaborarán Proyecto para la colocación de un sistema de rejillas en el cruce de las vialidades Guerrero y González Ortega y el cruce de la calle Guerrero y Degollado.	H. Ayuntamiento de Abasolo, Dependencias Municipales y la Coordinación Municipal de Protección Civil

		sobre la calle Guerrero Ote. y drenan sobre dos rejillas colectoras, las cuales pertenecen a una propiedad privada (Balneario la Caldera), se tienen antecedentes de encharcamientos considerables afectando a las viviendas cercanas.		
6	Arroyo Hondo, Fraccionamiento Cuitzeo, (20.43781376 N, -101.54662784 O)	Se detecta en el cauce del arroyo Hondo mucha vegetación y maleza a lo largo de 550 metros aguas arriba del sitio inspeccionado, misma que reduce su sección hidráulica, también existe un puente provisional para el paso de personas y vehículos, el cual se encuentra obstruyendo el área hidráulica del cauce, lo que puede provocar remanso de los escurrimientos aguas arriba. Se tienen antecedentes de afectaciones por encharcamientos y retornos de agua por el drenaje, en el cruce de las vialidades Hacienda de Huitzatarito y Hacienda de la Joya, del Fraccionamiento Cuitzeo. A 50 metros aguas abajo se encuentran las instalaciones del Hospital Comunitario de Abasolo,	La Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad, elaborará un Proyecto para el encauzamiento del arroyo Hondo, su conformación y limpieza de maleza, vegetación y retiro de obstáculos del cauce desde el sitio inspeccionado a 600 metros aguas arriba del hospital hasta su punto de salida hacia aguas abajo sobre la vialidad Tacubaya.	Secretaria de Infraestructura, Conectividad y Movilidad

		en el que el cauce no cuenta con sección hidráulica suficiente, y también se tienen antecedentes de afectaciones en el área de emergencias durante la pasada temporada de lluvias 2021. Aproximadamente a 700 metros aguas abajo del Hospital, el cauce no se encuentra conformado y los escurrimientos fluyen hacia la vialidad Tacubaya		

11.2.1. Inundaciones pluviales

Son consecuencia de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días. Su principal característica es que el agua acumulada es agua precipitada sobre esa zona y no la que viene de alguna otra parte (por ejemplo, de la parte alta de la cuenca).

La República Mexicana es afectada por precipitaciones originadas por diferentes fenómenos hidrometeorológicos. En verano (de junio a octubre) las lluvias más intensas están asociadas con la acción de ciclones tropicales que afectan gran parte del territorio nacional. En cambio, durante el invierno los frentes fríos son la principal fuente de lluvia. A estos fenómenos se suman el efecto ejercido por las cadenas montañosas (lluvia orográfica), además del convectivo, que ocasiona tormentas de corta duración y poca extensión, pero muy intensas (lluvias convectivas). (CENAPRED, 2021)

Tomando en cuenta la definición anterior, gracias a las altas precipitaciones a continuación se presenta el registro de eventos que han puesto en situación de emergencia a la población del municipio de Abasolo.

En los meses de Julio y Agosto de 1996, la intensidad de las lluvias incrementó los niveles en el río Turbio, afectando a las comunidades; La Carroza y El Tule, ambas ubicadas a un costado del río. La primera se vio afectada en 100 viviendas y un aproximado de 1000 habitantes. La segunda fue afectada en 200 viviendas y un aproximado de 600 habitantes.

En el año 2010, a consecuencia de las lluvias atípicas que tuvieron lugar en nuestro país debido al paso del frente frío # 28, el municipio de Abasolo se vio afectado principalmente por los escurrimientos de estas a zonas bajas en cultivos y casas habitación, tanto en zona rural como en cabecera municipal. Los ríos Turbio y Lerma presentaron crecientes en sus corrientes de hasta un 100% de su capacidad a causa de las corrientes integradas en otros municipios y otros estados. Los días en que se presentó este frente frío con lluvias constantes fueron: 3, 4, 5 y 6 de febrero, por lo cual se afectaron algunas viviendas de las comunidades Las Masas, Rancho Seco de Cortés, Refugio de Ríos y San Juan de la Cruz. Por el riesgo que existía en algunos lugares, se tuvo que evacuar 3 viviendas de la comunidad Jacarandas, y las viviendas de la comunidad Los Sauces. Otras comunidades que se vieron afectadas con encharcamientos en parcelas y calles fueron: Los Príncipes, Los Leones, La Peña, Estación Abasolo y Huitzatarito.

Durante la Temporada de lluvias 2020, en el Municipio de Abasolo se registraron lluvias de carácter fuerte en algunos puntos de la zona rural, tal es el caso de la lluvia de 58 mm (Según datos de la CONAGUA) que se registró la madrugada del 30 de junio y que ocasionó afectación a una vivienda habitada por dos personas en la comunidad Rancho Seco de Cortés. (Abasolo, 2022)

11.2.2. Inundaciones Fluviales

Se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. A diferencia de las pluviales, en este tipo de inundaciones el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes corresponde a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia sobre la zona afectada. Es importante observar que el volumen que escurre sobre el terreno a través de los cauces se va incrementando con el área de aportación de la cuenca, por lo que las inundaciones fluviales más importantes se darán en los ríos con más desarrollo (longitud) o que lleguen hasta las planicies costeras. (CENAPRED, 2021)

El municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación muy alto (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 64.34 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación; sin embargo, existen condiciones que con precipitaciones de menor valor podrían generar inundaciones, por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días, éstas saturan el suelo y con ello se pierde capacidad de infiltración del agua de lluvia. En zonas urbanizadas, la falta de mantenimiento a la infraestructura hidráulica y a los sistemas de drenaje disminuye la capacidad de desalojo de agua pluvial, por lo que una cantidad de precipitación menor al umbral podría generar afectaciones por inundación.

Para obtener el nivel de vulnerabilidad por inundación se utilizó información de dependencias oficiales, tales como estadísticas de defunciones de la Secretaría de Salud; declaratorias de desastres y

emergencia, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF); datos de los atlas de riesgo estatal y municipal, así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres. La vulnerabilidad física de una vivienda debe entenderse como la susceptibilidad de sufrir daños materiales, por lo que depende del tipo de construcción. Si el peligro por inundación corresponde a la parte de la naturaleza que no se puede controlar, la vulnerabilidad es la condición que involucra a la parte humana. Por lo que para el municipio de Abasolo se le asocia una vulnerabilidad *alta* (CENAPRED, 2017).

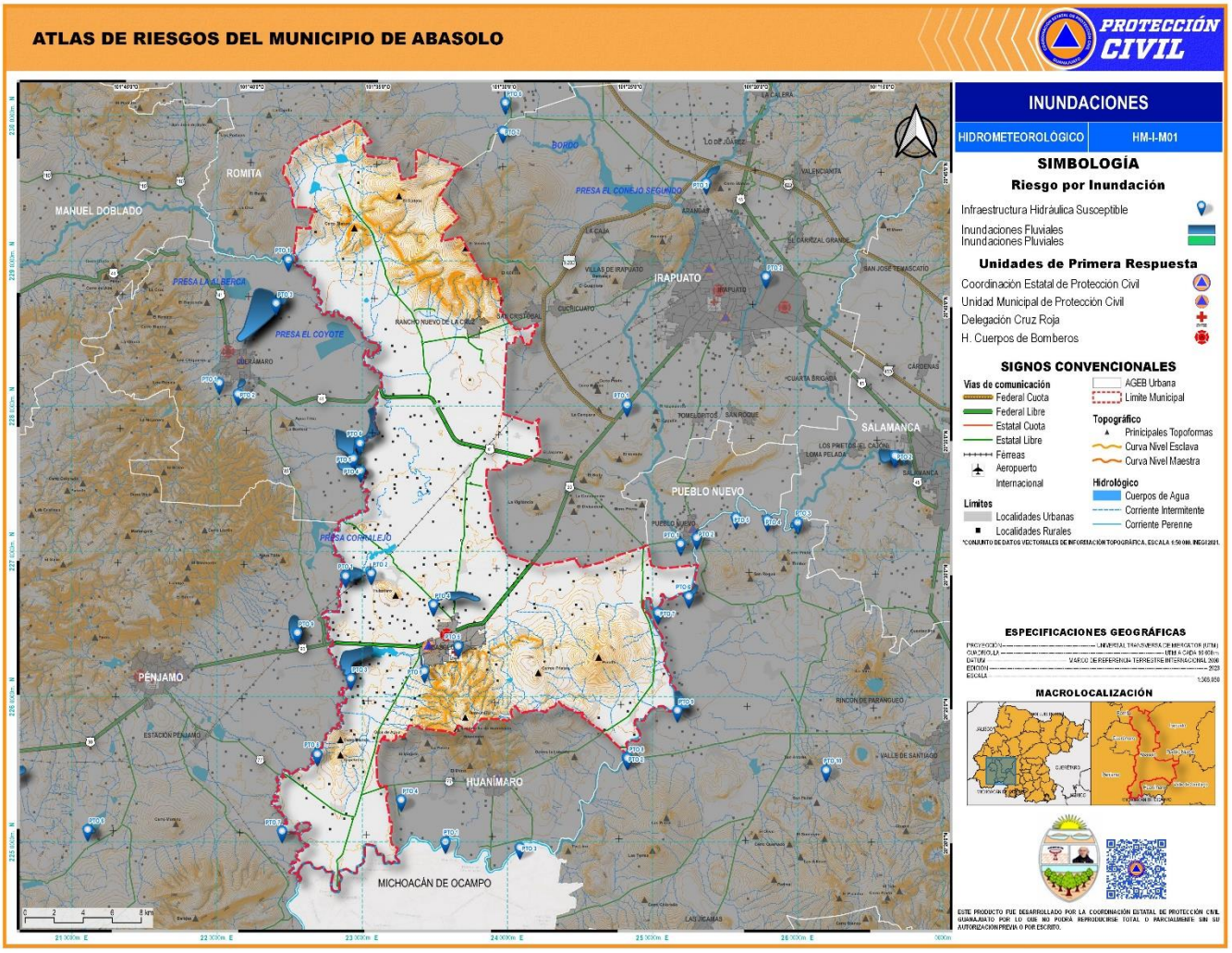


Figura 65. Mapa de riesgo por inundaciones en el municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (CEPC, GTO)

Un indicativo de la incidencia de inundaciones en Abasolo es el número de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitido para la entidad y publicado en el Diario Oficial de la Federación. Para este caso, se cuenta con 4 emitidas desde 2000 hasta 2019. Por otra

parte, la Subdirección de Riesgos por Inundación lleva a cabo el proyecto Catálogo de Inundaciones, que compila la información del Centro Nacional de Comunicación y Operación (CENACOM) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) los eventos de inundación ocurridos en las entidades municipales desde 2015 al 2020, en este municipio, se tiene un registro de 9 eventos de inundación, 3 en 2015, 3 en 2016, 2 en 2018, 1 en 2019 y 1 en 2021. Según la consulta técnica para las declaratorias de desastre natural por municipio de la CENAPRED, en el municipio de Abasolo se cuenta con una declaratoria por inundación pluvial y fluvial en el año 2003, la cual dice lo siguiente "Que por petición escrita a la Secretaría de Gobernación, el C. Secretario General de Gobierno en funciones de Gobernador del Estado de Guanajuato, con fundamento en el artículo 76 fracción l de la Constitución Política de la referida entidad federativa, mediante oficio número S.G. 230, recibido con fecha 16 de julio de 2003, solicitó la emisión de la Declaratoria de Desastre Natural, en virtud de que el pasado 10 de julio del año en curso se desbordó el Río Turbio, a consecuencia del fenómeno hidrometeorológico que originó inundaciones por la presencia de las lluvias intensas del 26 de junio al 8 de julio en la cuenca alta del Río antes mencionado, ocasionando daños severos no previsibles en los municipios de Abasolo, Pénjamo, Cuerámaro y Romita del Estado de Guanajuato.

Asimismo, en la referida petición el C. Secretario General de Gobierno en funciones de Gobernador del Estado de Guanajuato, manifiesta que la atención de los daños ocasionados por el fenómeno natural, rebasa su capacidad operativa y financiera. De igual forma, expresa su aceptación y acuerdo con las condiciones y fórmulas de coparticipación de pago que establecen las Reglas de Operación del FONDEN vigentes, así como el compromiso de asegurar la infraestructura pública que sea objeto de apoyo.

Que para efectos de emitir la presente Declaratoria, en acatamiento al numeral 41 de las Reglas de Operación del FONDEN vigentes, la Secretaría de Gobernación mediante oficio número DGF/258/03 de fecha 16 de julio del presente, solicitó la opinión técnica de la Comisión Nacional del Agua (CNA), misma que mediante oficio número BOO.-1397 recibido con fecha 21 de julio de 2003, señaló que: Entre finales del mes de junio y principios del mes de julio, se presentaron fuertes lluvias en los municipios en comento, de la cuenca alta del río Turbio, lo que dio como consecuencia un desbordamiento en el río a la altura de los municipios de Abasolo y Pénjamo, el 10 de julio del año en curso. Las inundaciones impactaron directamente a casi dos mil personas, se afectaron más de 14 mil hectáreas, la mayor parte en el municipio de Pénjamo. También por motivo de las inundaciones, se destruyeron 16 casas y se afectaron más de 400 de ellas. Además, se presentaron daños en 33 caminos. Por otra parte, se anexa una tabla donde se muestra la estadística de lluvia entre el 5 y el 8 de julio de 2003, en donde se visualiza que las precipitaciones fueron atípicas e impredecibles.

Por lo tanto, en opinión de la CNA, ocurrió desastre por inundación en los municipios de Abasolo, Pénjamo, Cuerámaro y Romita del Estado de Guanajuato".

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Se tiene una declaratoria por inundación fluvial en el año 2016, la cual dice lo siguiente “Que mediante oficio número SSP-CEPC-COOR-056-2016 de fecha 27 de agosto de 2016, en cumplimiento al artículo 7 de las Reglas Generales, el Gobernador del Estado de Guanajuato, Miguel Márquez Márquez, solicitó a la Comisión Nacional del Agua(CONAGUA) la corroboración del fenómeno natural perturbador, descrito como Inundación fluvial así como lluvias intensas que ocasionaron el desbordamiento del Río Turbio, arroyos, drenes y canales a partir del 23 de agosto de 2016, que afectó al municipio de Abasolo. Que con oficio B00.8.-0454 de fecha 31 de agosto de 2016, la CONAGUA emitió su opinión técnica en atención al oficio número SSP-CEPC-COOR-056-2016, señalado en el párrafo inmediato anterior, disponiendo en su parte conducente que se corrobora el fenómeno de Inundación fluvial el día 23 de agosto de 2016, que afectó al municipio de Abasolo del Estado de Guanajuato.

Que con fecha 2 de septiembre de 2016, y con fundamento en el artículo 11 de las Reglas Generales, se llevó a cabo la correspondiente sesión de instalación del Comité de Evaluación de Daños, en la cual el Gobierno del Estado de Guanajuato presentó a la Secretaría de Gobernación la Solicitud de Declaratoria de Desastre Natural respectiva. Con base en lo anterior, se consideró procedente en este acto emitir la siguiente declaratoria de desastre natural por la ocurrencia de inundación fluvial el día 23 de agosto de 2016, en un municipio del estado”.

Se tiene una declaratoria por inundación fluvial en el año 2018, la cual dice lo siguiente “Que mediante oficio número DSP-080/30062018, recibido con fecha 30 de junio de 2018 en la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), y suscrito por el Gobernador del Estado de Guanajuato, Miguel Márquez Márquez, se solicitó a la Secretaría de Gobernación (SEGOB) a través de la CNPC, la emisión de la Declaratoria de Emergencia para los municipios de Comonfort, Celaya, Villagrán, Apaseo el Grande, Silao y Abasolo de dicha entidad federativa, por la presencia de lluvia severa e inundación fluvial y pluvial ocurrida del 28 al 30 de junio de 2018; ello, con el propósito de acceder a los recursos del Fondo parala Atención de Emergencias FONDEN.

Que mediante oficio número CNPC/1154/2018, de fecha 30 de junio de 2018, la CNPC solicitó a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) el dictamen técnico correspondiente para, en su caso, emitir la Declaratoria de Emergencia para los municipios del Estado de Guanajuato solicitados en el oficio número DSP-080/30062018 referido con anterioridad.

Que con oficio número B00.8.-331 de fecha 3 de julio de 2018, la CONAGUA emitió el dictamen técnico correspondiente, corroborando el fenómeno de lluvia severa el día 30 de junio de 2018 para el municipio de Celaya del Estado de Guanajuato, así como inundación fluvial los días 28, 29 y 30 de junio de 2018 para los municipios de Comonfort, Celaya, Villagrán, Apaseo el Grande y Abasolo de dicha Entidad Federativa.

Que el día 3 de julio de 2018, se emitió el Boletín de Prensa número 199/18, mediante el cual se dio a conocer que la SEGOB por conducto de la CNPC emite una Declaratoria de Emergencia para los

municipios de Comonfort, Celaya, Villagrán, Apaseo el Grande y Abasolo del Estado de Guanajuato por la presencia de lluvia severa e inundación fluvial ocurridas del 28 al 30 de junio de 2018, con lo que se activan los recursos del Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN, y a partir de esa Declaratoria las autoridades contarán con recursos para atender las necesidades alimenticias, de abrigo y de salud de la población afectada".

Se tiene una declaratoria por inundación fluvial en el año 2018, la cual dice lo siguiente "Que mediante oficio número DG-05/2021, de fecha 29 de octubre de 2021, suscrito por el Gobernador Constitucional del Estado de Guanajuato, Lic. Diego Sinhue Rodríguez Vallejo y "Acta de la Cuarta Sesión Ordinaria 2021 del Consejo Estatal de Protección Civil" de fecha 28 de octubre de 2021, en cumplimiento al artículo 4 incisos a) y b) de los Lineamientos, se solicitó a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la corroboración del fenómeno natural perturbador que acaeció en el municipio de Abasolo de dicha Entidad Federativa, descrito como inundación fluvial ocurrida del 5 de septiembre al 28 de octubre de 2021, así como la solicitud de Declaratoria de Desastre Natural respectiva.

Que con oficio B00.8.02-049, de fecha 1 de noviembre de 2021, la CONAGUA emitió su opinión técnica en atención al similarDG-05/2021 señalado en el párrafo inmediato anterior, disponiendo en su parte conducente que se corrobora el fenómeno de inundación fluvial del 5 de septiembre al 28 de octubre de 2021, para el municipio de Abasolo del Estado de Guanajuato.

Que con fecha 2 de noviembre de 2021 y con fundamento en el artículo 8 de Lineamientos, se llevó a cabo la correspondiente sesión de instalación del Comité de Evaluación de Daños".

Pese a las altas precipitaciones registradas en el municipio, en algunas ocasiones la capacidad de los cuerpos de agua tanto presas y bordos, como ríos y arroyos sobrepasa el límite, dando paso a situaciones de emergencia de las cuales se tiene el siguiente registro.

En los meses de Julio y Agosto del año 2001, la falta de mantenimiento en el cauce y bordería del dren Arroyo Seco afectó a la comunidad Estación Abasolo en 200 viviendas a un aproximado de 600 habitantes, cabe mencionar que el Dren Arroyo Seco nace en: N 20° 29' 44.4" W 101° 36' 04.6" Alt.1694 MSNM., y desemboca en el río Turbio cerca de la comunidad La Canoa N 20° 35' 28.1" W 101° 34' 59.7" Alt. 1688 msnm.

En la temporada de lluvias del año 2003, con motivo de las precipitaciones intensas desde el 07 de julio, el municipio se vio afectado principalmente en las comunidades que se encuentran al margen del río Turbio, y nuevamente con las lluvias del mes de agosto y septiembre del mismo año. Posteriormente con las torrenciales lluvias que azotaron el Estado de México, Querétaro y Michoacán en el mes de Agosto y Septiembre, el municipio se vio afectado por los desbordes del Río Lerma en las comunidades del lado Este y Sureste, tal situación provocó la necesidad de hacer la declaratoria de Desastre Natural, siendo la causa azolvamientos, sección hidráulica insuficiente, poca pendiente y dificultad de descarga

del río Turbio en la confluencia con el río Lerma en el punto N 20° 18’ 8.37” W 101° 37’ 33.4” Alt. 1684 msnm.

En la temporada de lluvias 2008, la sobrecarga en la corriente del río Lerma provocó que el bordo lateral derecho colapsara en dos puntos. Estos desbordes afectaron a las viviendas de la comunidad Jacarandas, la Ordeña, El Zorrillo, la Zona de los Peralta y La Brisa, así como en 704 hectáreas de cultivo en la zona, obstruyendo la carretera estatal Pueblo Nuevo/ Huanímaro.

En el río Turbio, hubo encharcamientos en zonas de cultivo y viviendas aledañas, así como afectaciones en viviendas cercanas a los drenes Abasolo, arroyo Seco y dren Presa de Uribe.

A raíz de la ruptura del bordo que protegía a la comunidad Estación Abasolo del dren arroyo Seco, en un primer momento se afecta una parte de la comunidad, y posteriormente a causa de filtración por debajo de la vía férrea se afecta la comunidad estación Abasolo en su totalidad, así como una porción de la comunidad Santa Cecilia.

De manera coordinada; SEDATU, SEDESHU, Obras Públicas Municipales y Protección Civil, realizaron una evaluación de las viviendas que se vieron afectadas por la inundación. De dicho censo se resume:

Tabla 23. Evaluación de afectación a viviendas en el municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (CEPC, GTO)

Diagnóstico				Total de viviendas evaluadas
Sin Daño	*Daño Menor*	*Daño Parcial*	*Daño Total*	
5	231	17	5	258

En el año 2013, hubo afectación con tirante momentáneo de agua en algunas viviendas de la comunidad La Mina y San Lorenzo a causa de la ruptura de pequeñas presas.

A causa de una fuerte lluvia de 65 mm de precipitación por la madrugada del 28 de julio en la cabecera municipal; se registran afectaciones en varias viviendas de la zona centro y Colonia Guadalupe principalmente, así como en instituciones educativas y negocios que se encuentran en esta área. Lamentablemente también se registró el deceso de una persona de sexo femenino. Los daños de afectación a las viviendas fueron a causa del ingreso momentáneo de un tirante de agua de hasta casi un metro en algunas viviendas. Las principales causas fueron el azolvamiento del arroyo que cruza la zona urbana y su poca capacidad para almacenar las aguas que descendían desde la parte superior del cerro Brinco del Diablo, y un puente que a causa de la basura y su poca capacidad para el paso del flujo de la corriente, se convirtió en tapón.

Las intensas precipitaciones principalmente en el noreste del estado de Guanajuato en el 2018; 819.6 mm de lluvia registrados de enero hasta el 23 de octubre, incrementaron notablemente el nivel de los diferentes cuerpos de agua, ríos y arroyos, de tal manera que el río Lerma alcanzó a registrar un paso de 455 m^3/s el día 04 de julio. Por consiguiente, se observó un lento desfogue del río Turbio y sus afluentes, siendo el arroyo Seco y el dren Abasolo los cuerpos de agua que operaron como

almacenamiento ante la imposibilidad de drenar su nivel de manera natural (por gravedad). Como consecuencia se vivió el riesgo de afectación por inundación ante la posibilidad de desbordamiento del arroyo Seco en Estación Abasolo, río Turbio en La Canoa y Pintores.

En el caso del Dren Abasolo se observó un colapso de bordo que afectó a zonas de cultivo y puso en riesgo a viviendas. El río Lerma colapsó en el punto donde confluye el dren Tinajitas afectando zonas de cultivo y poniendo en riesgo a viviendas. Y en la comunidad Cerritos de Aceves, se observó cómo el remanso del río Turbio inundó zonas de cultivo y se quedó cerca de inundar viviendas y una Telesecundaria.

La madrugada del 29 de agosto, se registró una precipitación de 36.7 mm; según datos de la CONAGUA. A causa de esta lluvia, un bordo rural en la comunidad San Lorenzo se llenó, y una mala operación en su vertedor propició el colapso parcial del bordo. Como consecuencia, se afectaron con tirante interno 6 viviendas habitadas por 31 personas. Cabe mencionar que el ingreso del agua a las viviendas fue momentáneo dadas las condiciones de relieve del lugar, con un tirante interno de hasta 40 cm contabilizando solamente daños en mobiliario sin registrarse lesionados, y el colapso de una barda perimetral respecto a daños estructurales en las viviendas. (Abasolo, 2022)

Del 5 de septiembre al 28 de octubre de 2021 se registraron inundaciones fluviales en el municipio debido a 3 fracturas en el talud del río Turbio, 4 fracturas en el talud del arroyo Seco y 4 más en el talud del dren Abasolo, teniendo afectaciones en las localidades de Estación Abasolo, Huitzatarito (Santa Cecilia), Boquillas, Ejido San Telmo, Mogotes, La Mora, Puerta de Palo Dulce, San Cayetano, El Carmen, Mexiquito, Los Sauces, San Nicolás de Navarrete, Buena Vista de la Vega, Cantarranas, San Nicolás de Gallardo y La Chinche, siendo un aproximado de 800 viviendas afectadas con tirantes al interior de las viviendas desde los 15 hasta los 168 centímetros, mientras que en el patio se presentaron desde los 15 hasta los 180 centímetros. La superficie afectada fue de alrededor de 3,348 ha aproximadamente.

Figura 66. Acciones por parte de la CEPC. Fuente: (CEPC, GTO).

Figura 67. Afectaciones en el Dren Abasolo y Comunidad Santa Cecilia, municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (CEPC, GTO).

Con los resultados del Estudio para regionalizar los gastos generados por avenidas máximas, como base para la elaboración de mapas de peligro por inundaciones fluviales en todas las cuencas de la República Mexicana (Domínguez, et al., 2017), elaborado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, es posible asociar lluvias para distintos periodos de retorno, de modo que se conozca la precipitación máxima media anual acumulada en 24 horas, así como la región con un comportamiento homogéneo al del sitio de interés. Por ejemplo, se muestra la lluvia obtenida asociada a distintos periodos de retorno (5, 10, 20, 50 y 100 años). Para obtener el punto específico de cada cabecera municipal, se utilizó la información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Tabla 24. Precipitación máxima media anual acumulada en 24 horas para distritos periodos de retorno. *Fuente: (Domínguez, 2017)*

Hp máx. (mm)	Tr 5 años (mm)	Tr 10 años (mm)	Tr 20 años (mm)	Tr 50 años (mm)	Tr 100 años (mm)
53.73	65.55	75.22	84.35	96.17	105.3

Los valores de la tabla tienen el carácter de indicativos: representan solamente un punto en el espacio y no en las áreas de aportación para las comunidades o poblaciones.

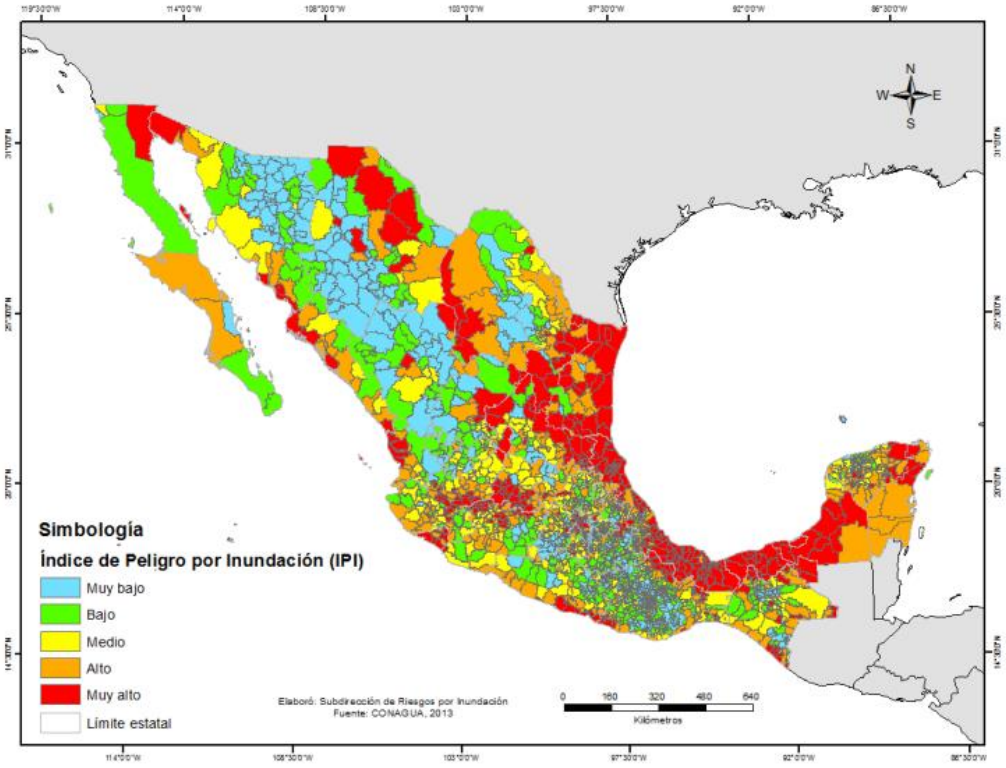


Figura 68. Índice de peligro por inundación. ***Fuente: (CENAPRED, 2016)***

De acuerdo con la información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborado por la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021), tomando en cuenta el porcentaje de área inundable del municipio, se determinó que el índice de peligro por inundaciones es muy alto.

Información básica
Grado de peligro por inundaciones: *Muy alto*
Declaratorias de desastre por inundaciones: *Ninguna*
Declaratorias de emergencia por inundaciones: *3*

11.3. Inundaciones costeras

Se presentan cuando el nivel medio del mar asciende debido a la marea y permite que éste penetre tierra adentro, en las zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno. La marea de tormenta es generada por los vientos de los ciclones tropicales sobre la superficie del mar y por la disminución de la presión atmosférica en el centro de estos meteoros.

Por su parte, el oleaje en el océano puede ser provocado por diferentes factores; sin embargo, su causa más común es el viento. La suma de los efectos de ambos fenómenos puede causar importantes estragos.

De acuerdo con su ubicación geográfica, no existen registros de riesgos por inundaciones costeras en el municipio de Abasolo (CENAPRED, 2021).

11.4. Inundaciones lacustres

Es el incremento del nivel medio de un cuerpo de agua (humedales, lagos, lagunas, entre otros). En el municipio de Abasolo no se cuentan cuerpos de agua como los mencionados anteriormente. Por tal motivo, no existen registros o inventario de riesgos de inundaciones lacustres en el municipio de Abasolo (CENAPRED, 2021)

11.5. Tormentas de nieve

Las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Los copos de nieve tienen diferentes formas y tamaño, ello depende de la temperatura y humedad de la atmósfera. 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.

En la siguiente figura se muestra el grado de riesgo por de nevadas en México, en el que se puede verificar que para el estado de Guanajuato es muy bajo.

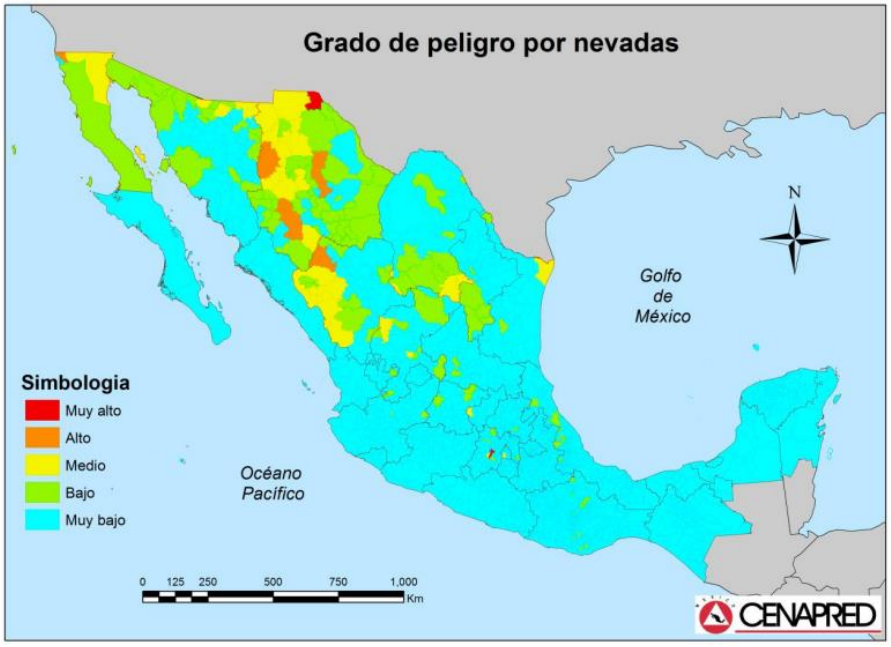


Figura 69. Grado de riesgo por nevada. ***Fuente: (CENAPRED, 2012)***

De acuerdo con la información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborado por la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021), se determinó que el grado de peligro por nevada es muy bajo debido a su poca frecuencia de ocurrencia en el municipio.

Información básica
Grado de peligro por nevada: *Muy bajo*
Declaratorias de desastre por nevadas: *Ninguna*
Declaratorias de emergencia por nevadas*: Ninguna*

11.6. Tormentas de granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo. Éstas se forman dentro de una nube cumulonimbos, en alturas superiores al nivel de congelación, y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo contra gotas de agua sobre enfriada, esto es, el agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación y que permanece en estado líquido y queda suspendida en la nube por la que viaja.

Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. El tamaño de las piedras de granizo está entre semillas de naranja hasta pelotas de golf; las mayores pueden ser muy destructivas, capaces de romper ventanas y abollar la

lámina de los automóviles. El mayor daño se produce en los cultivos; a veces, varias piedras pueden solidificarse, formando grandes masas de hielo y nieve sin forma. (CENAPRED, 2010)

En lo que respecta a granizadas el fenómeno no guarda un patrón de comportamiento bien definido, aunque comúnmente está asociado con los períodos de precipitación; se llegan a presentar año con año, en general el fenómeno presenta frecuencia de uno a tres días al año, afectando principalmente a tierras de cultivo y comunidades en situación de pobreza y pobreza extrema.

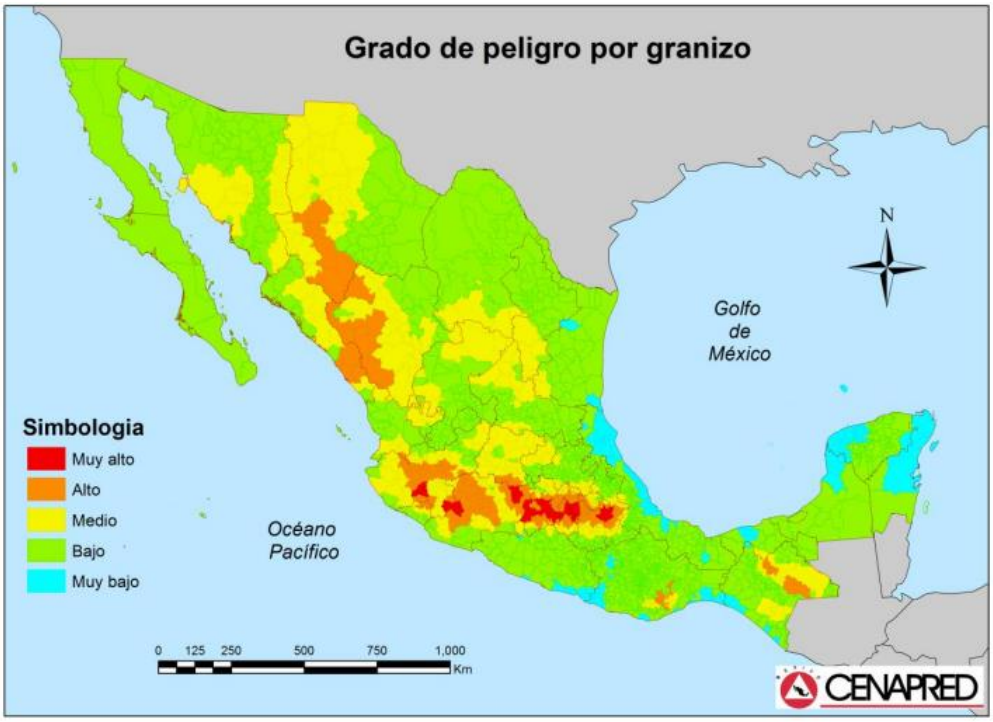


Figura 70. Índice de peligro por tormentas de granizo por municipio. ***Fuente: (CENAPRED, 2012)***

De acuerdo con la información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborado por la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021), se determinó que el grado de peligro por tormentas de granizo es medio debido a su frecuencia de ocurrencia en el municipio:

Información básica
Grado de peligro por tormentas de granizo: *Medio*
Declaratorias de desastre por tormentas de granizo: *Ninguna*
Declaratorias de emergencia por tormentas de granizo: *Ninguna*

11.7. Tormentas eléctricas

Son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas (cumulonimbos) y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos o, en ocasiones, por nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo (OMM, 1993). Todas las tormentas eléctricas contienen rayos, los cuales pueden ocurrir individualmente, en grupos o en líneas. El ciclo de duración de una tormenta es de sólo una o dos horas y empieza cuando una porción de aire está más caliente que el de su entorno, o bien, cuando el aire más frío penetra por debajo de ella (CENAPRED, 2010).

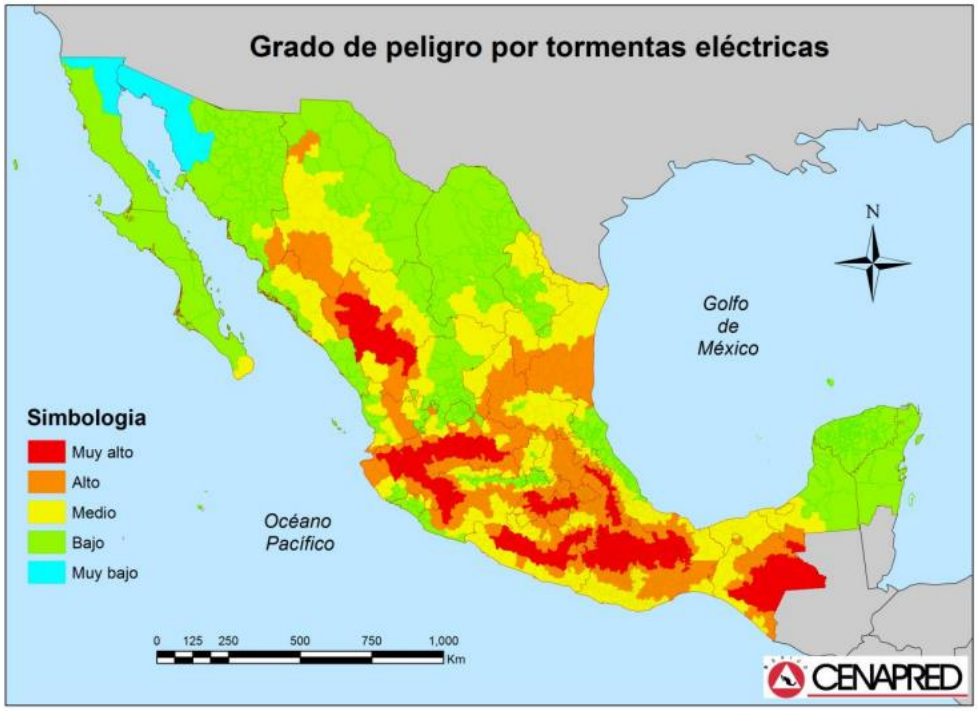


Figura 71. Categorización del índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal. ***Fuente: (CENAPRED, 2012)***

De acuerdo con la información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborado por la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021), considerando el número de días con tormentas se determinó que el grado de peligro por tormentas eléctricas es alto debido a su alta frecuencia de ocurrencia en el municipio.

Información básica
Grado de peligro por tormenta eléctrica: *Alto*
Declaratorias de desastre por tormenta eléctrica: *Ninguna*
Declaratorias de emergencia por tormenta eléctrica: *Ninguna*

11.8. Tormentas de polvo

Las tormentas de arena y polvo suelen ocurrir cuando fuertes vientos arrastran grandes cantidades de arena y polvo de suelos desnudos y secos a la atmósfera. En la última década, los científicos se han dado cuenta de los impactos de estas tormentas en el clima, la salud humana, el medioambiente y muchos sectores socioeconómicos.

Las tormentas de arena y polvo constituyen peligros meteorológicos comunes en las regiones áridas y semiáridas. En general, están causadas por tormentas o fuertes gradientes de presión asociados a ciclones que incrementan la velocidad del viento en una amplia zona. Estos fuertes vientos arrastran grandes cantidades de arena y polvo de suelos desnudos y secos a la atmósfera y los transportan a miles de kilómetros de distancia. Un 40% de los aerosoles de la troposfera (la capa inferior de la atmósfera de la Tierra) son partículas de polvo provenientes de la erosión eólica. Las principales fuentes de estos polvos minerales son las regiones áridas de África septentrional, la península arábiga, Asia central y la China. En comparación con estas regiones, Australia, los Estados Unidos de América y Sudáfrica son fuentes menores, pero aún importantes.

De acuerdo con el tipo de suelo que existe en el municipio de Abasolo, no existen registros de riesgos por tormentas de polvo (CENAPRED, 2021).

11.9. Sequías

Desde un punto de vista meteorológico, la sequía se presenta cuando la precipitación acumulada durante un cierto lapso es significativamente menor que el promedio a largo plazo o que un valor crítico. Se caracteriza por la presencia de altas temperaturas, baja humedad en el ambiente y vientos fuertes.

Con el fin de comparar las diferentes sequías que se dan en una región se utilizan varios índices. La mayoría de estos índices se usan para identificar las características meteorológicas de una región. El índice más utilizado es el de Palmer al cual se hace referencia con el término PDSI, derivado de sus siglas en inglés Palmer Drought Severity Index.

El índice de sequía de Palmer es usado en el campo de climatología y meteorología para señalar un prolongado déficit de humedad (Alley, 1984). Una clasificación completa se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25. Clasificación de PDSI en periodos húmedos y secos. ***Fuente: (CENAPRED, 2007)***

PDSI CLASE	PDSI CLASE
> 4.0	Humedad extrema
3.0 a 4.0	Humedad severa
1.5 a 3.0	Humedad moderada
- 1.5 a 1.5	Cercana a la normal
- 3.0 a - 1.5	Sequía entre suave a moderada
- 4.0 a - 3.0	Sequía severa
< - 4.0	Sequía extrema

La severidad de la sequía radica en que es variable en el espacio ya que puede abarcar grandes extensiones de territorio, además de durar meses o años, por lo que sus efectos pueden ser catastróficos en comunidades que no se encuentran suficientemente preparados para afrontarlas.

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es la dependencia oficial del gobierno mexicano encargada de proporcionar información meteorológica (estado del tiempo) y climatológica. Para ello utiliza las redes de observación tales como estaciones automáticas, observatorios sinópticos, radares, estaciones de radiosondeo y estaciones receptoras de imágenes de satélite.
Uno de los fenómenos climáticos que más afecta a las actividades económicas del país es la sequía, el SMN se encarga de detectar el estado actual y la evolución de este fenómeno. Para ello se apoya en el Monitor de Sequía en México (MSM) que a su vez forma parte del Monitor de Sequía de América del Norte (NADM).

Aun cuando el MSM inició en 2002 dentro de las actividades del NADM, fue hasta el año de 2014 que adquirió su carácter nacional, lo que le permitió emitir mapas de sequía en escala de tiempo diferente a la mensual (quincenal), siempre basada en la metodología utilizada por el USDM y el NADM.

Este método 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 y el Porcentaje de Disponibilidad de Agua en las presas del país.

La clasificación de la Intensidad de la Sequía de acuerdo con el Monitor de Sequía de América del Norte (NADM):

Anormalmente Seco (D0): Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un período de sequía: debido a la

sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del período de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.

Sequía Moderada (D1): Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un 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): Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua.

Sequía Extrema (D3): Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.

Sequía Excepcional (D4): Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

Tabla 26. Clasificación de la Sequía de Acuerdo Con el Monitor de Sequía en México. Fuente: (SMN, 2023).

Anormalmente Seco	D0
Sequía Moderada	D1
Sequía Severa	D2
Sequía Extrema	D3
Sequía Excepcional	D4

De acuerdo con el NADM, se muestra en la siguiente figura la distribución del Monitor de Sequía en México para el Municipio de Abasolo para cada año y por cada una de las clasificaciones registradas en el periodo de 2005 – 2022, en esta se concluye que abunda la clasificación Anormalmente Seco (D0) seguida por la Sequía Moderada (D1) (SMN & CONAGUA, 2023).

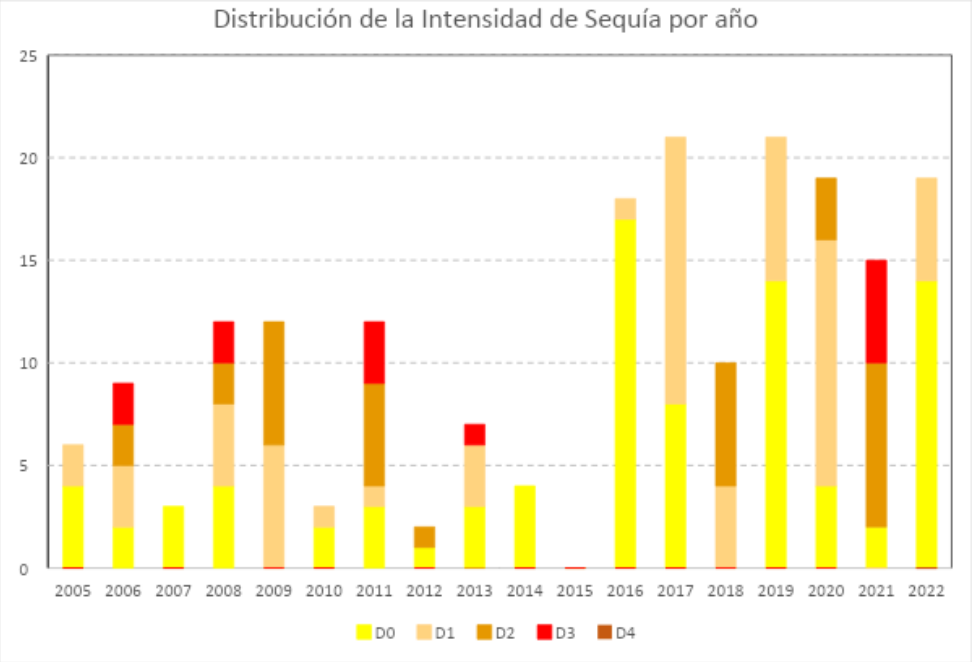


Figura 72. Monitor de Sequía para el Municipio de Abasolo

Por su parte, según la consulta técnica para las declaratorias de desastre natural por municipio de la CENAPRED, presenta 4 declaratorias por sequía en el municipio de Abasolo, colocando la vulnerabilidad del municipio ante el peligro por sequía como alta, esto gracias a los datos presentados en el gráfico de la distribución de la intensidad de sequía por año.

Que mediante oficio sin número de fecha 5 de marzo de 2012, en cumplimiento al artículo 7 de las Reglas Generales y con base en el Acuerdo, el C. Gobernador Constitucional del Estado de Guanajuato, C. Juan Manuel Oliva Ramírez, solicitó a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la corroboración del fenómeno natural perturbador que acaeció en esa Entidad Federativa, descrito como sequía atípica e impredecible durante el período comprendido del 15 de mayo al 30 de noviembre de2011, y que afectó a los municipios de Abasolo, Acámbaro, Allende, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Atarjea, Celaya, Manuel Doblado, Comonfort, Coroneo, Cortázar, Cuerámaro, Doctor Mora, Dolores Hidalgo, Guanajuato, Huanímaro, Irapuato, Jaral del Progreso, Jerécuaro, León, Moroleón, Ocampo, Pénjamo, Pueblo Nuevo, Purísima del Rincón, Romita, Salamanca, Salvatierra, San Diego de la Unión, San Felipe, San Francisco del Rincón, San José Iturbide, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Santa Cruz de Juventino Rosas, Santiago Maravatío, Silao, Tarandacuao, Tarimoro, Tierra Blanca, Uriangato, Valle de Santiago, Victoria, Villagrán, Xichú y Yuriria.

Que mediante oficio B00.-342 de fecha 14 de marzo de 2012, la CONAGUA emitió su opinión técnica al respecto, disponiendo en su parte conducente que se corrobora la ocurrencia de sequía severa del 1 de mayo de 2011 al 30 de noviembre de 2011, para los municipios de Abasolo, Acámbaro, San Miguel

de Allende, Apaseo el Alto, Celaya, Manuel Doblado, Coroneo, Cortázar, Cuerámaro, Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, Guanajuato, Huanímaro, Irapuato, Jerécuaro, León, Pénjamo, Pueblo Nuevo, Purísima del Rincón, Romita, Salamanca, Salvatierra, San Francisco del Rincón, Santa Cruz de Juventino Rosas, Silao, Tarandacuao, Tarimoro, Valle de Santiago y Villagrán del Estado de Guanajuato.

Que con fecha 16 de marzo de 2012, y con fundamento en el artículo 11 de las Reglas Generales, se llevó a cabo la correspondiente sesión de Instalación del Comité de Evaluación de Daños, en la cual el Gobierno del Estado de Guanajuato presentó la solicitud de Declaratoria de Desastre Natural respectiva.

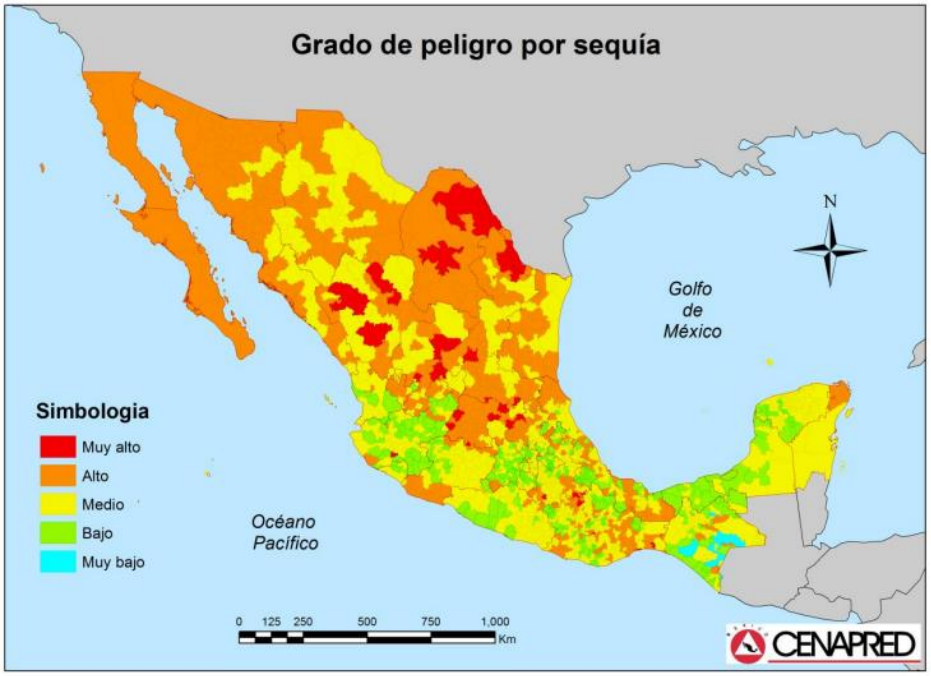


Figura 73. Grado de peligro por sequía. ***Fuente: (CENAPRED 2012)***

De acuerdo con la información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborado por la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021), considerando el déficit promedio de lluvia de entre 10 y 20 (%) respecto a su lluvia media anual y la duración de la sequía es de entre 2 y 3 años, se determinó que el grado de peligro por sequía es alto en el municipio.

Información básica
Grado de peligro por sequía: *Alto*
Declaratorias de desastre por sequía: *4*
Declaratorias de emergencia por sequía: *Ninguna*

11.10. Ondas cálidas

La onda u ola de calor es un periodo de temperatura excesiva, casi siempre combinada con humedad, que se mantiene durante varios días consecutivos. Su duración es mayor o igual a tres días, genera pérdida de agua por evaporación, sus impactos en la salud son principalmente golpe de calor, deshidratación, quemaduras e incluso la muerte.

Los impactos de las ondas de calor se presentan en todos los sectores productivos de la actividad humana (ganadería, agricultura, recursos forestales, salud), incluso, en el sector de servicios (agua potable, suministro de energía eléctrica, transporte, etc.)..

En el municipio de Abasolo se encuentra 1 estación climatológica como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 27. Estaciones Climatológicas en el municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (CEPC, GTO).

Clave	Nombre	No. de Años
11001	Abasolo	31

En la siguiente tabla, se muestran las temperaturas máximas extremas registradas en los periodos de 1989 – 2019 para cada mes del año, así como el promedio de estas.

Tabla 28. Datos estadísticos de temperatura máxima extrema durante el periodo 1989-2019. Fuente: (CEPC, GTO).

Mes	Temperatura Máxima	Temperatura Promedio
Enero	31.00	28.42
Febrero	34.50	30.92
Marzo	37.00	33.29
Abril	40.00	35.69
Mayo	40.00	36.76
Junio	40.00	36.00
Julio	36.50	32.52
Agosto	34.00	31.58
Septiembre	35.00	31.02
Octubre	35.00	31.42
Noviembre	35.50	30.42
Diciembre	31.00	28.90

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

En la siguiente figura se muestran las isotermas para el municipio de Abasolo con valores de temperaturas máximas extremas de las estaciones climatológicas pertenecientes a la Comisión Nacional del Agua y procesada por la Coordinación Estatal de Protección Civil del Estado de Guanajuato.

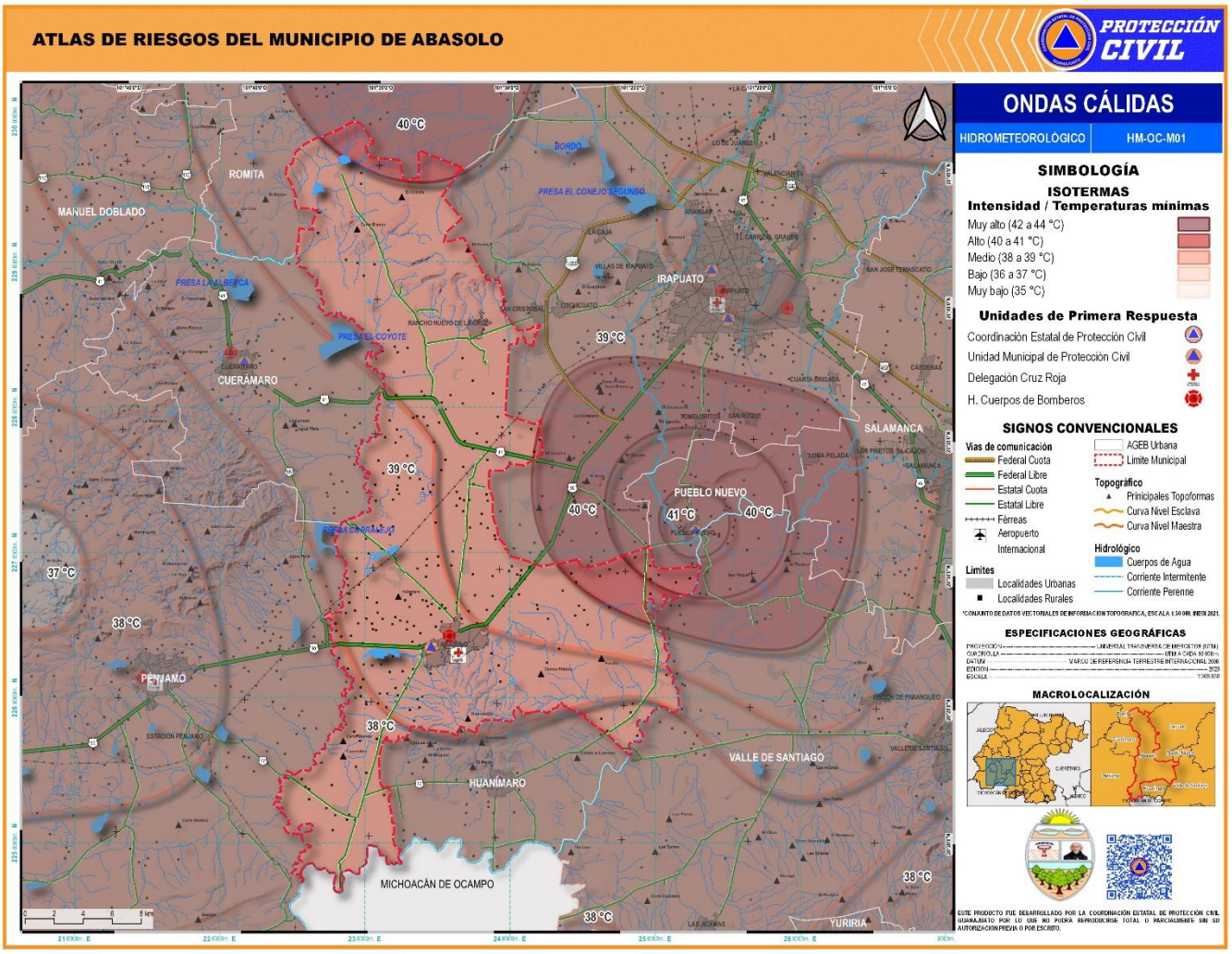


Figura 74. Mapa de Ondas Cálidas en el municipio de Abasolo.

De acuerdo con la información básica de peligros naturales a nivel municipal elaborado por la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021), se determinó que el grado de peligro por ondas cálidas es alto debido a su frecuencia de ocurrencia en el municipio:

Información básica
Grado de peligro por onda de calor: *Alto*
Declaratorias de emergencia por ondas de calor: *Ninguna*

11.11. Ondas gélidas

En México, el mayor efecto de las bajas temperaturas se presenta de noviembre a enero, principalmente en Baja California, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Hidalgo, estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala y Zacatecas.

Durante el invierno, incrementan las enfermedades respiratorias y hay más probabilidades de intoxicaciones con monóxido de carbono producido por el uso de estufas y braseros en lugares sin ventilación. (CENAPRED, 2020).

En el municipio de Abasolo se encuentra 1 estación climatológica como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 29. Estaciones Climatológicas en el municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (CEPC, GTO).

Clave	Nombre	No. de Años
11001	Abasolo	31

En la siguiente tabla, se muestran las temperaturas máximas extremas registradas en los periodos de 1989 – 2019 para cada mes del año, así como el promedio de estas.

Tabla 30. Datos estadísticos de temperatura mínima extrema durante el periodo 1989-2019. Fuente: (CEPC, GTO).

Mes	Temperatura Mínima	Temperatura Promedio
Enero	1.50	4.95
Febrero	3.00	6.18
Marzo	2.50	7.68
Abril	9.00	10.97
Mayo	9.00	12.95
Junio	10.00	14.10
Julio	9.50	13.21
Agosto	9.00	13.19
Septiembre	6.00	11.95
Octubre	4.00	9.40

Noviembre	3.00	6.55
Diciembre	-2.00	4.78

Como se puede observar en la tabla anterior, las temperaturas mínimas extremas se empiezan a registrar desde el mes de noviembre hasta el mes de marzo, sin embargo, solo en el mes de diciembre se han registrado valores por debajo de los 0 °C.
Los grupos más vulnerables por las bajas temperaturas son los niños, las mujeres embarazadas, así como las personas adultas mayores y con enfermedades crónicas, así mismo, se tiene registro de las localidades vulnerables a temperaturas mínimas extremas reportadas por la Coordinación Municipal de Protección Civil del municipio de Abasolo, las cuales se muestra en el apartado de anexos.

De acuerdo con la climatología en el periodo de 1991-2016, el 39 % de los frentes que ingresan al país ocurren desde diciembre hasta febrero. Teniendo como referencia lo anterior, en el municipio de Abasolo se tienen antecedentes de bajas temperaturas, que bien, sin ser una situación de emergencia extrema, se deben tomar en cuenta para posibles situaciones futuras.

A causa del frente frío 23 registrado en enero del 2010 cuyo mayor impacto se registró los días 15 y 16 de enero del año 2010; se presenta un descenso notable en la temperatura en todo el municipio, así como presencia de lluvia moderada, granizo y aguanieve en algunas comunidades donde se registraron temperaturas desde 0°C hasta -3°C.

Al norte del municipio en las comunidades Rancho Nuevo de la Cruz, Presa de Uribe y Joya de Calvillo, se presenta lluvia con fuertes vientos y presencia de granizo. En la comunidad Joya de Calvillo al transcurso de la madrugada se registró una temperatura de -3°C. Al este del municipio a un costado del Río Lerma en las comunidades conocidas como “Los Peraltas”, hubo presencia de aguanieve y granizo con 3°C a las 23:00 hrs y descendiendo en la madrugada. En el centro del municipio, por la madrugada del día 16 de enero se registró una temperatura de 0°C. Afortunadamente sin afectaciones de trascendencia para las familias abasolenses, así como tampoco daños materiales de impacto.

A consecuencia de las lluvias atípicas que tuvieron lugar en nuestro país del 3 al 6 de febrero del 2010 debido al paso del frente frío 28, el municipio de Abasolo se vio afectado principalmente por los escurrimientos de estas a zonas bajas en cultivos y casas habitación, tanto en zona rural como en cabecera municipal. Los ríos Turbio y Lerma presentaron crecientes en sus corrientes de hasta un 100 % de su capacidad a causa de las corrientes integradas en otros municipios y otros estados.

Los días en que se presentó este frente frío con lluvias constantes fueron: 3, 4, 5 y 6 de febrero, por lo cual se afectaron algunas viviendas de las comunidades Las Masas, Rancho Seco de Cortés, Refugio de Ríos y San Juan de la Cruz. Por el riesgo que existía en algunos lugares, se tuvo que evacuar 3 viviendas de la comunidad Jacarandas, y las viviendas de la comunidad Los Sauces. Otras comunidades que se vieron afectadas con encharcamientos en parcelas y calles fueron: Los Príncipes,

Los Leones, La Peña, Estación Abasolo y Huitzatarito. La temperatura mínima alcanzada durante estos días fue de 0°C en la mayor parte del municipio y de hasta -3°C en las comunidades del norte del municipio.

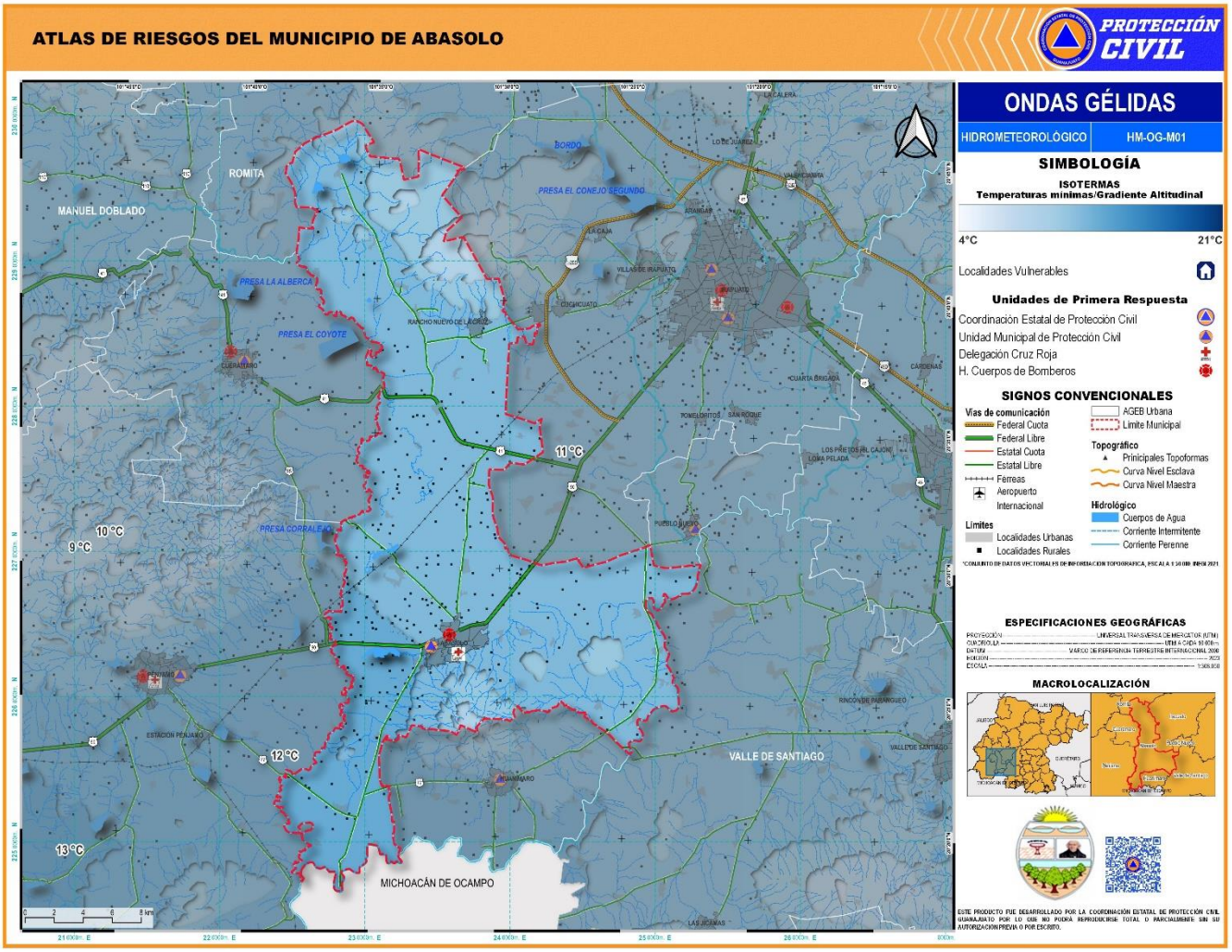


Figura 75. Mapa de Ondas Gélidas en el municipio de Abasolo

A pesar de los registros que se tienen en el municipio, el grado de peligro por bajas temperaturas es bajo, agregando que no hay declaratorias para este fenómeno.

Información básica
Grado de peligro por bajas temperaturas: *Bajo*
Declaratorias de desastre por bajas temperaturas: *Ninguna*
Declaratorias de emergencia por bajas temperaturas: *Ninguna*

11.12. Heladas

La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C (WMO, 1992). La cubierta de hielo es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas (Ascaso y Casasls, 1986).

El fenómeno de la helada puede provocar principalmente pérdidas a la agricultura y afectar la salud de la población de las zonas rurales y urbanas; sus inclemencias las sufren, sobre todo, las personas que habitan en casas frágiles o que son indigentes, así como los niños y personas de la tercera edad.

En el país, las heladas y las bajas temperaturas ocurren esencialmente, durante los meses de noviembre a marzo, siendo diciembre y enero los de mayor impacto. La mayoría de los decesos que se registran en nuestro país, se presentan por mitigar el frío, al momento de dejar encendidos los calentadores que se utilizan en las viviendas y que éstos provocan intoxicación con monóxido de carbono, debido a una mala ventilación.

Durante una helada, no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de ascender se congela y se deposita en el piso. Mientras que, en la nevada sí existe precipitación.

En México, la distribución de las heladas se manifiesta, principalmente en dos grandes regiones, la primera y la más extensa está sobre las sierras Tarahumara, de Durango y Tepehuanes, que comprende a los estados de Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas; la segunda, aunque no de menor importancia se localiza en la parte centro del país, que incluye los estados de Michoacán, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, región que limita con el Sistema Volcánico Transversal. Otras áreas expuestas a bajas temperaturas se localizan en las Sierras de San Pedro Mártir y de Juárez, Baja California. Una más cubre algunas porciones de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas, en todas estas regiones existen cerca de 120 días con heladas. En la siguiente figura se muestra la distribución del día con heladas en el país.

Figura 76. Días con heladas en el país. ***Fuente: (CENAPRED, 2014)***

Se puede observar que en el estado de Guanajuato se considera la existencia de 1 a 60 días con heladas anuales promedio (CENAPRED, 2014). Se tuvo una declaratoria de desastre por helada severa en el municipio de Abasolo en el año 2013, que a consecuencia de la helada, ocurrida durante los días 2, 3, 4 y 5 de marzo de 2013, existen afectaciones en activos productivos elegibles de productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas del medio rural de bajos ingresos, que no cuentan con algún tipo de aseguramiento público o privado agropecuario, acuícola y pesquero, en los municipios de Abasolo, Acámbaro, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Cortázar, Cuerámaro, Doctor Mora, Dolores Hidalgo, Guanajuato, Huanímaro, Irapuato, Jaral del Progreso, Jerécuaro, León, Manuel Doblado, Moroleón, Pénjamo, Pueblo Nuevo, Purísima del Rincón, Romita, Salamanca, Salvatierra, San Diego de la Unión, San Felipe, San Francisco del Rincón, San José Iturbide, San Luis de la Paz, San Miguel de Allende, Santa Cruz de Juventino Rosas, Santiago Maravatío, Silao, Tarandacuao, Tarimoro, Uriangato, Valle de Santiago, Villagrán y Yuriria del Estado de Guanajuato.

Que el C. Secretario de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado y el Delegado de la SAGARPA en el Estado de Guanajuato, a través del Sistema de Operación y Gestión Electrónica con fecha 20 de marzo de 2013, formularon la solicitud con número de folio 301064 al Titular de esta Secretaría para emitir la Declaratoria por Desastre Natural en virtud a los daños ocasionados al sector agropecuario, acuícola y pesquero por el fenómeno meteorológico señalado en el considerando anterior, así como los recursos del componente, manifestando su acuerdo y conformidad con las fórmulas de coparticipación de recursos establecidas en la normatividad aplicable.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Que en acatamiento a lo dispuesto en el artículo 33 de las Reglas de Operación, la Dirección General de Atención al Cambio Climático en el Sector Agropecuario, como Unidad Responsable del Componente Atención a Desastres Naturales en el Sector Agropecuario y Pesquero (Fondo de Apoyo Rural por Contingencias Climatológicas), se cercioró de que la autoridad técnica competente hubiese remitido su dictamen técnico sobre la ocurrencia de este fenómeno, mismo que mediante Oficio No. B00.E.52.4.1/001583 y Oficio S/N de referencia en el folio 301064, con fecha de recepción del 14 de marzo y 25 de marzo de 2013 mencionan en los soportes técnicos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), que se constata la presencia de condiciones extraordinarias de heladas durante los días 2, 3, 4 y 5 de marzo del presente año, en los municipios Abasolo, Acámbaro, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Cortázar, Cuerámaro, Doctor Mora, Dolores Hidalgo, Guanajuato, Huanímaro, Irapuato, Jaral del Progreso, Jerécuaro, León, Manuel Doblado, Moroleón, Pénjamo, Pueblo Nuevo, Purísima del Rincón, Romita, Salamanca, Salvatierra, San Diego de la Unión, San Felipe, San Francisco del Rincón, San José Iturbide, San Luis de la Paz, San Miguel de Allende, Santa Cruz de Juventino Rosas, Santiago Maravatío, Silao, Tarandacuao, Tarimoro, Uriangato, Valle de Santiago, Villagrán y Yuriria del Estado de Guanajuato.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

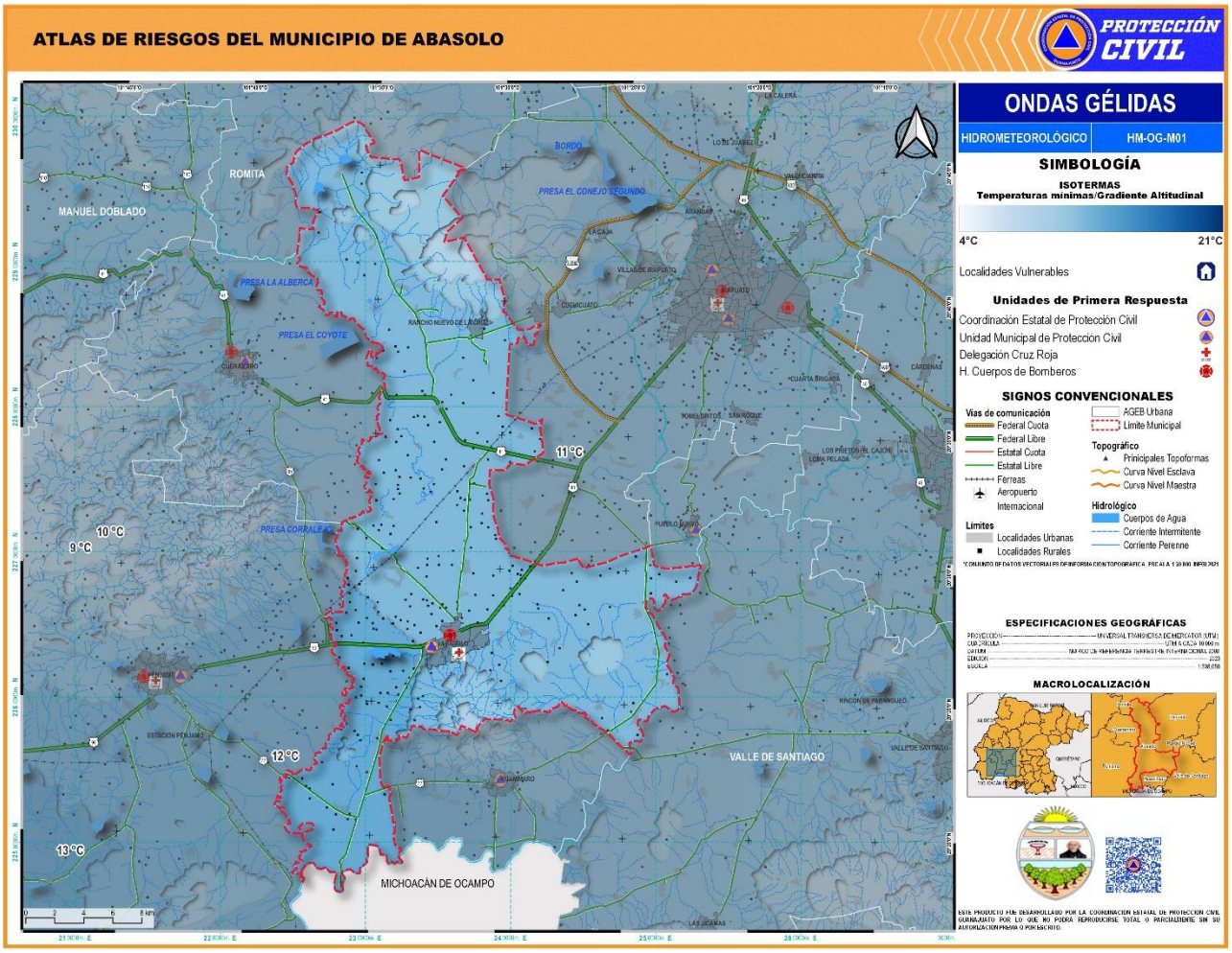


Figura 77. Mapa de heladas en el municipio de Abasolo, Gto. Fuente: (CEPC, GTO)

La madrugada del día 3 de marzo del 2013, la temperatura descendió hasta alcanzar los 0ºC en la zona urbana y -2ºC en algunas comunidades del norte y del este del municipio, la helada ocasionó daños en aproximadamente 10,672 hectáreas del Municipio cultivadas principalmente con trigo y cebada. El total de productores perjudicados fueron 1,525 (datos proporcionados por la Dirección de Desarrollo Rural). (CMPC, 2022).

Información básica
Grado de peligro por presencia de heladas: Muy *Baja*
Declaratorias de desastre por heladas: *1*
Declaratorias de emergencia por heladas: *Ninguna*

11.13. Tornados

Un tornado es la perturbación atmosférica más violenta en forma de vórtice, el cual aparece en la base de una nube de tipo cumuliforme, resultado de una gran inestabilidad, provocada por un fuerte descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica alrededor de éste.

Tabla 31. Diferencias entre tornado, huracán y remolino. Fuente: (CENAPRED: Serie Fascículos: Tornados. 2021).

	Tornado	Huracán	Remolino
Origen	Se origina sobre la superficie de la tierra o en un cuerpo de agua. Se desarrolla por una inestabilidad atmosférica.	Se forman sobre los océanos cuando la temperatura de la superficie del agua es superior a 27 °C.	Se desarrollan sobre la superficie de la tierra, cuando dos corrientes superficiales de aire chocan (derivado de las altas temperaturas lo que origina el almacenamiento de grandes cantidades de energía).
Latitud	Se forman entre 15° y 50° Norte y Sur.	Se forman por lo común entre 5° y 15° en ambos hemisferios.	Se forman sobre tierra a cualquier latitud.
Velocidad del viento (km/h)	La velocidad del viento varía entre 60 y 420 km/h, en algunos casos excede los 500 km/h.	La velocidad del viento varía de 120 y 240 km/h y en ciertas ocasiones, sobrepasa los 250 km/h.	La velocidad del viento no excede de 20 km/h.
Diámetro	El promedio es de 250 metros, oscilando entre los 100 metros y 1 km.	Puede variar de 500 a 1,800 km.	Es muy variable, puede ser de 1 a 100 metros.
Ciclo de vida	Los tornados tienen una duración que va desde unos minutos a algunas horas en casos muy excepcionales.	Los huracanes duran desde unos pocos días a algunas semanas.	Los remolinos se manifiestan en periodos cortos de duración de segundos a minutos.
Asociados a otros fenómenos	Se producen en conexión con líneas de inestabilidad, frentes o nubes de tormentas. Los puede originar un huracán.	No están asociados a ningún frente.	No están asociados a ningún frente o nube de tormenta.

Actualmente no existen registros de presencia de tornados en el municipio de Abasolo.

12. FENÓMENOS QUÍMICO-TECNOLÓGICOS

Los peligros y riesgos químico-tecnológicos están relacionados al almacenamiento, manejo uso y transporte de sustancias químicas, que, por sus propiedades, puedan causar daños a la salud y la vida de las personas, sus propiedades y al medio ambiente (Arcos Serrano & Izcapa Treviño, 2003).

Los procesos industriales demandan la presencia de sustancias químicas peligrosas, y en consecuencia, el aumento de este sector en el municipio de Abasolo provoca el aumento de la probabilidad de ocurrencia de algún fenómeno perturbador originado por estas sustancias (derrames, fugas, incendios y explosiones).

Figura 78. Inmueble en el que se realizan actividades industriales en el municipio de Abasolo. ***Fuente: (CEPC)***

Esto lo identifica dentro del grupo de municipios en el territorio estatal que presentan un mayor riego en caso de la ocurrencia de fenómenos químico-tecnológicos. (Arcos Serrano & Izcapa Treviño, 2003).

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

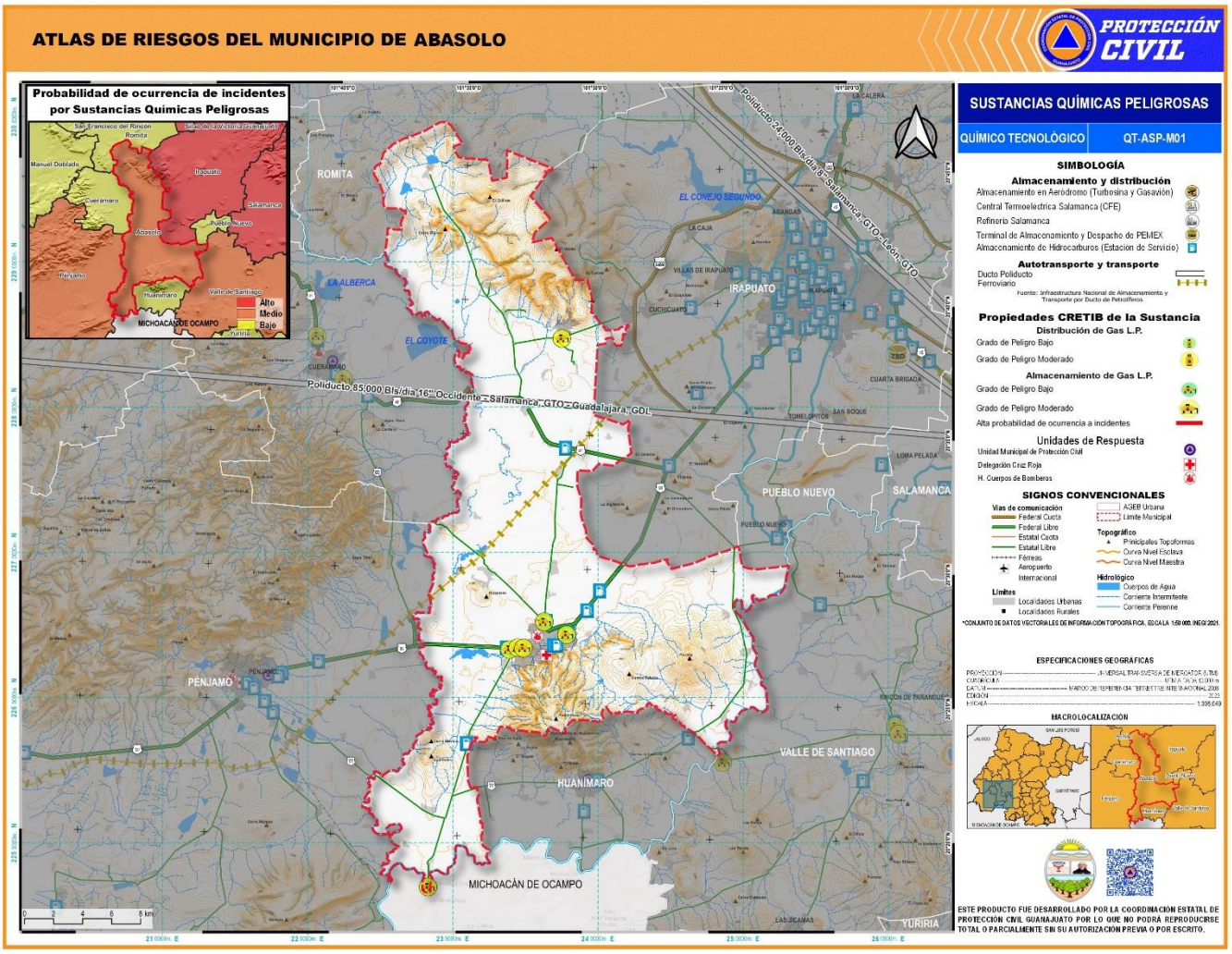


Figura 79. Mapa de Almacenamiento y distribución de Sustancias Químicas Peligrosas (Probabilidad de ocurrencia a incidentes) en el municipio de Abasolo. (Mapa QT-ASP-M01)

De acuerdo con las bases de datos de materiales peligrosos, obtenida de los programas de prevención de accidentes de las industrias de alto riesgos presentados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Medio Ambiente), se identifica que este municipio tiene un índice importante de peligro por el tipo de sustancias que se almacenan. Además, basado en la clasificación de la National Fire Protection Association (NFPA), la cantidad y propiedades de las sustancias que se almacenan en mayor cantidad, el municipio Abasolo está clasificado con un índice medio de peligro y riesgo por sustancias inflamables y con un índice bajo de peligro y riesgo por sustancias tóxica.

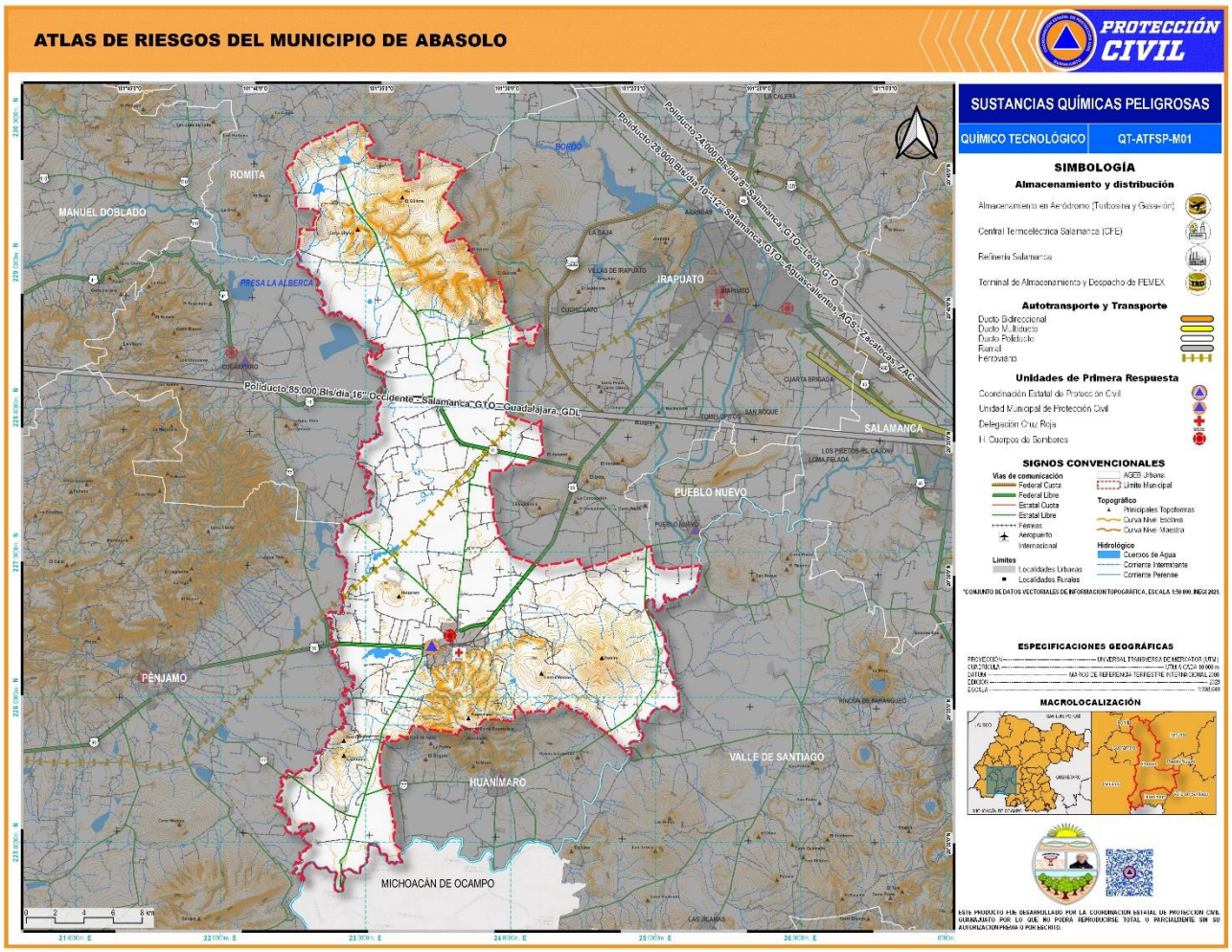


Figura 80. Mapa de Almacenamiento y distribución de Sustancias Químicas Peligrosas (Índice de peligro por sustancias inflamables) en el municipio de Abasolo (Mapa QT-SMQP-M01)

12.1. Almacenamiento de sustancias peligrosas

El riesgo que una sustancia química representa depende de sus propiedades físicas y químicas, así como de la cantidad presente y de su interacción con agentes afectables y su grado de vulnerabilidad.

Las actividades productivas en las diferentes instalaciones industriales implican el almacenamiento, manejo y consumo de sustancias químicas, así como su transporte, mediante vías terrestres o por ductos.

Algunas de estas sustancias se clasifican como peligrosas debido a sus propiedades de toxicidad, inflamabilidad, explosividad, reactividad y corrosividad, así como por la cantidad de almacenamiento o transporte por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para los centros de trabajo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo; por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, de acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Sustancias y Materiales Peligrosos y la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2011, Listado de sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados; y por las Secretarías de Gobernación y de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su Primer y Segundo Listado de Actividades Riesgosas; y en el caso de los residuos peligrosos, por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

La ubicación de las instalaciones industriales, comerciales y de servicios que tienen almacenadas sustancias químicas, constituye el primer paso en el proceso de análisis de riesgo, el cual es conocido como identificación de peligro. En esta misma etapa se considera el análisis de consecuencia, es decir, la estimación de las áreas o zonas de afectación provocadas por la acción de fenómenos químicos-tecnológicos.

En el apartado de anexos, se enlistan las Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas identificadas en el municipio de Abasolo, cuyas ubicaciones geográficas podrán observar en los mapas, así como las áreas de afectación calculadas considerando escenarios hipotéticos de ocurrencia de charcos de fuego en la zona de almacenamiento (derrame de 20,000 litros de gasolina sobre el área de almacenamiento que encuentra una fuente de ignición y comienza un charco de fuego hasta consumirse el volumen total derramado), mostrando la información sobre la interacción entre el peligro, la vulnerabilidad y el grado de exposición de las personas, sus bienes y el medio ambiente.

Figura 81. Estación de Servicio para el almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas ubicada en el municipio de Abasolo*. Fuente: CEPC*

En el apartado de anexos, se enlistan las Estaciones de Gas L.P. para carburación y las Plantas de distribución de Gas L.P., ubicadas en el municipio de Abasolo, en los que se podrán observar los mapas de los escenarios hipotéticos de ocurrencia de una emergencia química a consecuencia de una Explosión de Vapores en Expansión de un Líquido en Ebullición (BLEVE) (se considera un escenario hipotético en el cual ocurre la ruptura repentina de un recipiente que almacena Gas L.P., como consecuencia del debilitamiento de su estructura; por la ausencia de mantenimiento del recipiente; por el uso posterior a la fecha de vencimiento del recipiente sin haber realizado los estudios necesarios que garanticen la integridad del mismo; por el impacto de un agente externo con el mismo; o por un incendio externo que provoca un calentamiento del recipiente y del gas licuado en su interior; dando lugar a un escape súbito de la sustancia, que cambia masivamente al estado de vapor, generando una bola de fuego formada por la deflagración de la masa de vapor liberada, tras producirse el estallido del recipiente, la masa evaporada asciende al exterior, arrastrando finísimas gotas de líquido, entrando en combustión en forma de hongo, dicha bola de fuego se irá expandiendo a medida que va ardiendo la totalidad de la masa de vapor liberada), mostrando la información sobre la interacción entre el peligro, la vulnerabilidad y el grado de exposición de las personas, sus bienes y el medio ambiente.

Se localiza una terminal de reparto de gas licuado de petróleo, de acuerdo con el registro de la Secretaría de Energía de las instalaciones de producción, almacenamiento, distribución y transporte de ductos de petrolíferos.

Tabla 32. Terminal de reparto de gas licuado de petróleo en el municipio de Abasolo Gto.

Tipo de instalación	Razón Social	Ubicación	Tipo y cantidad
Terminal de Almacenamiento y Reparto de gas licuado de petróleo	PEMEX Gas y Petroquímica Básica	Carretera Federal 90, s/n.	Gas L.P. no disponible

En el municipio de Abasolo se localiza el Parque Industrial Marabis Abasolo, localizado sobre la Carretera Federal 90 km 36+120, tramo Abasolo-Pénjamo, en el que se ubican las siguientes empresas:

1. FUKOKU
2. KATOLEC
3. KROMBERG & SCHUBERT
4. SANYO SPECIAL STEEL
5. SHOEI MEXICANA
6. VISCOTEC / SEIREN

Consistente en 115 hectáreas de superficie construida y 56 hectáreas de reserva territorial disponible.

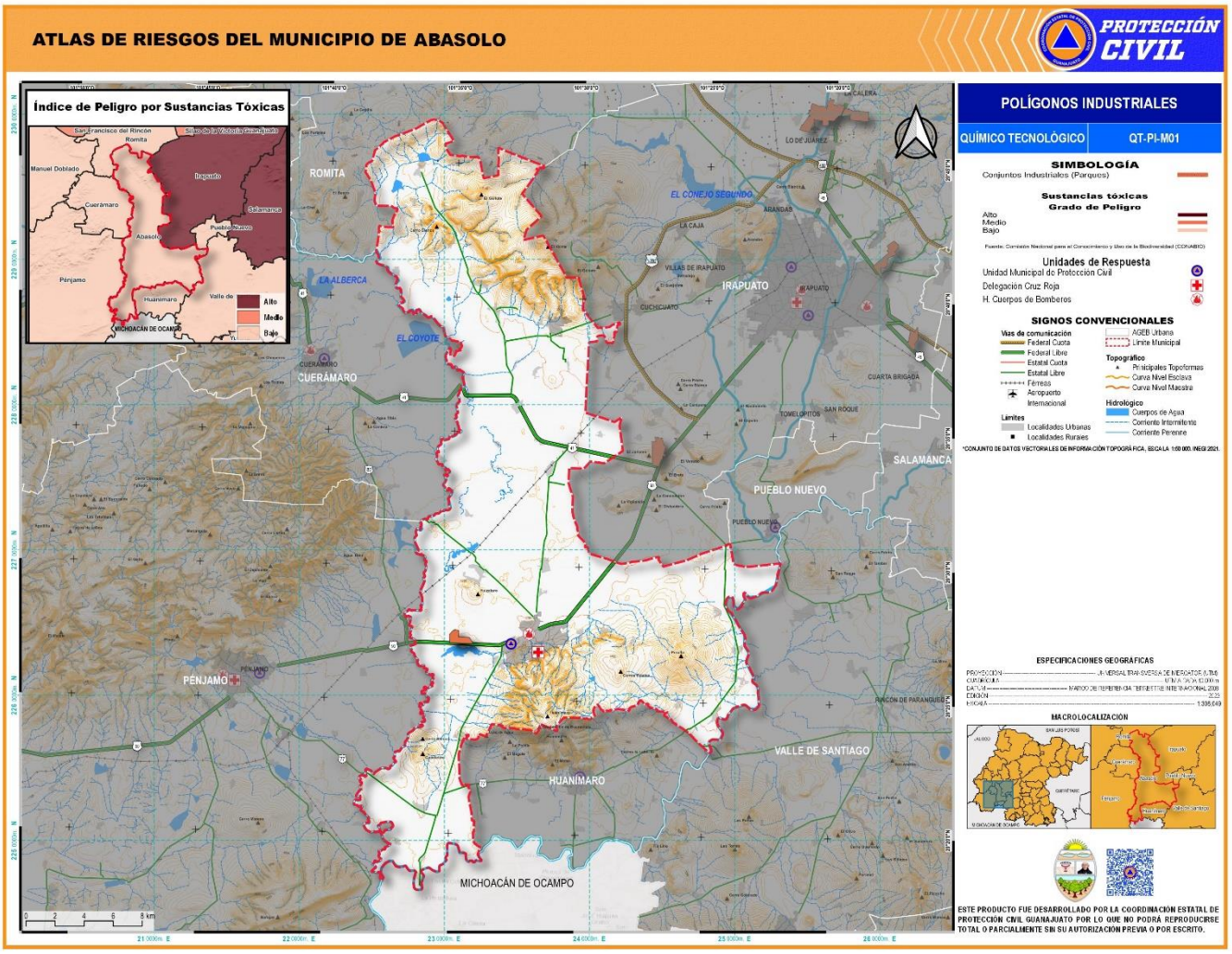


Figura 82. Mapa de Polígonos Industriales en el municipio de Abasolo

12.2. Autotransporte y transporte ferroviario de sustancias peligrosas

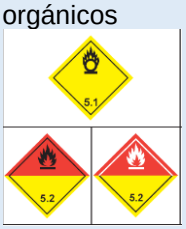
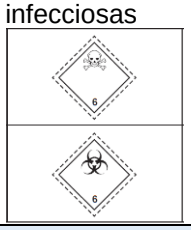
El transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos incluye el autotransporte por vías carreteras, el transporte ferroviario y el transporte de sustancias peligrosas por ductos o tuberías.

El autotransporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos se realiza en las carretas, calles, avenidas y otras vías de comunicación, en esta actividad se emplean diversos tipos, arreglos de vehículos y unidades de arrastre. El transporte ferroviario traslada grandes cantidades de sustancias y

materiales peligrosos en las diferentes rutas establecidas, para esta actividad se emplean diversos tipos de unidades de arrastre como son los carrotanques, furgones, contenedores y tolvas.
Resultado de los trabajos del Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas, del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas fueron publicadas las recomendaciones que se presentan en forma de “Reglamentación Modelo para el Transporte de Mercancías Peligrosas” dirigidas a los gobiernos y a las organizaciones internacionales que se ocupan de la reglamentación del transporte, a fin de evitar que esas mercancías ocasionen accidentes que produzcan víctimas o daños en el medio ambiente, en los medios de transporte utilizados o en otros bienes. La clasificación de las mercancías peligrosas según el peligro que representan se hizo teniendo en cuenta las consideraciones técnicas aplicables (NACIONES UNIDAS, 2019):

Tabla 33. Clasificación de las mercancías peligrosas según el tipo de peligro.

Clase	Denominación	Descripción
1	Explosivos	Sustancia explosiva: Sólido o líquido (o mezcla de sustancias) que, de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daños a su entorno. Comprende sustancias pirotécnicas, aunque no desprendan gases; Sustancia pirotécnica: Sustancia (o mezcla de sustancias) destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno, o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas autosostenidas no detonantes;
2	Gases (inflamables, no inflamables y no tóxicos, tóxicos)	Se entiende por gas a toda sustancia que: A 50°C tenga una tensión de vapor superior a 300 kPa; o que Se totalmente gaseosa a 20°C, a una presión de referencia de 101.3 kPa. Gases inflamables: Son inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al13%, en volumen, con el aire; o que tienen una gama de inflamabilidad con el aire de al menos el 12%, independientemente del límite inferior de inflamabilidad; Gases no inflamables y no tóxicos: son asfixiantes, diluyen o sustituyen el oxígeno presente o son comburentes, generalmente liberando oxígeno, pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire.
3	Líquidos inflamables	Son líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (p. ej., pinturas barnices, lacas, etc.) que desprenden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60°C, comúnmente conocida como punto de inflamación.
4	Sólidos inflamables	Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea y sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.

5	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos 	Sustancias comburentes: Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por sí mismas, puede, por lo general al desprender oxígeno, provocar la combustión de otras materias. Esas sustancias pueden estar contenidas en un objeto; Peróxidos orgánicos: Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes: Ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva; Arder rápidamente; Ser sensibles a los choques o a la fricción; Reaccionar peligrosamente con otras sustancias; Producir lesiones en los ojos;
6	Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas 	Sustancias tóxicas: Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o se inhalan o si entran en contacto con la piel; Sustancias infecciosas: Sustancias respecto de las cuales se sabe o se cree fundamentalmente que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (tales como las bacterias, virus, parásitos y hongos) y otros agentes tales como priones, que pueden causar enfermedades infecciosas en los animales o en los seres humanos.
7	Materiales Radiactivos	Material radiactivo: Todo material que contenga radionucleidos en los casos en que tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan los valores especificados Son todos los materiales cuya actividad específica es superior a 70 kBq/kg (2 nCi/g).
8	Sustancias corrosivas	Las sustancias corrosivas son sustancias que, por su acción química, causan lesiones irreversibles en la piel o que, si se produce una fuga, pueden causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte.

9	Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente	Sustancias y objetos que, durante el transporte, presentan un peligro distinto de los correspondientes a las demás clases.

El municipio de Abasolo cuenta con una red carretera e infraestructura ferroviaria a través de las cuales se transporta materia prima para la industria, productos terminados, subproductos, así como los productos auxiliares que son utilizados en las actividades industriales, comerciales y de servicio; dicha red está integrada por los siguientes tramos. *Fuente: (Instituto Mexicano del Transporte & Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022):*

Tabla 34. Listado de la red de carretera e infraestructura ferroviaria en el municipio de Abasolo

Nombre (Carretera/Red ferroviaria)	Ubicación
Carretera Federal 90	tramo Irapuato-Pénjamo
Carretera Federal 90	Tramo Irapuato-Pénjamo
Carretera Federal 84	Tramo Irapuato-Cuerámaro
Carretera Estatal	Tramo Abasolo-Pastor Ortiz
Carretera Estatal	Tramo Pueblo Nuevo-Huanímaro
Carretera Estatal	Tramo Huanímaro-Abasolo-Pénjamo
Carretera Estatal	Tramo Irapuato-Rancho Nuevo de la Cruz
Red ferroviaria	Tramo Irapuato-Pénjamo, Ruta Guadalajara-Irapuato

12.3. Transporte por ductos

El transporte por ductos o tuberías de sustancias peligrosas se realiza de acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y de la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA). En el caso de Petróleos Mexicanos (PEMEX) se aplica adicionalmente normatividad propia. Se debe entender por ductos o tuberías de sustancias peligrosas, a los sistemas de transporte y a los sistemas de distribución de hidrocarburos, así como a los que transporten otras sustancias. En estos sistemas se desplazan sustancias en estado líquido o gaseoso, por ejemplo: gas natural, gas licuado de petróleo, amoniaco, petróleo crudo, combustóleo, entre otras.

Actualmente, la Secretaría de Energía cuenta con un registro de las instalaciones de producción, almacenamiento, distribución y transporte por ductos de petrolíferos, cabe mencionar, que la infraestructura existente de transporte, almacenamiento y distribución es de suma importancia para conectar los puntos de origen con las zonas de consumo final de petrolíferos, la cual comprende la región occidente para el estado de Guanajuato, misma que se integra por los estados de Zacatecas Aguascalientes, Jalisco, Colima, Michoacán y Guanajuato.

La refinería Ing. Antonio M. Amor, ubicada en Salamanca, Guanajuato, es la principal fuente de suministro de la zona occidente del país, el suministro se realiza principalmente a través de poliductos que conectan la refinería con las Terminales de Almacenamiento (TA) ubicadas en la región.

El registro de la Secretaría de Energía de las instalaciones de transporte por ductos muestra un poliducto de 16”, identificado como tramo Occidente-Salamanca, Gto-Guadalajara, Gdl, para el transporte de hidrocarburos (Secretaría de Energía, 2018).

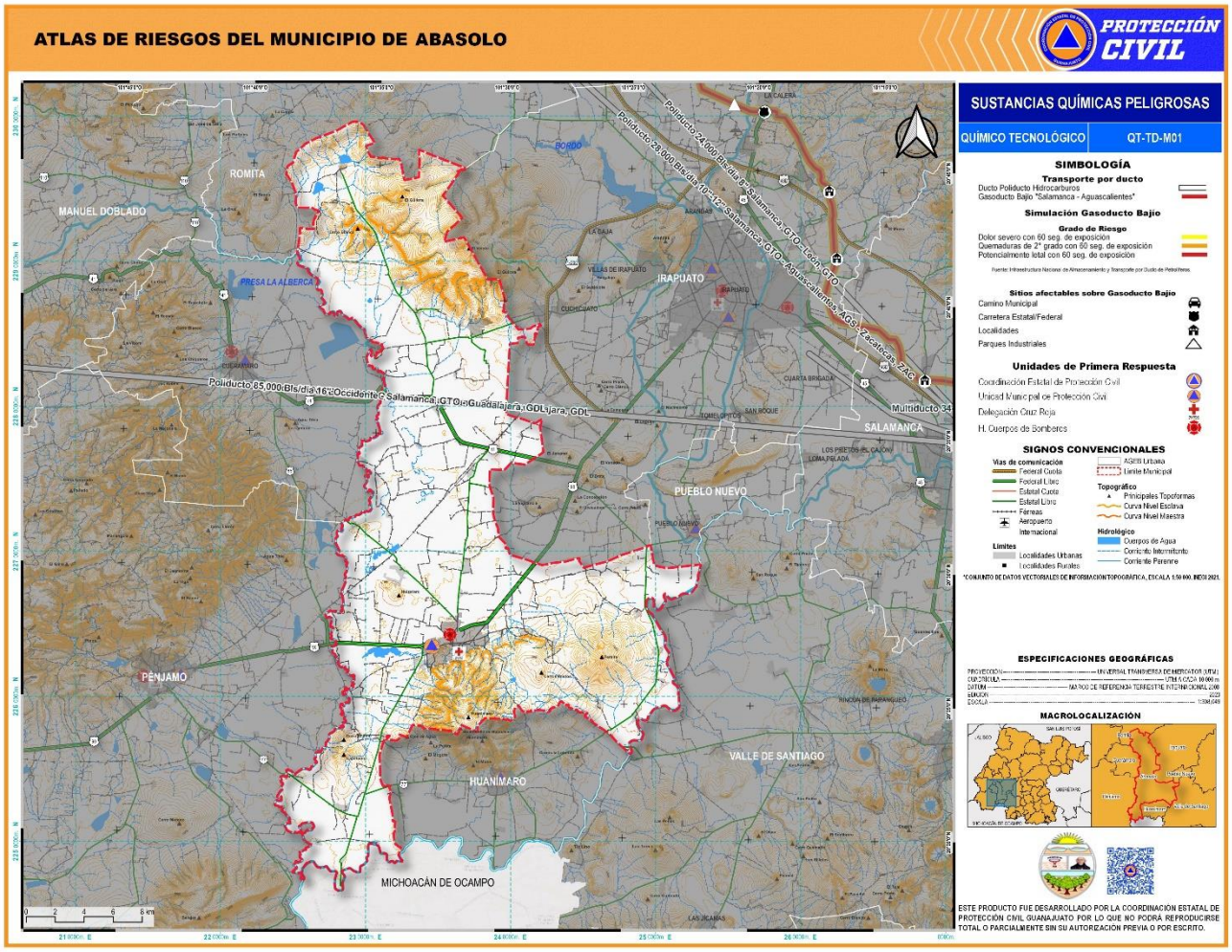


Figura 83. Mapa de Transporte por Ducto de Sustancias Químicas Peligrosas (Grado de riesgo), en el municipio de Abasolo

12.4. Incendios forestales

Son incendios que se producen cuando el fuego entra en contacto con materiales vegetales distribuidos en zonas determinadas, y que son susceptibles a encenderse, cuya quema no estaba prevista.

Estos eventos se generan por la interacción de factores antrópicos y naturales, y pueden ser causados esporádicamente de forma natural como un proceso de regeneración para los bosques, sin embargo, la mayoría de estos se deben a la intervención de factores como la tala inmoderada, el turismo no ecológico, la cercanía de terrenos de cultivo a los bosques, el cambio de uso de suelo, la cercanía de

caminos y el mal uso del fuego en terrenos forestales y terrenos de uso agrícola. *Fuente: (Instituto de Planeación Estadística y Geografía de Guanajuato, 2022).*

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), cuenta con un sistema de alerta temprana, monitoreo e impacto de los incendios forestales mediante información satelital e información geográfica, el cual contribuye a la prevención y combate de incendios forestales para la conservación de la biodiversidad y la salvaguarda de la vida humana, este sistema cuenta con el registro de las observaciones y detección de incendios forestales mediante la detección de puntos de calor utilizando un sistema de recepción de imágenes de satélites MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer). *Fuente: (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2022).*

Este sistema de alerta temprana cuenta con la aplicación de identificación de área quemada originada por incendios forestales con base en datos satelitales de mediana resolución, las cuales se caracterizan por la presencia de carbón y ceniza, la remoción de la capa vegetal y por la alteración de la estructura de la vegetación, considerando como área quemada aquellas áreas que presentan un cambio fuerte en la reflectancia como resultado del proceso de combustión de la vegetación y otros elementos de la naturaleza que originan alteraciones en el espacio geográfico a corto, mediano y largo plazo, analizado con base en los cambios identificados en dos tiempo, uno antes y otro después de la acción del fuego.

El Atlas de Riesgos del Estado de Guanajuato muestra la Cartografía de la probabilidad de ocurrencia a incendios forestales para el estado de Guanajuato: Una aproximación antrópica de sus fuentes de ignición. *Fuente: (Farfán Gutiérrez, 2020).*

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

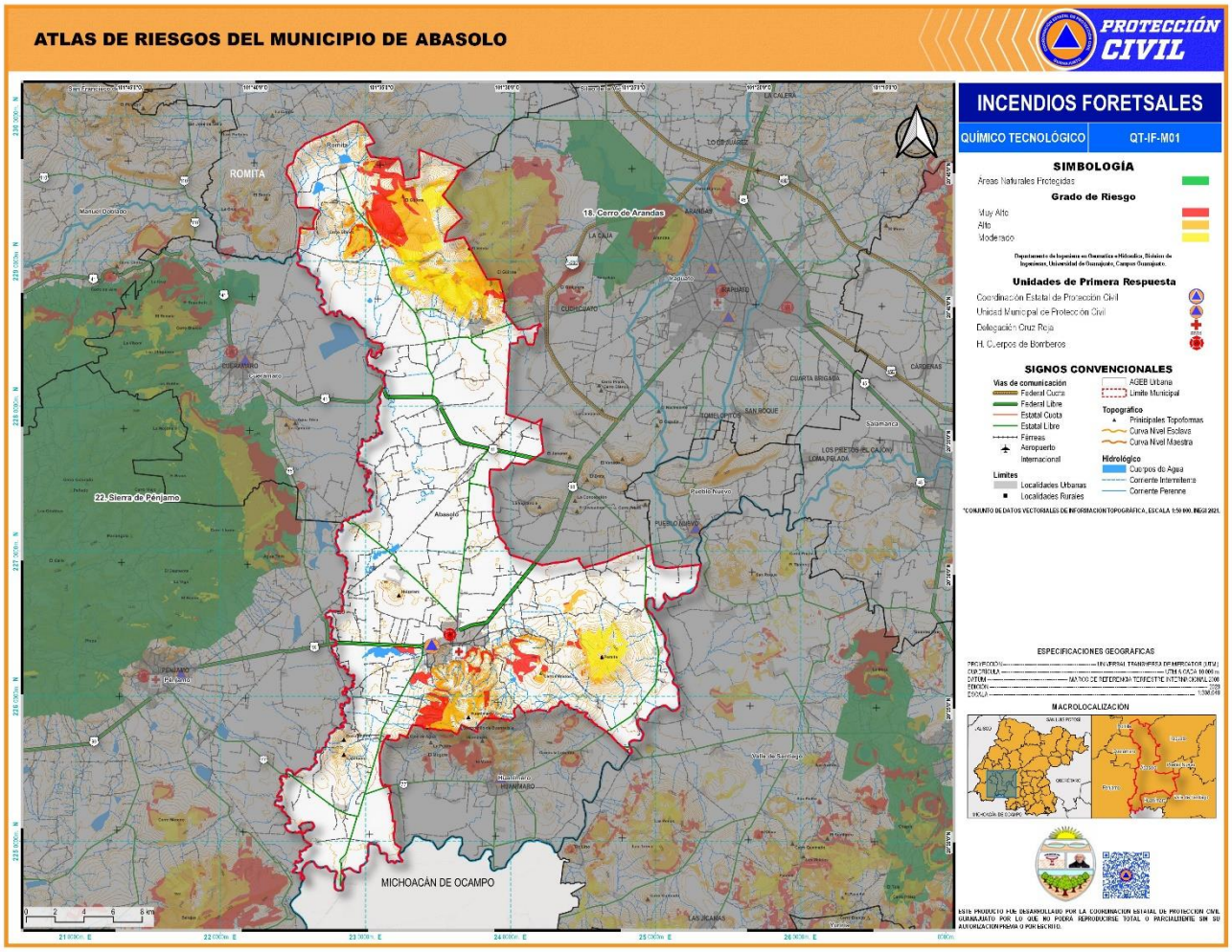


Figura 84. Mapa del Grado de riesgo a Incendios Forestales en el municipio de Abasolo.

13. FENÓMENOS SANITARIO-ECOLÓGICOS

13.1. Contaminación del suelo, aíre y agua

La contaminación es básicamente un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del ambiente natural, producido sobre todo por la actividad humana. La ineficiencia de los procesos desarrollados por el hombre, ya que la extracción de materias primas, la fabricación de un producto, la energía necesaria para el proceso de fabricación, la distribución de productos, comercialización y el producto mismo generan una considerable cantidad de desperdicios teniendo como consecuencia:

- Contaminación del agua;
- Contaminación aire, y
- Contaminación de suelo.

La contaminación de suelo

La contaminación del suelo es definida como la presencia en el suelo de una sustancia química o un agente patógeno fuera de sitio y/o presente en una concentración más alta de lo norma que tiene efectos adversos sobre cualquier organismo al que no está destinad. La contaminación del suelo con frecuencia no puede ser directamente evaluada o percibida visualmente, convirtiéndola en un peligro oculto (Eugenio Rodríguez et al., 2002).

Las principales fuentes antropogénicas de la contaminación del suelo son los químicos utilizados en la industria, residuos industriales, residuos domésticos, ganaderos y municipales (incluyendo aguas residuales), agroquímicos y productos derivados del petróleo. Estos químicos son liberados al ambiente accidentalmente, por ejemplo, por derrames petroleros o filtración de vertederos o, intencionalmente, como sucede con el uso de fertilizantes y plaguicidas, irrigación con aguas residuales no tratadas o aplicación al suelo de lodos residuales. La contaminación del suelo también proviene de la deposición atmosférica de la fundición, transporte, pulverización de aplicaciones de plaguicidas y de la combustión incompleta de muchas sustancias. Han surgido nuevas preocupaciones sobre contaminantes emergentes como son productos farmacéuticos, interruptores endocrinos, hormonas y toxinas, entre otros, así como contaminantes biológicos como micro-contaminantes en suelos que incluyen bacterias y virus (Eugenio Rodríguez et al., 2002).

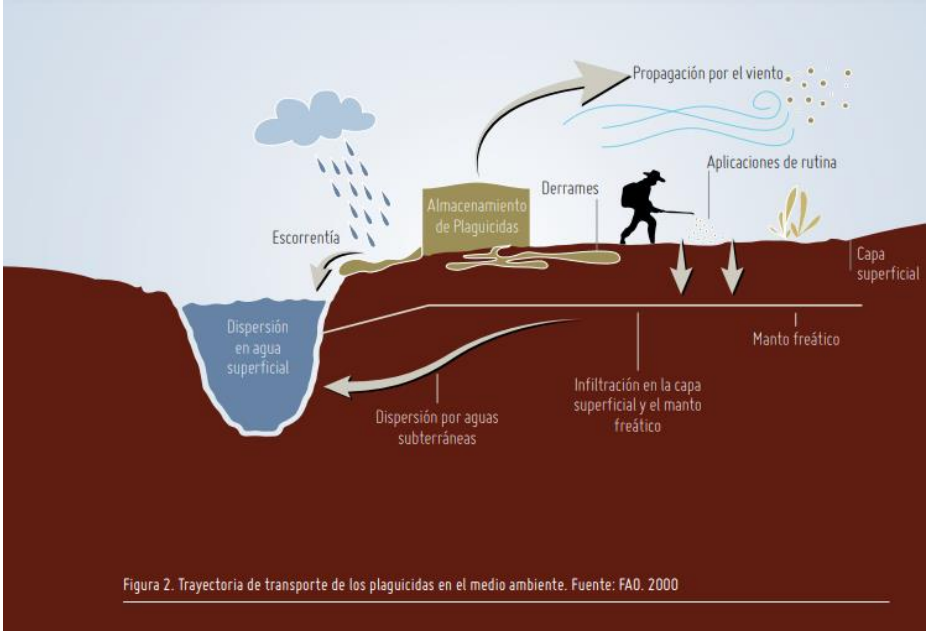


Figura 85. ***Trayectoria de transporte de los plaguicidas en el medio Ambiente (Eugenio Rodríguez et al., 2002).***

El municipio de Abasolo, Gto., realiza la disposición final de residuos sólidos urbanos en el sitio de disposición final de residuos sólidos regional ubicado en el municipio de Huanímaro, Gto., que, en ciertas condiciones de mala operación e infraestructura, pueden provocar contaminación de suelos, agua y aire.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

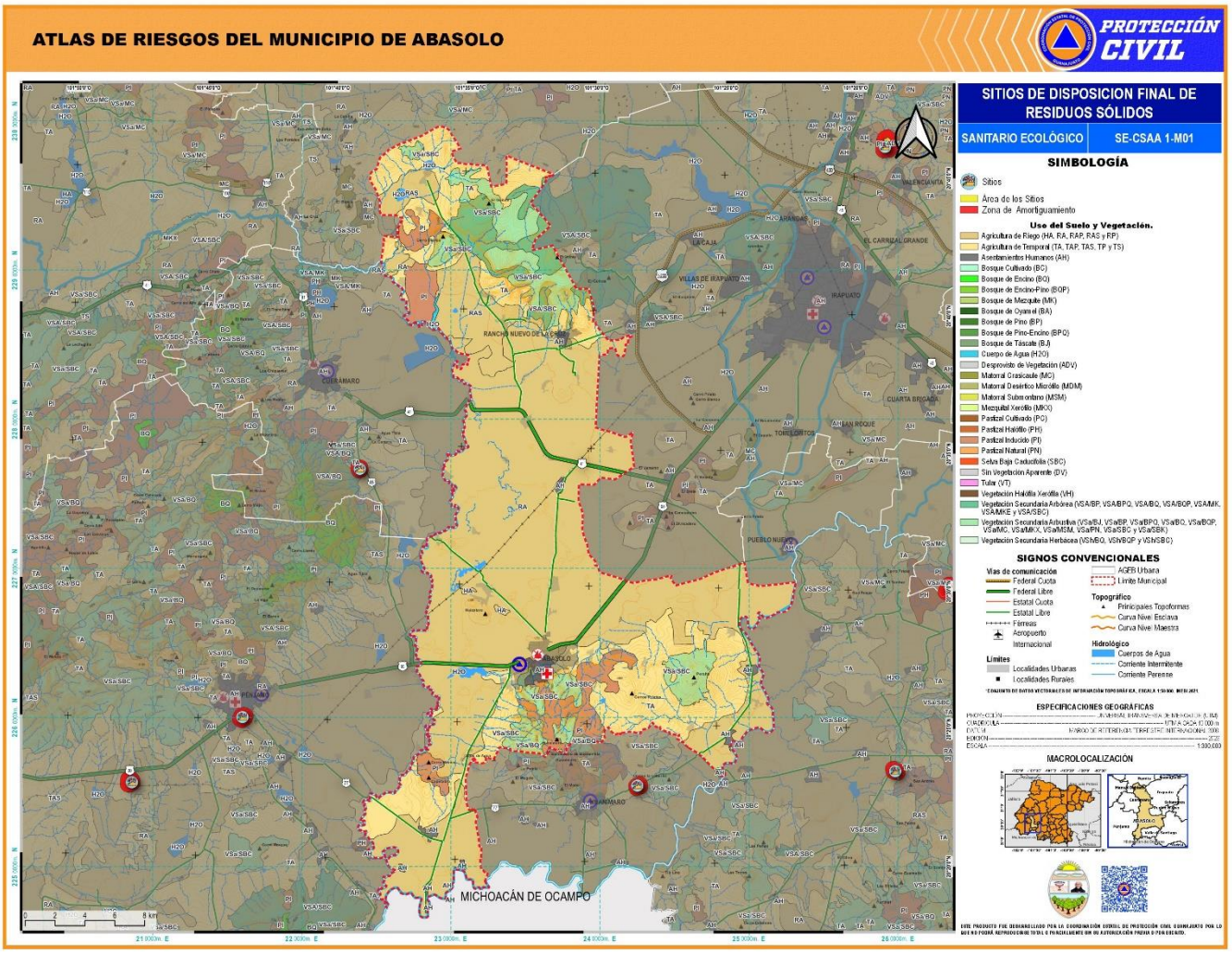


Figura 86. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos de Abasolo, Gto., Fuente: CEPC

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, Art. 5, fracción. XL), un sitio contaminado es un lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas.

Sin embargo, se tiene ubicado un basurero municipal abandonado, el cual es identificado por el sistema nacional de información sobre riesgos y está considerado como un riesgo muy alto y se considera como contaminación del suelo, se encuentra actualmente clausurado y se localiza en la coordenada geográfica Latitud N 20.466341, W -101.504256, se encuentra ubicado el sitio en el atlas nacional de riesgos elaborado por el CENAPRED.

Figura 87. Monitoreo por la Coordinación Municipal de Protección Civil de Abasolo, Gto., al sitio que fue basurero municipal actualmente está clausurado. Fuente: (Coordinación Municipal de Protección Civil de Abasolo, Gto.).

La Contaminación de aire

La contaminación del aire es la alteración de este, en un ambiente interior o al aire libre, por cualquier agente químico, físico o biológico que modifica las características naturales de la atmósfera (World Health Organization (WHO), 2023).

La Organización Mundial de la Salud señala que la calidad del aire es una de las mayores amenazas medioambientales para la salud humana, por lo que afecta de igual magnitud el cambio climático.

En ambientes internos, el uso de combustibles contaminantes para calefacción y estufas para cocinar, combustión de tabaco y combustión para otros propósitos, como prácticas culturales o religiosas son contribuyentes importantes (Geneva: World Health Organization, 2021).

Esta contaminación se origina de numerosas fuentes de emisión, naturales y antropogénicas, siendo estas últimas globalmente dominantes desde el comienzo de la industrialización. El proceso de combustión es el más grande contribuyente a la contaminación del aire, en particular, la quema de combustibles fósiles y biomasa para generar energía; las fuentes de combustión al aire libre incluyen el transporte terrestre, aéreo y acuático; y quema de biomasa, que incluye los incendios forestales, de pastizales y quema de residuos agrícolas, controlados y no controlados, así como también la quema de residuos en zonas urbanas. Otras fuentes y procesos que contribuyen con esta contaminación son la resuspensión del polvo superficial y las actividades de la construcción. El transporte atmosférico de largo alcance de contaminantes desde fuentes distantes contribuye a la contaminación local, particularmente la contaminación del aire urbano. Algunos contaminantes son emitidos directamente por la combustión de fuentes primarias constituidas principalmente de partículas de carbono, y otros

son formados en el aire como contaminantes secundarios (como nitratos, sulfatos y carbón orgánico) a través de complejos procesos fisicoquímicos implicando precursores gaseosos provenientes de fuentes de combustión, agricultura (amoniaco), otros procesos antropogénicos y procesos naturales como las emisiones biogénicas (Geneva: World Health Organization, 2021).

La Contaminación del aire es una de las mayores amenazas medioambientales para la salud humana señalan seis contaminantes siendo estas partículas en suspensión PM_{10} y $PM_{2.5}$, ozono (0_3), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO).

Las partículas $PM_{2.5}$ y PM_{10} micras (µm) debido a su diámetro son capaces de ingresar a los pulmones y al torrente sanguíneo, por lo que afecta al sistema cardiovascular y respiratorio, así como a otros órganos. Las PM son generadas principalmente por la combustión de combustibles de diferentes sectores, como el transporte, la energía, los hogares, la industria y la agricultura. En el 2013 estas partículas fueron clasificadas por la Organización Mundial de la Salud como carcinógenas por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) de la OMS. (Ceridwen Johnson, 2021).

La exposición prolongada a los contaminantes por largos periodos genera efectos crónicos para la salud, que afectan la calidad de vida de la población en general, esto depende de la exposición a las concentraciones en el aire; el tiempo y frecuencia; así como las características de las personas considerando grupos vulnerables, como principal afectados los niños, mujeres en gestación, adultos mayores. Se debe de considerar los tipos de contaminantes que estén dispersos en el aire debido a que cada uno de estos causan diversos daños a la salud. (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2017).

En el municipio de Abasolo, Gto., se realiza la quema de esquilmos y la producción de tabiques artesanales, macetas, en la producción de tabiques se usan diversos materiales como la quema de basura, llantas, plásticos, diésel y madera, resultado de esta actividad se generan partículas afectado la calidad del aire lo cual generan gases altamente tóxicos causando problemas a la salud pública, siendo estas partículas los óxidos de azufre SOX, óxidos de nitrógeno NOX y los compuestos orgánicos volátiles que afectan los ojos, irritan las fosas nasales, dañan la piel además de afectar el ecosistema de donde se produce esta actividad, es un tipo de enfermedades no transmisibles debido a que son ocasionadas por la quema de los diferentes productos para generar el tabique artesanal.

Hoy en día es una necesidad que la población conozca la calidad del aire en el lugar donde habita debido a la necesidad de realizar actividades al exterior de una manera segura sin poner en riesgo su salud, para informar a la población y dar acceso a los datos que se obtienen de la Estación Abasolo el Gobierno del Estado de Guanajuato difunde medidas que están al servicio de la población para mantenerla informada.

La calidad del aire en tiempo real se puede consultar a través del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire, este es un servicio para los ciudadanos, empresas, organismos e instituciones, para conocer los contaminantes criterio y gases de efecto invernadero, además, permite conocer el historial del municipio, es importante mencionar que realizar actividad física por las mañanas en la temporada de invierno representa un riesgo alto, debido a la mala calidad del aire (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. & Gobierno del Estado de Guanajuato, 2023).

Los siguientes datos son extraídos del archivo histórico de la calidad del aire, a través del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire perteneciente a la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, para el monitoreo se analizaron los datos de la Estación Abasolo siendo estos los siguientes resultados, es necesario mencionar que estas mediciones se dieron en diferentes cantidades de horas que se presentaron estos valores y en diferente temporalidad.

En la siguiente tabla se refleja la cantidad de días por mes del año 2022 donde las partículas PM 2.5 estuvieron con calidad del aire Mala – Riesgo Alto estuvieron entre el rango de 46 – 79 *µg/m³* estos fueron reflejados en los siguientes meses y número de días que estuvieron las partículas, cabe mencionar que estas mediciones se presentaron en diferentes horarios del día.

Tabla 35. Meses con cantidad de días con Mala Calidad del aire de 2022. Mala – Riesgo Alto PM 2.5 46 -79 µg/m³ Fuente: (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial & Gobierno del Estado de Guanajuato, 2023).

Mes	Días
Febrero	2
Marzo	2
Abril	9
Mayo	20
Junio	2
Agosto	1
Octubre	3
Noviembre	4
Diciembre	20

En la siguiente tabla se refleja la cantidad de días por mes del año 2022 donde las partículas PM 2.5 estuvieron con calidad del aire Muy Mala – Riesgo Muy Alto entre el rango de 80 – 147 *µg/m³* estos fueron reflejados en los siguiente meses y número de días que estuvieron las partículas, cabe mencionar que estas mediciones se presentaron en diferentes horarios del día.

Tabla 36. Meses con cantidad de días con Muy Mala Calidad del aire de 2022. Muy Mala – Riesgo Muy Alto PM 2.5 80 -147 µg/m³. Fuente: (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. & Gobierno del Estado de Guanajuato, 2023).

Mes	Días
Enero	1
Marzo	2

Abril	1
Mayo	2
Junio	2
Octubre	1
Diciembre	1

En la siguiente tabla se refleja la cantidad de días por mes del año 2022 donde las partículas PM 10 estuvieron con calidad del aire Extremadamente Mala – Riesgo Extremadamente Alto entre el rango de > 147 *µg/m³* estos fueron reflejados en los siguiente meses y número de días que estuvieron las partículas, cabe mencionar que estas mediciones se presentaron en diferentes horarios del día.

Tabla 37. Meses con cantidad de días con Extremadamente Mala Calidad del aire de 2022. Muy Mala – Riesgo Extremadamente Alto PM 2.5 > 147 µg/m³(Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. & Gobierno del Estado de Guanajuato, 2023).

Mes	Días
Junio	1

Mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se informa a las comunidades qué sustancias y en qué cantidades son emitidas al aire o transferidas en los residuos peligrosos por los establecimientos sujetos a reporte. Para el municipio de Abasolo, Gto., no se encuentra publicado el listado correspondiente al año 2021 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).

Contaminación del Agua

El agua es un vital líquido para que el ser humano, las plantas y los animales sobrevivan, sin embrago para consumo del ser humano debe cumplir conciertas características que se en marcan en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021. Agua para uso y consumo humano. Limites permisibles de la calidad del agua. En esta norma establece la calidad de agua con la que debe estar para consumo del ser humano en los Estados Unidos Mexicanos, además de cumplir con las características físicas, químicas, biológicas y radiactivas para asegurar que el suministro del agua no afecte a la salud pública. (Secretaría de Salud, 2021).

Derivado de esta normatividad la Comisión Nacional del Agua ha realizado análisis de agua subterránea en los pozos que se encuentran dispersos en el municipio de Abasolo, Gto., los análisis fueron en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021. Con la finalidad de conocer las condiciones actuales en que se encuentran para el consumo humano e identifican el riesgo del pozo muestreado.

Este monitoreo se realizó en sitio operados por la Comisión Nacional del Agua en toda la república mexicana durante los años 2012 al 2021 considerando un semáforo con los colores verde, amarillo y rojo.

La contaminación del agua se define como la presencia de fuentes y sustancias que hace que el agua sea inservible para beber, cocinar, limpiar, nadar y realizar otras actividades. Los contaminantes pueden ser sustancias químicas, basura, bacterias y parásitos. Todas las formas de contaminación eventualmente llegan al agua. La contaminación del aire se deposita en lagos y océanos. La contaminación del suelo puede filtrase a una corriente subterránea, luego a un río y finalmente a un océano. Por lo tanto, los desechos vertidos en un lote baldío pueden contaminar un suministro de agua (Harvard T.H. CHAN; School of Public Health, 2023).

El agua es fundamental para muchos aspectos del desarrollo sostenible y está en riesgo. La demanda de agua aumenta debido al rápido crecimiento de la población, la urbanización y la creciente presión generada por la agricultura, la industria y el sector energético. Décadas de mal uso, gestión deficiente, sobreexplotación y contaminación de las reservas de agua dulce y subterráneas agravaron el estrés hídrico y deterioraron los ecosistemas relacionados con el agua. Esto, a su vez afecta la salud humana, las actividades económicas y el suministro de alimentos y energía (United Nations, 2022).

En 2021 la red de agua subterránea estuvo constituida por 665 sitios considerándose 14 indicadores fisicoquímicos y microbiológicos: Fluoruros, Coliformes Fecales, Nitrógeno de Nitratos, Arsénico Total, Cadmio Total, Cromo Total, Mercurio Total, Plomo Total, Alcalinidad, Conductividad, Dureza, Sólidos Disueltos Totales, Manganeso Total y Hierro Total. La calidad del agua se determinó para cada indicador obteniéndose en el caso de los metales, un cumplimiento mínimo para el caso de Arsénico, y un máximo para Mercurio.

Asimismo, la calidad del agua subterránea se determinó de manera a través de un semáforo. Los sitios se catalogaron con color verde; es decir, los sitios cumplieron con los límites aceptables de calidad del agua para los 14 parámetros analizados. Los sitios se catalogaron con color amarillo presentando incumplimiento en uno o varios de los siguientes parámetros: Alcalinidad, Conductividad, Dureza, Sólidos Disueltos Totales, Manganeso Total y Hierro Total, Los sitios se catalogaron con color rojo presentando incumplimiento en uno o varios de los siguientes parámetros: Fluoruros, Coliformes Fecales, Nitrógeno de Nitratos, Arsénico Total, Cadmio Total, Cromo Total, Mercurio Total y Plomo Total. (Comisión Nacional del Agua, 2023).

Tabla 38. Pozos monitoreados por la Comisión Nacional del Agua del 2012 al 2021 en el municipio de Abasolo, Gto. Fuente (Comisión Nacional del Agua 2023).

Nombre del sitio	Latitud	Longitud	semáforo
Berumbo	20.34876	-101.63174	Rojo
La Canoa	20.49238	-101.5999	Rojo

Mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se informa a las comunidades qué sustancias y en qué cantidades son emitidas al agua o transferidas en los residuos peligrosos por los establecimientos sujetos a reporte. Para el municipio de Abasolo, Gto., no se encuentra publicado el listado correspondiente al año 2021 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).

Los lugares de matanza de ganado, aves y otros animales comestibles tienen la finalidad de producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación humana de los animales mediante técnicas para el sacrificio de animales, siempre considerando el manejo apropiado de los desechos resultantes. La prevención y contención de desechos de la carne y de los subproductos es una necesidad económica y de higiene pública. La principal fuente de contaminación en estos sitios se encuentra en las aguas residuales de los mataderos que incluyen heces, orina, sangre, pelusa, lavazas y residuos de la carne y grasas de las canales, los suelos, los utensilios, alimentos no digeridos por los intestinos, las tripas de los animales sacrificados y a veces vapor condensado procedente del tratamiento de los despojos (Veall, 1993).

En el municipio de Abasolo Gto., se ubican tres lugares para matanza de ganado, aves y animales comestibles se mencionan a continuación.

Tabla 39. Lugares para matanza de ganado, aves y animales comestibles. Fuente ((Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022).

Nombre de la Unidad Económica	Nombre de clase de la actividad	Entidad federativa	Municipio
Pollería fuentes	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	Guanajuato	Abasolo
Rastro municipal	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	Guanajuato	Abasolo
Rastro municipal	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	Guanajuato	Abasolo

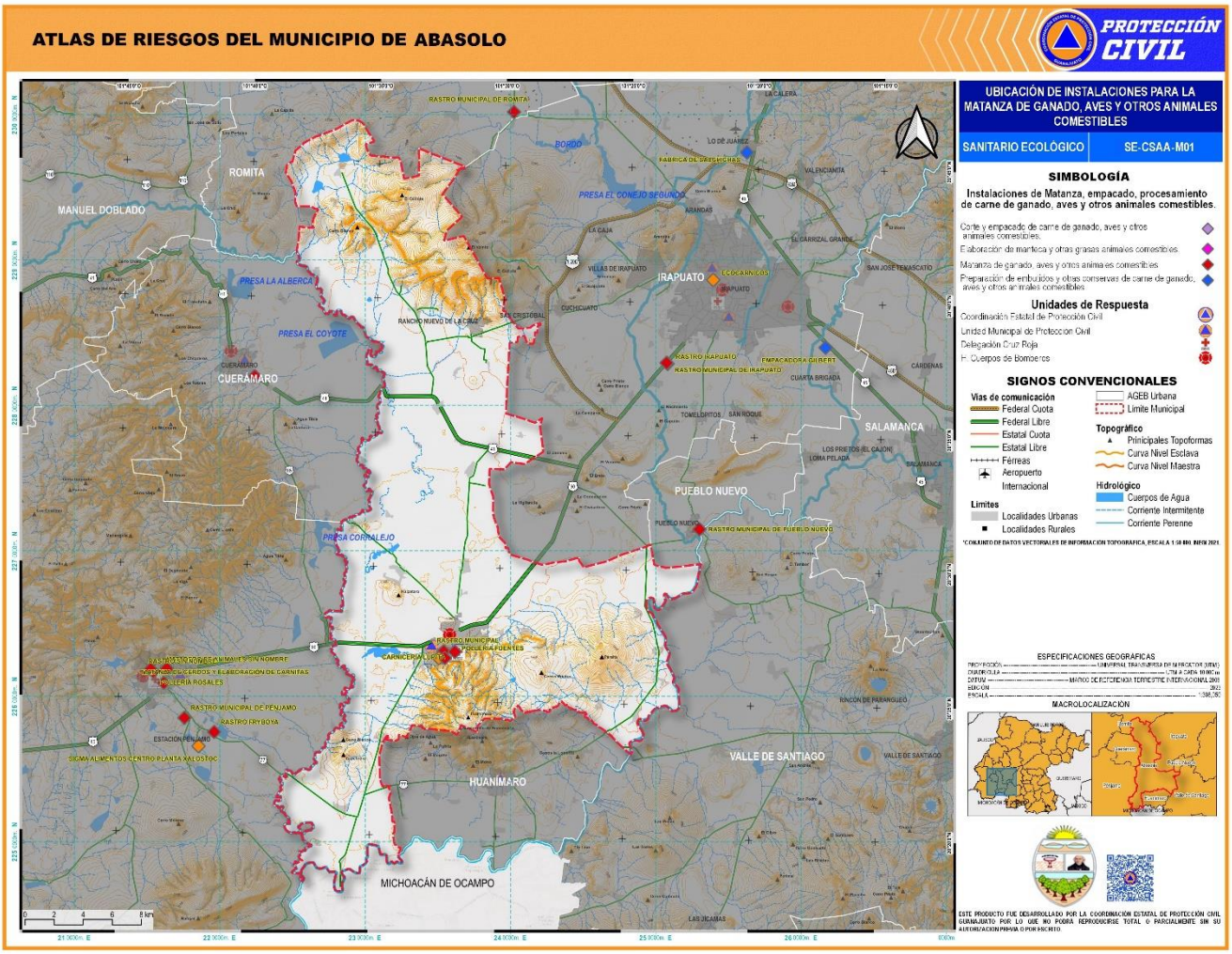


Figura 88. Instalaciones para la matanza de ganado, aves y otros animales comestibles. Fuente: (CEPC, GTO)

Un método común de control de contaminación de agua son las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. La función básica del tratamiento de agua es acelerar los procesos naturales por medio de los cuales el agua se purifica (dilución, sedimentación, descomposición de contaminantes orgánicos por bacterias y pequeños organismos, etc.). Existen dos etapas básicas de tratamiento, primario y secundario. En el tratamiento primario, se sedimentan los sólidos y se eliminan de las aguas residuales. La etapa secundaria utiliza procesos biológicos para purificar aún más las aguas residuales (United States Environmental Protection Agency, 1998).

El municipio de Abasolo, Gto. Cuenta con una Planta Tratadora de Aguas Residuales, ubicada en Boulevard Guerrero sin número, que atiende a una población de 27,000 personas.

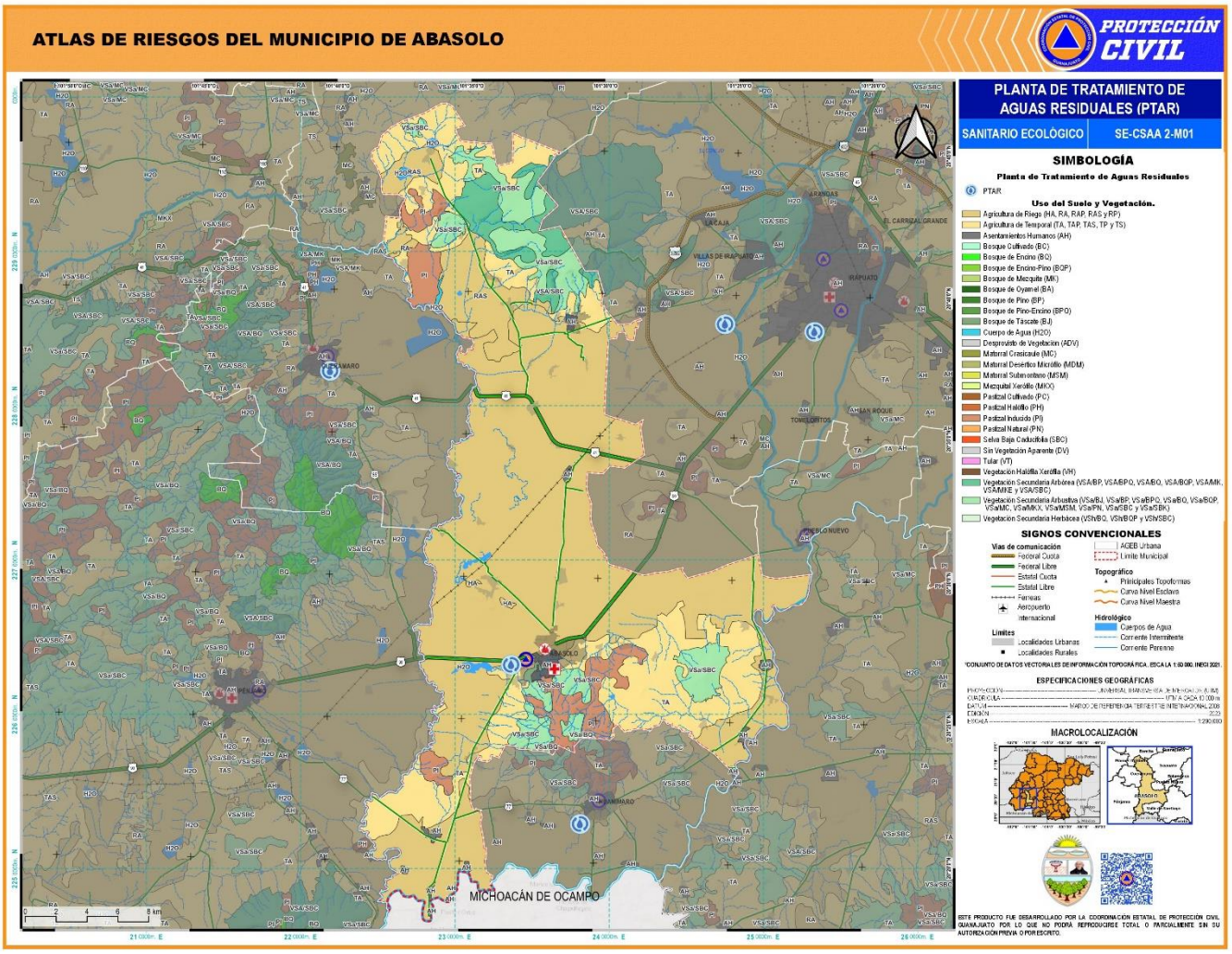


Figura 89. Mapa de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el municipio de Abasolo

13.2. Epidemias y plagas.

Epidemias.

Se pueden definir como la elevación considerable de la frecuencia de los casos de una enfermedad infecto-contagiosa que alcanza a una zona considerable o aun país completo. Existen dos mecanismos principales para generar una epidemia

- Por contagio (cuando el virus o la bacteria se transmiten por aire, agua, alimentos o persona a persona),y

- Por inoculación a través de vectores como los mosquitos y otros insectos. Los efectos negativos de una epidemia es la afectación a la población por enfermedad y muerte masivas, la economía debido a los costos de tratamiento e incapacidades de trabajadores.

Dengue, Zika y Chikungunya.

En el estado de Guanajuato se han presentado casos de Dengue, Zika y Chikungunya son enfermedades virales debido a que es una infección viral transmitida por la picadura de las hembras infectadas de los mosquitos Aedes (Aedes aegypti y Aedes albopictus).
Ante la presencia de la enfermedad los síntomas pueden ser:

- Malestar general;
- Fiebre;
- Dolor de ojos y articulaciones;
- Salpullido, y
- Nauseas.

Dengue

La Organización Mundial de la Salud menciona que el Dengue es una infección vírica transmitida a los humanos por la picadura de mosquitos infectados. Los principales vectores de la enfermedad son los mosquitos Aedes aegypti y en menor medida, Ae. albopictos. (Oganización de Las Naciones Unidas, n.d.).

También indica que muchas infecciones por el virus del dengue solo provocan cuadro leve, que puede ocasionar una enfermedad aguda similar a la gripe. Ocasionalmente la enfermedad evoluciona hacia complicaciones que pueden ser mortales.

En el año 2023 al 06de julio de 2023 al momento son 0 (cero) casos.

Intoxicación por picadura de Alacrán

Picadura de alacrán, cuando un alacrán pica a una persona, inyecta veneno que puede provocar los siguientes síntomas: dolor, hinchazón, enrojecimiento y entumecimiento en el sitio de la picadura, así como náuseas, vómitos y dificultad para respirar, especialmente en niños, ancianos y personas con sistemas inmunológicos comprometidos. Existen tres tipos de intoxicación:

- Intoxicación leve: en donde la persona experimentará síntomas de dolor intenso y adormecimiento del sitio corporal de la picadura, nerviosismo e irritabilidad y en menores de cuatro años se presenta llanto incontrolable;
- Intoxicación moderada: En donde además de los dos signos anteriores se experimentará secreción nasal y salivación abundante, sensación de cuerpo extraño en la garganta (como si tuviera un estropajo dentro), ceguera temporal, dificultad para respirar, dolor abdominal, náusea y vómito, y

- Intoxicación grave: Se presentan los síntomas mencionados anteriormente, además de cambios en el ritmo y frecuencia del corazón (latidos), trastorno de habla, palidez alrededor de los labios y postración.

Los alacranes son arácnidos mayormente solitarios y de hábitos nocturnos que habitan en espacios donde el calor y la humedad les favorece para reproducirse, pudiendo dar a luz alrededor de 50 crías por camada.
En los meses de abril a julio, y la hora del día en la que mayormente se dan las agresiones son alrededor de las 10 de la noche, al medio día y por la madrugada, principalmente el 90% en la vivienda y de éstos el 65% en la recámara.
Guanajuato. Guanajuato. 7 de marzo de 2023 Sánchez Gastelum comentó que, este año 2023 en el sector salud del estado se ha tenido un acumulado de 4 mil 208 intoxicaciones por picadura de alacrán (Gobierno del Estado de Guanajuato & Secretaría de Salud de Guanajuato, 2023).

Tabla 40. Información de picaduras de alacrán ocurridas hasta marzo de 2023 en el estado de Guanajuato por Municipio. Fuente: (Gobierno del Estado de Guanajuato & Secretaría de Salud de Guanajuato, 2023).

Jurisdicción Sanitaria	Municipio	Entidad Federativa	Intoxicación Por Picadura de Alacrán (IPPA) 2023
6	Abasolo	Guanajuato	20

Plagas

Se define como cualquier organismo que resulte de algún modo perjudicial para el hombre o sus actividades agropecuarias, cuando la presencia de la plaga produce perdidas a las cosechas o la mortandad de animales para consumo humano.
Los efectos negativos de las plagas principalmente repercuten en la producción de alimentos para la población e impactan en la economía del país.
Una plaga es cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, 2018).

Plagas agrícolas

La Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural en Conjunto con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato trabajan para para proteger de plagas y enfermedades a más de 370 mil hectáreas de maíz que se siembran durante todo el año para prevenir y controlar plagas de importancia como el gusano cogollero, gusano elotero, gallina ciega, chapulín, roedores y secadora de maíz.

El municipio de Abasolo, Gto., se caracteriza por su actividad agrícola, en el que se cultivan Hortalizas (pepino, cebolla, zanahoria, tomate, lechuga, coliflor, brócoli), frutas (fresa y frambuesa) y granos (maíz, trigo, sorgo, cebada), por lo que se debe tener un cuidado a la presencia de las plagas que pueden

afectar los cultivos y poner en riesgo la seguridad alimentaria del municipio, además, de daños a la salud de los consumidores, por lo que es necesario tener una vigilancia constante, así como el uso de los productos amigables con el medio ambiente.

Las plagas agrícolas identificadas en el municipio de Abasolo, Gto., son las siguientes.

En el municipio de Abasolo, Gto., a la fecha del 24 de febrero de 2023 se encuentra presentes en los cultivos la plaga “Mosca del vinagre de las manchadas o mosca del vinagre de las cerezas”. Esta plaga es un insecto. Las hembras de D. suzukii poseen un ovipositor dentado y esclerosado, lo que les permite rasgar la epidermis y ovipositar en frutos en desarrollo, generalmente antes de ser cosechados (Kanzawa, 1939; Walsh et al., 2011). Los vegetales hospedantes son: Uva, fresa, zarzamora, frambuesa, arándano, cereza, chabacano, manzana, níspero y tomate. Las larvas se alimentan de la pulpa de la fruta. A los pocos días la fruta infestada se colapsa y es invadida por bacterias y hongos secundarios, por lo que pierde su valor comercial (Grassi et al., 2009) (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Comisión Nacional Forestal, 2022; SENASICA, 2022):

Plagas forestales

Las plagas y enfermedades forestales están presentes en los ecosistemas del estado de Guanajuato, debido a que la presencia de las plagas pone en riesgo a los árboles que llegan a padecerlas. Es importante identificar qué tipo de plaga es la que presentan debido a que enferman y su salud degenera, en caso de no ser tratada la plaga puede llegar a causar la muerte generando un desequilibrio medio ambiental.

Las principales plagas del 01 de enero al 31 de marzo de 2023 en el territorio del estado de Guanajuato siendo estas: Plantas Parásitas, Insectos Barrenadores, enfermedades, Insectos Descortezadores y otras plagas.

El Estado de Guanajuato está considerado como Riesgo de posible presencia de plagas forestales (marzo) Alto para la presencia de los Insectos Descortezadores.
Insectos Defoliadores Moderado,

Además de la superficie de 462.86 (ha) con un porcentaje 7.38 a nivel nacional, el estado de Guanajuato recibió 14 recomendaciones emitidas.(CONAFOR, 2023)

Insectos Barrenador

Este insecto forma interacciones simbióticas con múltiples especies de hongos, esta asociación provoca la enfermedad conocida como marchitez regresiva de Fusarium o “Fusarium dieback (FD)”. En el municipio de Abasolo, Gto., Cerca de la localidad “el encina”, la plaga Euwallacea que se encuentra con riesgo moderado. Se considera una plaga Transitoria: Accionable y bajo vigilancia (IPPC, 2017; DGSVCNRF, 2015).

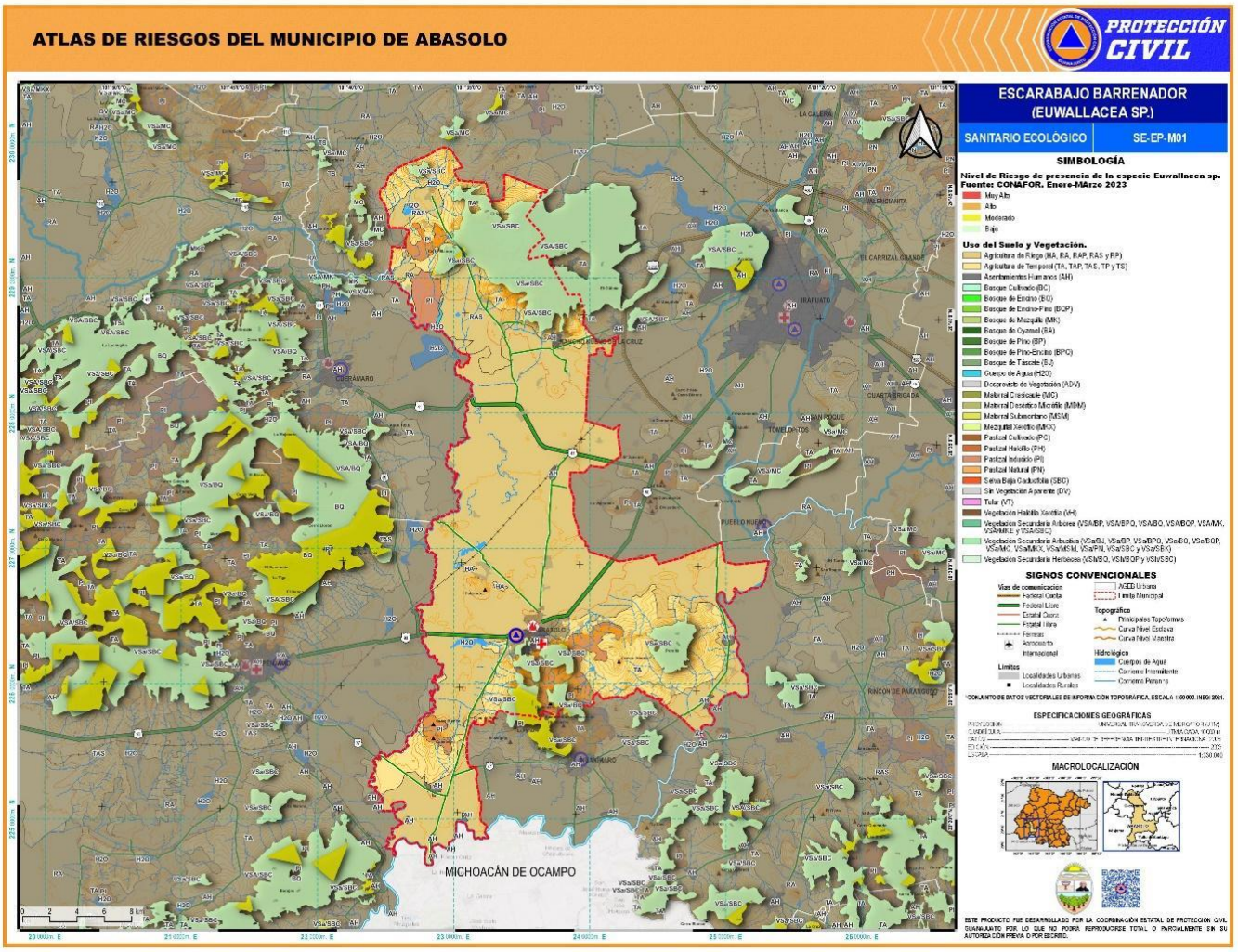


Figura 90. Escarabajo Barrenadore en el municipio de Abasolo, Gto., riesgo moderado.

La información es obtenida de la siguiente fuente del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF) del apartado de Mapas de Alerta Temprana.

14. FENÓMENOS SOCIO ORGANIZATIVO

Los fenómenos socio-organizativos son aquellos que involucran interacciones sociales y organizacionales que tienen un impacto significativo en la sociedad y en la forma en que las organizaciones funcionan. Estos fenómenos pueden incluir desde patrones de comportamiento y actitudes en el lugar de trabajo hasta estructuras políticas y sistemas económicos.

Los fenómenos socio-organizativos son influenciados por una amplia variedad de factores, incluyendo la cultura, la tecnología, la política y la economía, entre otros. Estos fenómenos pueden tener un impacto significativo en la vida de las personas, ya sea de manera positiva o negativa; por lo tanto, es importante comprenderlos y estudiarlos de manera exhaustiva.

Respecto a la cantidad de población en 2020, la población en Abasolo fue de 92,040 habitantes (48.70% hombres y 51.30% mujeres). En comparación a 2010, la población en Abasolo creció un 9.14%. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (8,635 habitantes), 5 a 9 años (8,455 habitantes) y 0 a 4 años (8,380 habitantes). Entre ellos concentraron el 27.7% de la población total. (INEGI, 2020).

Figura 91. Distribución territorial de Abasolo. Fuente: INEGI, 2020.

Respecto a la población económicamente activa, en el cuarto trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Guanajuato fue 59.5%, lo que implicó una disminución de 0.04 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (59.6%). La tasa de desocupación fue de 3.07% (87,300 personas), lo que implicó una disminución de 0.94 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (4.01%). (ENOE, 2023)

Respecto a los niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Abasolo, en 2020, los principales grados académicos de la población de Abasolo fueron Primaria (22,100 personas o 35.4% del total), Secundaria (21,900 personas o 35% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (9,970 personas o 16% del total). La tasa de analfabetismo de Abasolo en 2020 fue 7.60%. Del total de población analfabeta, 42.20% correspondió a hombres y 57.80% a mujeres. (INEGI, 2020)

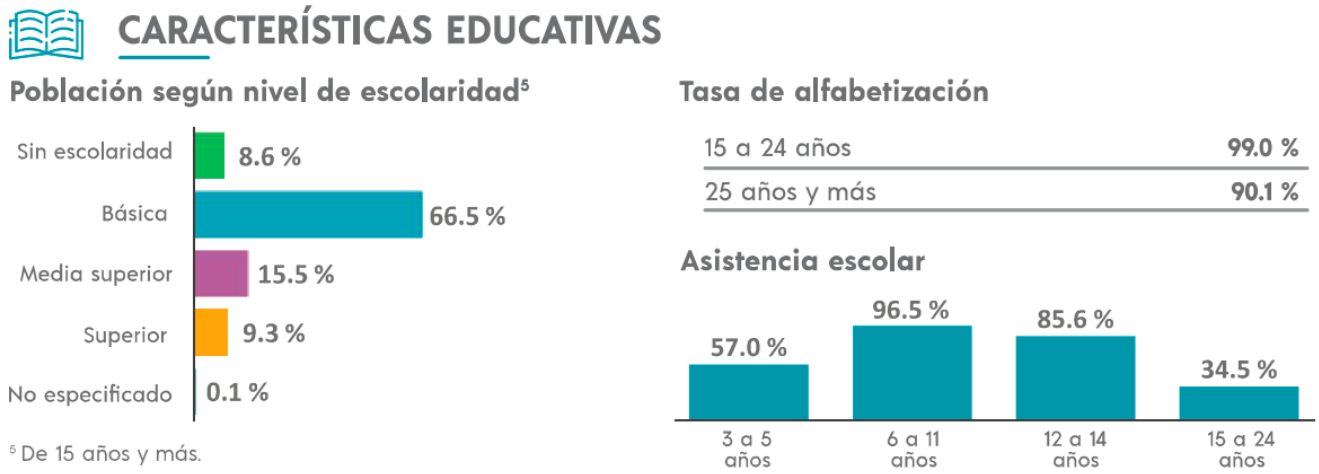


Figura 92. Características educativas de Abasolo. Fuente: INEGI, 2020.

Respecto a los recursos de salud, Abasolo cuenta con 20 unidades de salud en total, 10 (50%) en estrato urbano y 10 (50%) en estrato rural; La distribución de consultorios es de 41 consultorios en total, en estrato urbano 27 (65.9%) y en estrato rural 14 (34.1%); asimismo, la distribución de camas es de 49 camas en total, en estrato urbano 41 (83.7%) y en estrato rural 8 (16.3%). (DGIS, 2022)

Respecto a la población con discapacidad en 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Abasolo fueron discapacidad física (2,940 personas), discapacidad visual (1,980 personas) y discapacidad auditiva (1,010 personas). (INEGI, 2020)

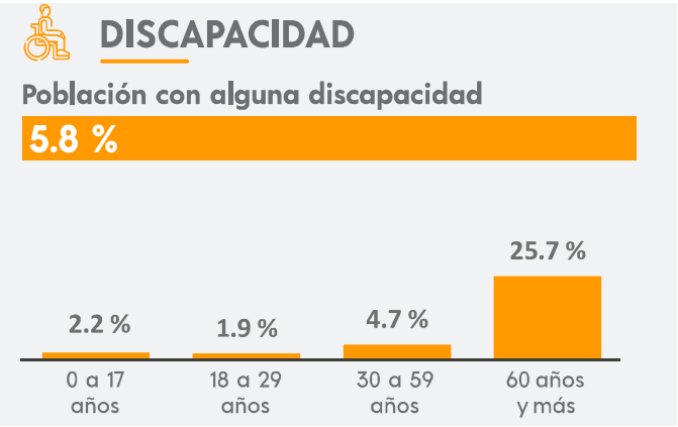


Figura 93. Población con discapacidad en Abasolo. Fuente: INEGI, 2020.

En cuanto a las condiciones socio-organizativas, podemos encontrar una población diversa y trabajadora. La población económicamente activa (PEA) siendo contemplada desde los 12 años y más es el 58.8% del total de la población, siendo de este el 64.1% compuesta por hombres y el 35.9% compuesta por mujeres. La población no económicamente activa (PNEA) es el 40.7% del total de la población, siendo de este el 27.7% compuesta de estudiantes, el 56.2% compuesta por personas

dedicadas a los quehaceres de su hogar, el 1.8% pensionadas(os) o jubiladas(os), el 7.8% de personas con alguna limitación física o mental que les impida trabajar y el 6.6% de personas en otras actividades no económicas. (INEGI, 2020)

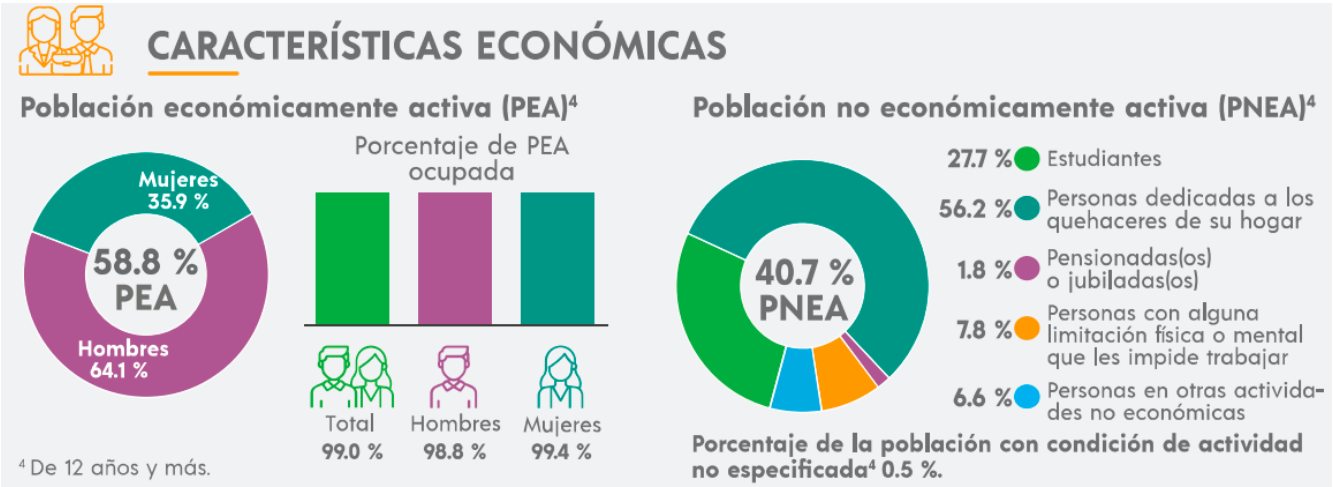


Figura 94. Características económicas de Abasolo. Fuente: INEGI, 2020.

Para evaluar los factores de riesgo de origen socio-organizativo que pudieran incidir en el municipio de Abasolo, debemos conocer la naturaleza del agente perturbador, el cual se genera por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de demostraciones de inconformidad social, concentraciones o movimientos masivos de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

14.1. Demostraciones de inconformidad social

Las demostraciones de inconformidad social son acciones o eventos en los que un grupo de personas expresa su descontento o insatisfacción con respecto a una situación o a un tema específico. Estas demostraciones pueden incluir manifestaciones pacíficas, protestas, huelgas y otros tipos de acciones colectivas.

Las demostraciones de inconformidad social pueden ser motivadas por una amplia variedad de razones, como la discriminación, la falta de justicia social, la opresión política, la corrupción, entre otros. A menudo, las demostraciones son una forma en que la gente ejerce su derecho a la libertad de expresión y de reunión pacífica para hacer oír su voz y buscar un cambio.

Es importante destacar que, mientras que las demostraciones de inconformidad social pueden ser legítimas y necesarias, también pueden desencadenar conflictos y violencia. Por lo tanto, es crucial que se aborden de manera pacífica y respetuosa, y que se promueva el diálogo y la cooperación para encontrar soluciones justas y equitativas.

14.2. Concentración masiva de población

La concentración masiva de población se refiere a una situación en la que una gran cantidad de personas se reúnen en un mismo lugar, ya sea por motivos laborales, educativos, recreativos, políticos o de otro tipo. Esta concentración de personas puede tener un impacto significativo en la vida de una comunidad, tanto positivo como negativo.

Por un lado, la concentración masiva de población puede fomentar la economía local y mejorar la calidad de vida de la comunidad al ofrecer una amplia variedad de oportunidades de empleo, educación y entretenimiento. Por otro lado, también puede tener un impacto negativo en la vida de la comunidad, como la congestión del tráfico, la falta de vivienda asequible y la sobrecarga de servicios públicos.

Es importante abordar los desafíos y oportunidades que presenta la concentración masiva de población de manera equilibrada y sostenible, buscando soluciones que permitan aprovechar sus ventajas y mitigar sus desventajas. Esto puede incluir la planificación urbana, la inversión en infraestructura y servicios públicos, y la promoción de un desarrollo económico sostenible.

Por otro lado, el municipio de Abasolo destaca por una gran concentración de hoteles y balnearios que aprovechan la existencia de manantiales de aguas termales en la zona, un ejemplo de ello es el balneario La Caldera; el cual, es muy conocido a nivel nacional gracias a su tamaño y a sus aguas termales. Esto representa un factor de riesgo de origen socio-organizativo relevante, especialmente durante la temporada vacacional de Semana Santa y Semana de Pascua, debido a la cantidad de personas que se desplazan hacia estos sitios y se concentran de manera masiva cada año.

Derivado de lo anterior, se tiene identificado que los desplazamientos y/o concentraciones masivas de población se ven motivados por los siguientes tipos de actividades que se realizan habitualmente en el municipio:

- Religiosas
- Deportivas
- Culturales
- Tradicionales
- Oficiales
- Turísticas
- Recreativas

Por ello, se toma en consideración que, debido a la dinámica e incremento poblacional que se presenta en el Estado de Guanajuato, provoca que exista un incremento en la probabilidad de presentarse fenómenos de tipo socio organizativos, teniendo la necesidad de implementar planes, programas, estrategias, y medidas de seguridad en apego a la Gestión Integral de Riesgos.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Tomando en consideración las características sociales y demográficas del municipio de Abasolo y atendiendo una temporalidad específica, anualmente se elaboran e implementan Programas Municipales de Protección Civil para la atención de Fenómenos Socio-Organizativos, los cuales son un instrumento de orientación, regulación y planeación dentro del quehacer de la protección civil, en los que establecen todas aquellas actividades encaminadas a la salvaguarda de la integridad física de las personas, sus bienes y el medio ambiente, ante la eventualidad de un desastre, mediante procesos, políticas, estrategias, líneas de acción y recursos bien definidos para una adecuada interacción entre dependencias Federales, Estatales, Municipales y de participación Social.

En el municipio de Abasolo se cuenta con un registro de recintos, espacios e inmuebles que, por su actividad y/o giro, se encuentran expuestos a recibir concentraciones masivas de población, entre los cuales identificamos principalmente a inmuebles y espacios públicos que realizan eventos culturales, recreativos, tradicionales, comerciales, entretenimiento y religiosos en distintas temporalidades del año, generando con esto la necesidad de contar con mecanismos y acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atender una emergencia o desastre. En el caso de una dependencia, entidad, institución y organismo del sector público, privado o social, se verifica que cuente con Programa Interno de Protección Civil y para el caso de eventos, espectáculos públicos o actividad especial en un área determinada, que conlleva concentraciones masivas de población, el promotor, organizador o responsable de la realización de estas actividades deberán de contar con un Programa Especial de Protección Civil.

Los sitios de concentración de población más relevantes del municipio de Abasolo se mencionan a continuación:

- *Parque Hidalgo:* Ubicado en la Calle Potrero del Palo Dulce en la Colonia Potrero de los Martínez. Suele aglomerarse durante la temporada de fiestas patrias (16 de septiembre).

- *Balneario Los Arcos:* Ubicado en la Comunidad La Estrella. Suele aglomerarse durante la temporada vacacional de Semana Santa.

- *Balneario Las Crucitas:* Ubicado en la Comunidad El Saucillo. Suele aglomerarse durante la temporada vacacional de Semana Santa.

- *Balneario Los Pinos:* Ubicado en la Carretera Irapuato - Abasolo. Suele aglomerarse durante la temporada vacacional de Semana Santa.

- *Balneario y Hotel Boutique San Fernando:* Ubicado en la Comunidad San Fernando de Cerda. Suele aglomerarse durante la temporada vacacional de Semana Santa.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

- *Balneario Hotel Spa La Caldera:* Ubicado en el Libramiento Carretera Abasolo Km. 29 en la Colonia Centro. Suele aglomerarse principalmente durante la temporada vacacional de Semana Santa.

- *Zona Arqueológica de Peralta:* Ubicado a 16 Km. De la Cabecera Municipal en la Comunidad de San José de Peralta. Suele aglomerarse durante la temporada vacacional de Semana Santa.

- *Casa de la cultura:* Ubicado en la calle Primavera en la Colonia Centro.

- *Jardín Principal:* Ubicado en el primer cuadro de la ciudad en la Colonia Centro.

- *Monumento a Miguel Hidalgo y Costilla:* Ubicado en la Carretera Abasolo – Pénjamo en la Comunidad de San Vicente Hidalgo.

- *Museo de sitio San Vicente de Hidalgo:* Ubicado en la Carretera Federal en la Comunidad San Vicente.

- *Museo Miguel Hidalgo:* Ubicado en la Calle Juárez No. 305 en la Colonia Centro.

- *Parroquia de Nuestra Señora de la Luz:* Ubicado en la Calle Morelos en la Colonia Centro.

- *Presidencia Municipal:* Ubicada frente al Jardín Hidalgo en la Colonia Centro.

- *Santuario de la Virgen de Guadalupe:* Ubicado en la Calle Rayón, esquina con 5 de Mayo en la Colonia Centro.

- *Templo de Cristo Rey:* Ubicado en la Calle Juárez.

- *Templo de la Santa Cruz:* Ubicado en la Calle Guerrero en la Colonia Centro.

- *Templo de nuestra Señora de Guadalupe:* Ubicado en la Joya de Calvillo.

- *Templo del Santo Niño:* Ubicado en la Calle Guerrero en la Colonia Centro.

- *Estadio Municipal:* Ubicado en Los Pirules.

- *Deportiva Municipal:* Ubicado en la Calle Emiliano Zapata en la Colonia Las Margaritas.

- *Casa de Huéspedes Abasolo:* Ubicado en la Calle Lerdo 135 en la Colonia Centro.

- *Cuitzeo Peralta Phantli:* Ubicado en la Carretera Panamericana Km. 35.

- *Hotel Plaza Inn:* Ubicado en la Plaza Principal de la Colonia Centro.

- *Capilla Virgen de la Candelaria:* Ubicación sin nombre.
- *Mercado Lázaro Cárdenas:* Ubicado en la Calle Aldama 112 en la Colonia Centro.
- *Plaza Abasolo:* Ubicado en la calle Portal Morelos Sur 125 en la Colonia Centro.
- *Poliforum Miguel Hidalgo:* Ubicado en la Calle Guerrero Pte. S/N.
- *Parque Eco – Aventura:* Ubicado en la Calle Paseo del Arroyo 604 en la Localidad de Laguna Larga.
- *Centro Cristiano Peniel Sueño de Dios:* Ubicado en la Calle Juárez.
- *Templo de la Purísima Concepción:* Ubicado en la Calle Purísima de la Colonia Vicente Guerrero.
- *Templo del Cristo Roto:* Ubicado en la Calle Potrero de la Cruz 118 en la Colonia Potrero d ellos Martínez.
- *Capilla de la Virgen de Lourdes:* Ubicado en la Calle Hidalgo Poniente en la Colonia Lourdes.
- *Templo Señor de la humildad:* Ubicado en la Calle Salamanca Sur 609 en la Colonia Guadalupe.
- *Templo de la Cruz Blanca:* Ubicado en la Calle Privada Juventino Rosas en la Colonia Cruz Blanca.
- *Iglesia de la Santa Cruz:* Ubicado en la Calle Guerrero Poniente en la Colonia La Cubana.
- *Templo Peniel:* Ubicado en la Calle Tierra Blanca en la Colonia Centro. (Secretaría de Turismo del Estado de Guanajuato, 2022)

En el municipio de Abasolo, la Temporada Vacacional de Semana Santa y Semana de Pascua “San Cristóbal”, es la temporada con más concurrencia de afluencia de cuyos destinos son lugares vacacionales como balnearios, eventos religiosos masivos, cabe mencionar que Guanajuato es un estado que tiene la cercanía y colindancia a estados con destinos turísticos concurridos en estas fechas.

Sin dejar de mencionar que el municipio tiene también centros y espacios de recreación por la zona geográfica, donde las personas lugareñas del municipio que deciden quedarse en el municipio recurren a centros recreativos así como eventos religiosos masivos del Municipio; con esto se maximiza el trabajo junto con la colaboración de las instituciones que apoyan en esta temporada para así tener y hacer un trabajo generalizado y atender las necesidades de las personas que pasan por el municipio y

deciden quedarse para hacer tanto una estancia breve segura, como un momento seguro en centros recreativos y/o lugares religiosos concurridos y visitados; por lo anterior, previamente se llevan inspecciones para la evaluación de peligros y riesgos con el objetivo de que los inmuebles cuenten con las condiciones y medidas de seguridad en materia de Protección Civil necesarias para operar y de esta forma garantizar la salvaguarda, integridad física y la salud de la población que se dé cita en estos espacios.

Figura 95. Inspección de las medidas de seguridad en el balneario La Caldera durante la temporada de Semana Santa en el municipio de Abasolo. Fuente: CEPC, 2022.

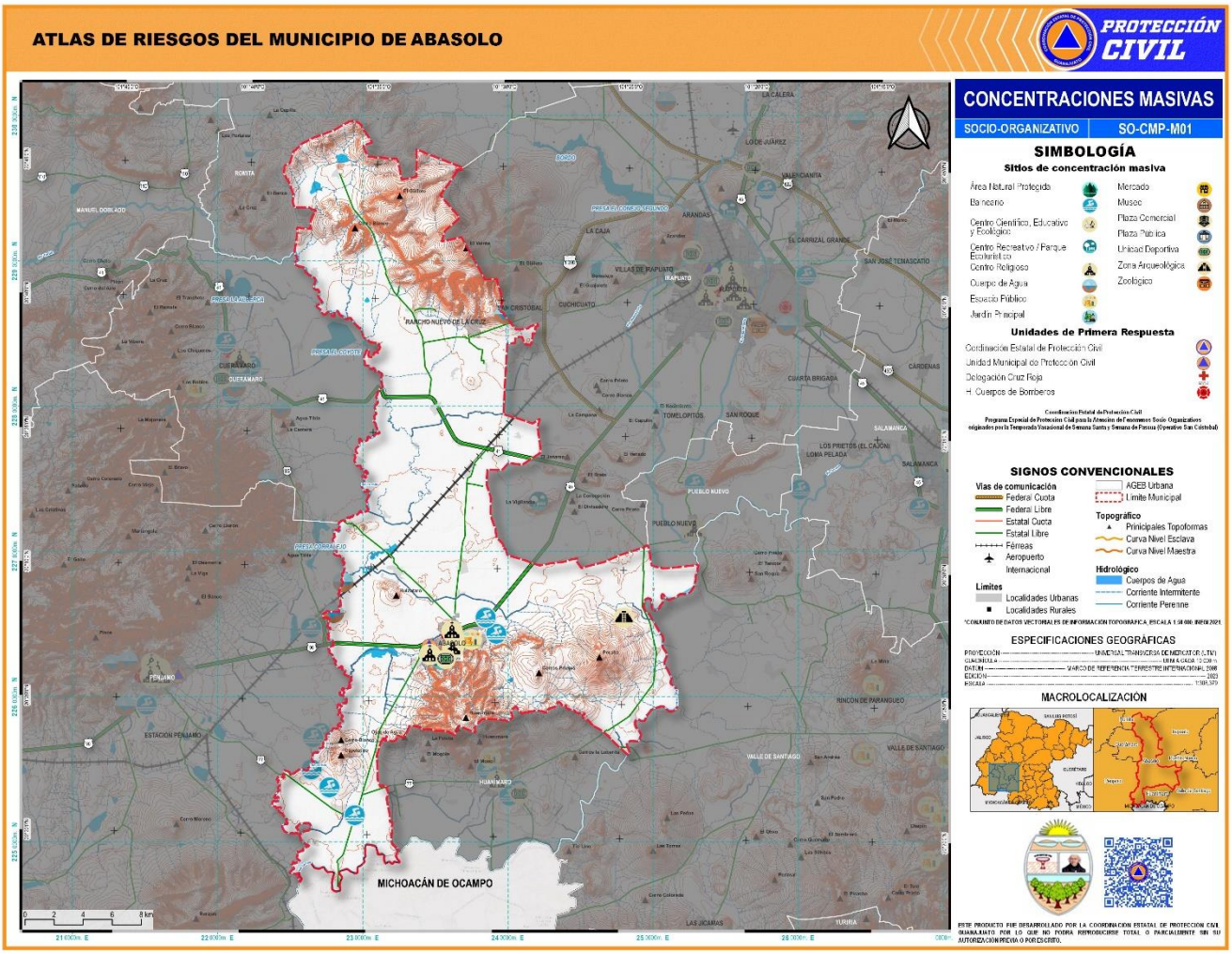


Figura 96. Mapa de la Ubicación de Sitios de Concentración de Personas con motivo de la temporada de Semana Santa y Semana de Pascua en el municipio de Abasolo.

Además, se celebran eventos tradicionales en el municipio, mismos que atraen a la población Abasolense a reunirse en la zona centro, entre los cuales identificamos los siguientes:

- Fiesta de la Santa Patrona de la Ciudad "Virgen de la Luz".
- Semana Santa y Domingo de Ramos.
- Lunes santo.
- Martes santo.
- Miércoles santo.
- Jueves santo.
- Viernes santo.
- Sábado de gloria.

- Domingo de resurrección (Domingo de pascua).

Dentro de los esquemas establecidos y de las funciones correspondientes a la Coordinación Municipal de Protección Civil y con la aprobación del Consejo Municipal de Protección Civil, se elabora el Plan de Contingencias para la atención de Fenómenos Socio-Organizativos originados por la Temporada Vacacional de Semana Santa y Semana de Pascua. Estos manuales o planes, son parte fundamental para la organización y operación de la Protección Civil, cuyo objetivo general es la coordinación de acciones para la prevención y atención de emergencias y desastres, por medio de los subprogramas de prevención, auxilio y restablecimiento, con los que se pueda salvaguardar la vida humana, su patrimonio, centros de producción y trabajo, educativos, centros de recreo y salud, la infraestructura, los servicios básicos y el medio ambiente, ante la presencia de fenómenos perturbadores.

Las vacaciones de verano representan uno de los dos principales periodos largos de asueto nacional asociados al descanso, el ocio y la expedición turística; este periodo de descanso enfocado principalmente en el sector educativo representa el primer periodo largo de cese de actividades que busca prevenir las dificultades de concentración, desmotivación y cansancio en los estudiantes y maestros, así como el origen de otras patologías humanas.

Esta temporalidad representa un aspecto de descanso para el esparcimiento y la afluencia turística; causando un gran movimiento de masas que pueden traer como consecuencia el incremento de la ocurrencia de agentes perturbadores de tipo socio-organizativo.

Es por ello que este Programa constituye una guía para instrumentar una preparación adecuada a la estructura y operación del Sistema Municipal de Protección Civil y su vinculación con otros sectores de todos los niveles de operación buscando que las acciones sean eficaces y de esta forma contar con nivel de preparación adecuado para tener una respuesta eficaz y eficiente ante la ocurrencia de una situación de emergencia según los escenarios o fases que esta desarrolle, los cuales se podrán consultar en el Programa Municipal de Protección Civil para la Atención de Fenómenos Socio-Organizativos originados por la Temporada Vacacional de Verano 2023, buscando con ello limitar las afectaciones a las personas, sus bienes y el medio ambiente.

Es importante señalar que uno de los eventos más representativos que se celebran en el país es la conmemoración del Día del Grito de Independencia y para enfatizar la importancia que este tiene para los mexicanos debemos de contextualizar el surgimiento de la lucha de independencia de México, la cual dio inicio la madrugada del 16 de septiembre de 1810, en donde el cura Miguel Hidalgo incitó con el famoso grito a la población del municipio de Dolores Hidalgo a levantarse en contra de las autoridades del Virreinato de la Nueva España.

Posteriormente José María Morelos, en su escrito “Sentimientos de la Nación” propuso solemnizar el 16 de septiembre de 1810 como el día de aniversario en que se levantó la voz, motivo por el cual este

evento se convirtió en México en una celebración tradicional que genera anualmente concentraciones masivas de población en las principales plazas y centros históricos del país para llevar a cabo esta tradicional conmemoración.

El evento de fiestas Patrias tiene un aforo aproximado de 5,000 personas que provienen tanto de Comunidades y zona urbana, así como de otros Municipios y Estados.

Todo el personal participante en el presente Plan deberá conocer las rutas de evacuación y salidas de emergencia de la zona según el cuadrante de ubicación. En caso de que sea necesario el personal adscrito a seguridad Ciudadana y Seguridad Vial deberá reiterar las vallas de resguardo presentes, con el objetivo de agilizar el desalojo de la población.

El personal de la Dirección de Seguridad Ciudadana deberá conducir a la población a sitios seguros. En caso de presentarse alguna emergencia por riña, personal de seguridad Ciudadana será el primer respondiente reportando al centro de mando e indicando cuando la situación esté controlada y si fuera necesario el ingreso de personal paramédico una vez asegurada la zona.

Además, se debe de considerar que, en el evento de Fiestas Patrias puede presentarse un riesgo de incendio y quemaduras, el cual puede ser originado por la quema de fuegos pirotécnicos empleados durante el festejo, así como el uso de pirotecnia de juguetería sobre todo en menores de edad; por lo cual, es necesario tomar las medidas necesarias primeramente para evitar un punto de ignición a causa de los artificios pirotécnicos y con ello la atención mitigación y control en caso de presentarse un incendio así como vigilar la venta indiscriminada de pirotecnia de juguetería.

Otro factor, por considerar durante las festividades patrias, es la presencia de lluvias fuertes ya que se encuentra activa la Temporada de lluvias y Ciclones Tropicales principalmente en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de aproximadamente 650 milímetros anuales.

El sitio que históricamente presenta concentración de población en el municipio de Abasolo durante la temporalidad de fiestas patrias es el Parque Hidalgo.

La celebración del Día de Muertos en México tiene su origen en la época de los indígenas de Mesoamérica, por las culturas Aztecas, Mayas, Purépechas, Nahuas y Totonacas; los cuales hacían rituales para celebrar la vida de sus ancestros desde hace 3,000 años aproximadamente, pasando esta tradición de generación en generación, en la cual se ha ido incorporando costumbres de índole religiosas y modernas, a la fecha, en la cual se han ido incorporando costumbres de índole religiosas y modernas, a la fecha, en la cual se lleva a cabo el Día de Muertos durante los días 1 y 2 de noviembre, celebración que se declaró Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad de México en el año 2008 por la UNESCO.

Al respecto, el Municipio cuenta con 10 panteones; los cuales se mencionan a continuación:

Tabla 41. Sitios de concentración de población en el municipio de Abasolo durante la temporada de la celebración del Día de Muertos.

Nombre	Dirección	Comunidad / Colonia	Afluencia
Panteón Municipal	Camino a El Pitayo	Col. El Salitre	9 000
Jardines De San Juan	Camino a El Pitayo	Col. El Salitre	1000
Panteón Nuevo	Camino A El Pitayo	Col. El Salitre	2000
Panteón Peralta	Carr. Pueblo Nuevo/Huanímaro	Labor de Peralta	3500
Panteón Rancho Nuevo	Carr. Joya de Calvillo/Irapuato	Rancho Nuevo	3500
Panteón Joya de Calvillo	Carr. A Joya de Calvillo	Joya de Calvillo	2500
Panteón Estación Joaquín	Entronque Carr. Fed. 41 y Vía F.F.C.C.	Est. Joaquín	1000
Panteón Maritas	Maritas	Maritas	2000
Panteón Boquillas	Carretera Municipal Abasolo - Boquillas	Boquillas	100
Panteón Las Estacas	Carretera Estatal Abasolo – Las Estacas	Las Estacas	300

Además, se llevan a cabo inspecciones y verificaciones en coordinación con las dependencias competentes en instalaciones temporales de puestos ambulantes que se ubican en las inmediaciones de los panteones, además se verifica que no se obstruyan espacios para el tránsito peatonal, así como rutas establecidas para vehículos de emergencia, asimismo se monitorean mercados, centros comerciales y lugares donde se concentre la población durante esta temporalidad, en todo momento manteniendo una comunicación constante con un centro de mando donde se coordinan las dependencias y autoridades competentes.

Se debe considerar que los eventos masivos son aglomeraciones de público, con una concentración planeada de un número indeterminado de espectadores, reunidos en un lugar con la capacidad e infraestructura para este fin, para participar en actividades reguladas en su propósito, tiempo, duración y contenido, bajo la responsabilidad de personas físicas o morales (empresario u organizador), con el control y soporte necesario para su realización (logística organizacional), y bajo el permiso y supervisión de organismos con jurisdicción sobre ellos (autoridades de protección civil).

El evento de Día de Los Fieles Difuntos ha llegado a tener un aforo estimado de hasta 25,000 personas en los panteones Municipales de la zona urbana y rural, así como de otros Municipios y Estados.

- Todo el personal participante en el presente Plan deberá conocer las rutas de evacuación y salidas de emergencia de la zona según el cuadrante de ubicación.
- En caso de que sea necesario el personal adscrito a Seguridad Ciudadana y Seguridad Vial deberá retirar las vallas de resguardo presentes, con el objetivo de agilizar el desalojo de la población.
- El personal de Protección Civil Municipal deberá conducir a la población a sitios seguros.
- En caso de presentarse alguna emergencia por riña, personal de seguridad Ciudadana será el primer respondiente reportando al centro de mando e indicando cuando la situación esté controlada y si fuera necesario el ingreso de personal paramédico una vez asegurada la zona.

En el municipio de Abasolo durante el mes de enero e inicios de febrero, se presentan movilizaciones de peregrinos, cuyo destino es la ciudad de San Juan de Los Lagos. La comunidad Abasolense se organiza en peregrinaciones, y con el paso del tiempo y el crecimiento demográfico, aumenta el número de personas que participan en este evento, llegando a ser actualmente 6 las peregrinaciones que salen del municipio de Abasolo con destino a San Juan de los Lago, en el estado de Jalisco: 4 peregrinaciones a pie y 2 peregrinaciones ciclistas, asimismo 2 peregrinaciones del Estado de Michoacán cruzan a pie este municipio.

Las peregrinaciones que salen del municipio de Abasolo se enlistan a continuación:

1. Peregrinación de la Hermandad o Caravana de la Fe.
2. Peregrinos Unidos de Abasolo.
3. Romería número 1 de Abasolo.
4. Peregrinaciones Unidas de Abasolo.

Las peregrinaciones provenientes del Estado de Michoacán y que cruzan el municipio de Abasolo son las siguientes:

1. Romería de Villachuato, Puruándiro Michoacán.
2. Peregrinación de Pastor Ortiz.

Las peregrinaciones ciclistas son las siguientes:

1. Peregrinación Ciclista Yiyo's
2. Peregrinación ciclista de Abasolo.

Se cuenta con el apoyo institucional de corporaciones tales como Policía, Tránsito, Cruz Roja y el Cuerpo de Bomberos Local, además de otras dependencias públicas, como lo es Servicios Públicos, Salud Municipal, CAISES, etcétera; con quienes se presta un mejor servicio y atención a las peregrinaciones que transitan por el estado de Guanajuato.

La presencia de grandes contingentes en concentraciones o en tránsito por el Municipio, presenta factores de riesgo tanto para los peregrinos, así como para la población que habita en el municipio por donde se manifiestan, aunado a las bajas temperaturas que durante el periodo invernal se manifiestan, siendo importante detectar los factores de riesgo que permita establecer las estrategias logísticas y operativas para su prevención y mitigación.

Por lo antes mencionado, se llevan a cabo acciones preventivas entre la población, fomentando una cultura de autocuidado y autoprotección a través de la elaboración de Planes y Programas de Protección Civil; así como campañas de difusión para sensibilizar a la población en el concepto de la Protección Civil, para que cada individuo de las peregrinaciones sepa qué hacer ante la presencia de un fenómeno perturbador y una permanente vigilancia en las carreteras que comunican al municipio por parte de las autoridades y dependencias competentes, con el objetivo de prevenir accidentes y resguardar a los peregrinos en su trayecto.

Figura 97. Peregrinación religiosa en el municipio de Abasolo. Fuente: Protección Civil Abasolo, 2022.

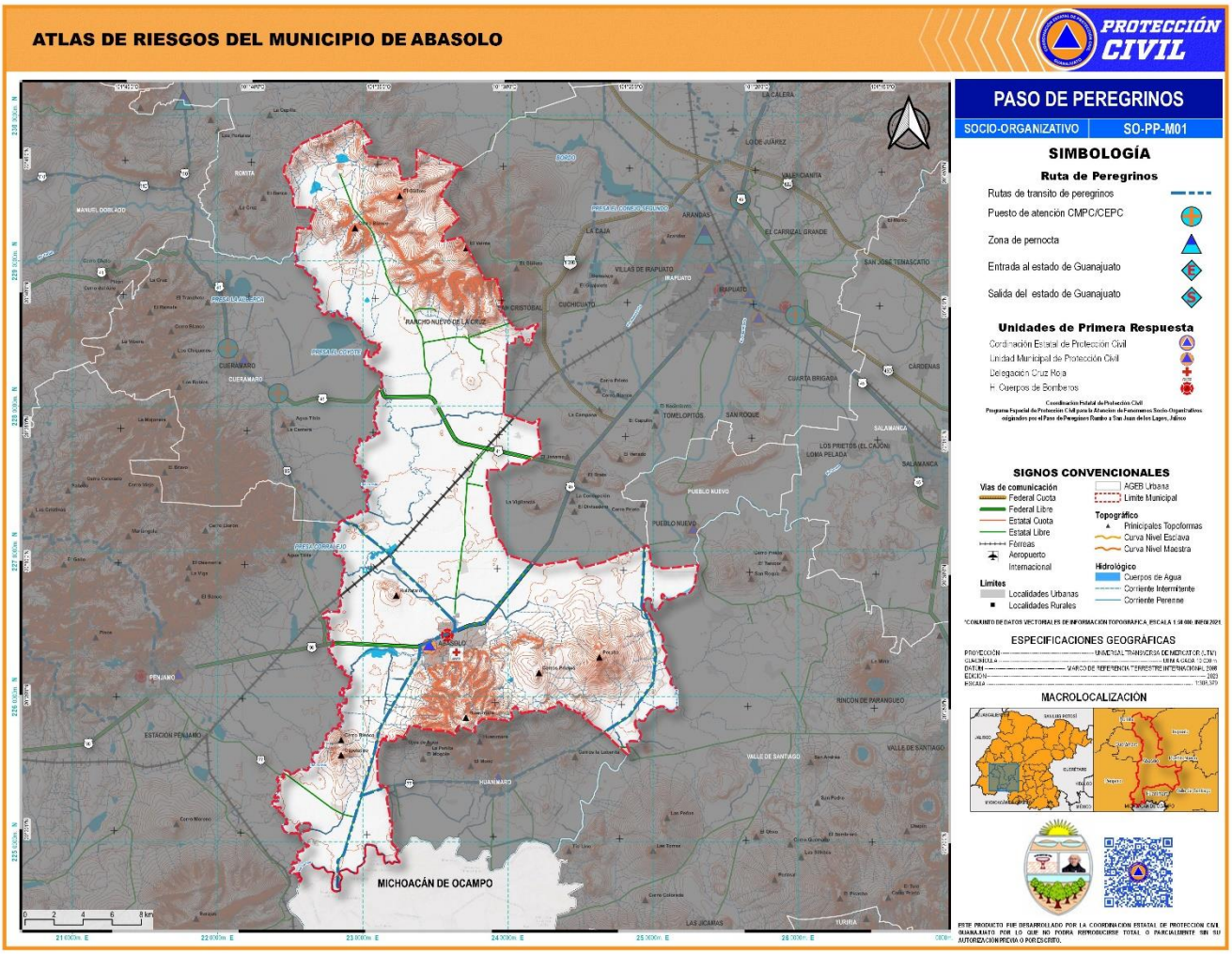


Figura 98. Mapa de las Rutas de Paso de Peregrinos en el municipio Abasolo.

Eventos y festividades que generan concentraciones masivas de población

Otras festividades que generan concentraciones de población en el municipio de Abasolo son las siguientes:

- El 12 de enero, celebración del aniversario de la Fundación del municipio de Abasolo.
- El 8 de mayo, conmemorando el Natalicio del Padre de la Patria en la Hacienda de Corralejo.
- El 3 de mayo se celebra a la Santa Cruz.
- El 14 de mayo se realiza la Feria de la Virgen de la Luz.
- El 14 de septiembre se celebra la tradicional Romería Anual.
- El 20 de noviembre se celebra el Aniversario de la Revolución Mexicana.
- El 12 de diciembre se celebra a la Virgen de Guadalupe.

- Durante el mes de mayo se celebra la Expo Feria Municipal.

Algunas de las principales festividades en el territorio municipal que propician concentraciones masivas de población son las Fiestas Patronales en honor a La Virgen de la luz.

La fiesta de la virgen siempre comienza un miércoles y son en mayo o junio y las de septiembre 14,15 y 16 son para celebrar el aniversario del grito de independencia de Miguel Hidalgo y Costilla que fue bautizado en San Vicente municipio de Abasolo y en mayo 8 se celebra un desfile en su honor. Se realizan misas, procesiones, fuegos pirotécnicos y el consumo de antojitos típicos de la región (SIC México, 2018). Es por ello que la Coordinación Municipal de Protección Civil elabora e implementa el ***"Programa Municipal de Protección Civil para la atención de los Fenómenos Socio-Organizativos originados por la Fiesta de la Virgen de la Luz"***, en donde se establecen los instrumentos preventivos, de auxilio, recuperación y reconstrucción, así como las actividades encaminadas a la salvaguarda de la integridad física de las personas, sus bienes y el medio ambiente, ante las manifestaciones de los fenómenos perturbadores que pudieran suscitarse durante esta temporalidad.

Localidades con mayor número de habitantes

Al analizar el origen del fenómeno Socio Organizativo, debemos de considerar que las concentraciones masivas son los factores de riesgo más representativos, por ello es importante identificar aquellas localidades y asentamientos humanos del municipio que tiene un mayor número de habitantes, ya que en estas zonas, a medida que aumenta la demografía, incrementa la probabilidad de ocurrencia de un incidente de esta naturaleza, por lo cual, actualmente se tiene un registro de 301 localidades urbanas y rurales del municipio, las cuales están integradas en la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (Fuente: INEGI 2020).

Tabla 42. Localidades con mayor número de población en Abasolo. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

No.	Nombre de la localidad	Población total	Zona
1	Abasolo	29,002	Urbana
2	Rancho Nuevo de la Cruz	4,239	Rural
3	Huitzatarito	2,132	Rural
4	Estación Joaquín	2,125	Rural
5	Tamazula	1,868	Rural
6	Boquillas	1,868	Rural
7	Loma de la Esperanza	1,737	Rural
8	Zapote de Peralta	1,454	Rural
9	Las Masas	1,451	Rural
10	San Bernardo Peña Blanca	1,405	Rural

11	Labor de Peralta	1,366	Rural
12	Piedras Negras	1,337	Rural
13	La Joya de Calvillo	1,173	Rural
14	Peralta	1,119	Rural
15	La Carroza	1,079	Rural
16	El Varal	1,078	Rural
17	El Tule	1,002	Rural

14.3. Terrorismo

El terrorismo es la utilización violenta e ilegal de la fuerza o la intimidación como medio para lograr objetivos políticos, ideológicos o religiosos. Estos objetivos pueden incluir la influencia en la opinión pública, la presión sobre un gobierno, la obtención de concesiones políticas o la promoción de una causa.

El terrorismo se caracteriza por su naturaleza indiscriminada y por el impacto negativo que tiene en la vida de las personas y en la sociedad en general. Las víctimas pueden incluir no solo a las personas directamente afectadas por los ataques, sino también a la población en general, que puede verse afectada por la sensación de inseguridad y la pérdida de confianza en las instituciones.

Es importante destacar que el terrorismo no puede ser justificado en ninguna circunstancia y es condenado por la comunidad internacional como una amenaza a la paz y la seguridad global. Se requiere una cooperación y un esfuerzo internacional sostenido para combatir el terrorismo, incluyendo la prevención y la mitigación de los factores que contribuyen a su surgimiento y la protección de las víctimas.

En este sentido, el municipio de Abasolo no cuenta con antecedentes relacionados a eventos caracterizados como terrorismo dentro de su territorio; no obstante, la probabilidad de ocurrencia no se descarta y debe ser considerada por las autoridades de los tres niveles de gobierno.

14.4. Sabotaje

El sabotaje es la acción intencional de dañar o destruir bienes, propiedades o sistemas con el objetivo de interrumpir o impedir su funcionamiento normal. Puede ser llevado a cabo por individuos, grupos o entidades con intereses políticos, ideológicos o económicos contrarios a los de la víctima del sabotaje.

El sabotaje puede tener un impacto significativo en la vida de una comunidad o en un sector económico, como la industria o los servicios públicos. Puede causar pérdidas financieras, interrupciones en la producción y la prestación de servicios, y aumentar la inseguridad y la sensación de incertidumbre.

Es importante abordar el sabotaje de manera proactiva y eficaz, asegurándose de que las medidas de seguridad sean adecuadas y proporcionadas para prevenir futuros actos de sabotaje. Esto puede incluir la formación de equipos de respuesta a emergencias, la investigación de los hechos y la identificación de los responsables, y la aplicación de sanciones legales contra aquellos que cometan actos de sabotaje.

La Ley de Seguridad Nacional comprende como amenazas a la Seguridad Nacional a las actividades relacionadas con:

- Espionaje, sabotaje, terrorismo (incluyendo actividades de financiamiento), rebelión, traición a la patria, genocidio, tráfico ilegal de materiales nucleares, de armas químicas, biológicas y convencionales de destrucción masiva, y actos en contra de la seguridad de la aviación y la navegación marítima.
- Actos tendientes para obstaculizar o neutralizar actividades de inteligencia o contrainteligencia.
- Destrucción o inhabilitación de la infraestructura de carácter estratégico o indispensable para la provisión de bienes o servicios públicos.
- Interferencia extranjera en los asuntos nacionales que puedan implicar una afectación al Estado Mexicano y actos que atenten en contra del personal diplomático.
- Actos que impidan a las autoridades actuar contra la delincuencia organizada, incluyendo la obstrucción de operaciones militares o navales contra la misma.
- Acciones tendientes a quebrantar la unidad de las partes integrantes de la Federación.

En este sentido, el municipio de Abasolo no cuenta con antecedentes relacionados a eventos caracterizados como sabotaje dentro de su territorio; no obstante, la probabilidad de ocurrencia no se descarta y debe ser considerada por las autoridades de los tres niveles de gobierno.

14.5. Vandalismo

El vandalismo es la acción intencional y dañina contra bienes públicos o privados. Puede incluir actos como la rotura o destrucción de propiedad, la escritura ilegal de grafitis o el daño a edificios o monumentos públicos.

El vandalismo puede tener un impacto negativo en la calidad de vida de una comunidad, ya que puede generar una sensación de inseguridad y reducir la estética y el valor de la propiedad. Además, puede ser costoso para la sociedad reparar los daños causados por el vandalismo.

Es importante tomar medidas para prevenir y combatir el vandalismo, tales como la implementación de sistemas de vigilancia, la educación y sensibilización de la población sobre la importancia de cuidar la propiedad pública y privada, y la aplicación de sanciones legales contra aquellos que

cometen actos de vandalismo. Estas medidas pueden contribuir a fomentar una cultura de respeto a la propiedad y a mejorar la calidad de vida de una comunidad.

14.6. Accidentes aéreos

Los accidentes aéreos son incidentes que involucran aeronaves, como aviones o helicópteros, que pueden resultar en daños materiales, lesiones o muertes. Estos accidentes pueden ser causados por una variedad de factores, incluyendo mal tiempo, errores humanos, fallos técnicos en los aviones, problemas de seguridad en la industria aeronáutica, entre otros.

Los accidentes aéreos pueden tener un impacto significativo en la vida de las personas involucradas, incluyendo a los pasajeros, la tripulación y las personas en tierra. También pueden tener consecuencias económicas importantes para las compañías aeronáuticas, las aseguradoras y la economía en general.

Es importante tomar medidas para prevenir los accidentes aéreos y minimizar sus consecuencias. Esto incluye la regulación de la industria aeronáutica, la formación y capacitación de la tripulación, la investigación de accidentes, la implementación de sistemas de seguridad y la mejora continua de los estándares de seguridad. La industria aeronáutica trabaja constantemente para mejorar la seguridad y prevenir los accidentes aéreos, y los reguladores también juegan un papel importante en el monitoreo y la supervisión de la seguridad en la industria.

El crecimiento desmedido de las ciudades en ocasiones puede provocar que la seguridad de la operación aeroportuaria se vea rebasada. Para evitar esta situación, es indispensable mantener un monitoreo constante de los obstáculos que se encuentran en las trayectorias de aproximación y despegue, y en los alrededores de los aeropuertos. Un obstáculo es definido por la OACI como: "todo objeto fijo (ya sea temporal o permanente) o móvil, o partes de este, que esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la superficie o que sobresalga de una superficie definida, destinada a proteger a las aeronaves en vuelo" (OACI anexo 14, 2004). Debido a esto, es necesario implementar una estrategia que permita actualizar de una manera rápida y confiable los cambios que ocurren, ya que en la mayoría de los casos es difícil mantener un límite territorial entre el aeropuerto y la ciudad. Es muy importante que las aeronaves no se encuentren en riesgo de colisión debido a la presencia de construcciones, árboles, anuncios, antenas, postes de luz, etc., que no cumplen con las restricciones de altura, y que se ubican dentro de las superficies de seguridad del aeropuerto.

Las superficies limitadoras de obstáculos definen el espacio aéreo que debe mantenerse libre de cualquier obstrucción en el aeródromo y su entorno, para efectuar las operaciones de aproximación, aterrizaje y despegue de manera segura (ASA, 2012). Estas se dividen en superficies de aproximación, de ascenso en el despegue, de transición, horizontal interna y cónica (Ver las siguientes figuras).

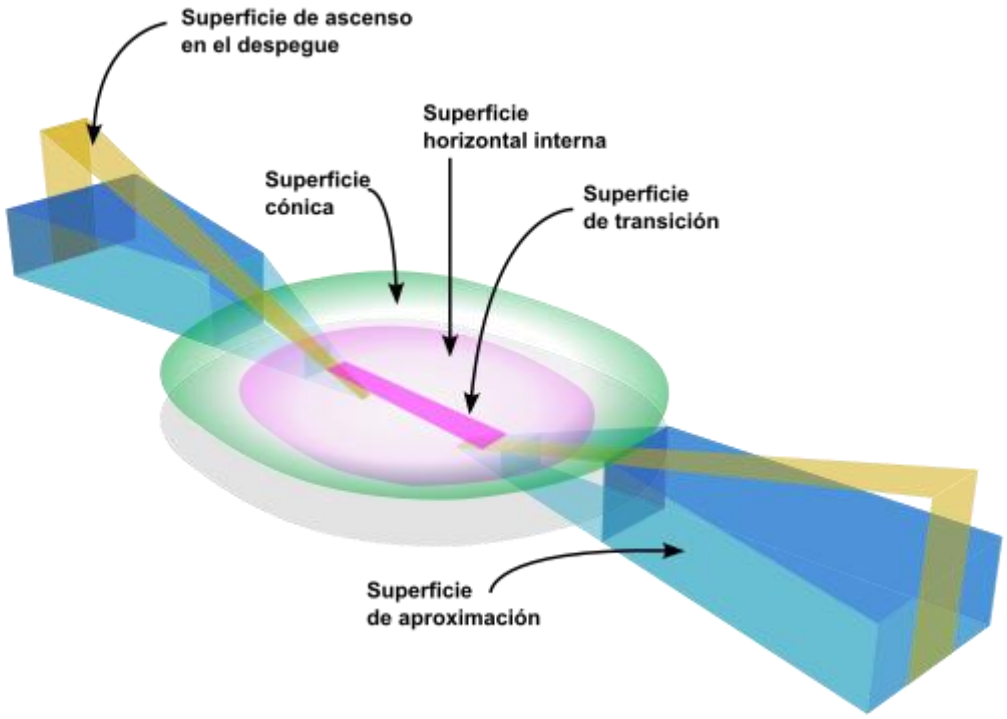


Figura 99. Superficies limitadoras de obstáculos consideradas para la elaboración de los mapas de aeródromo y de obstáculos de aeródromo. Fuente: UNAM.

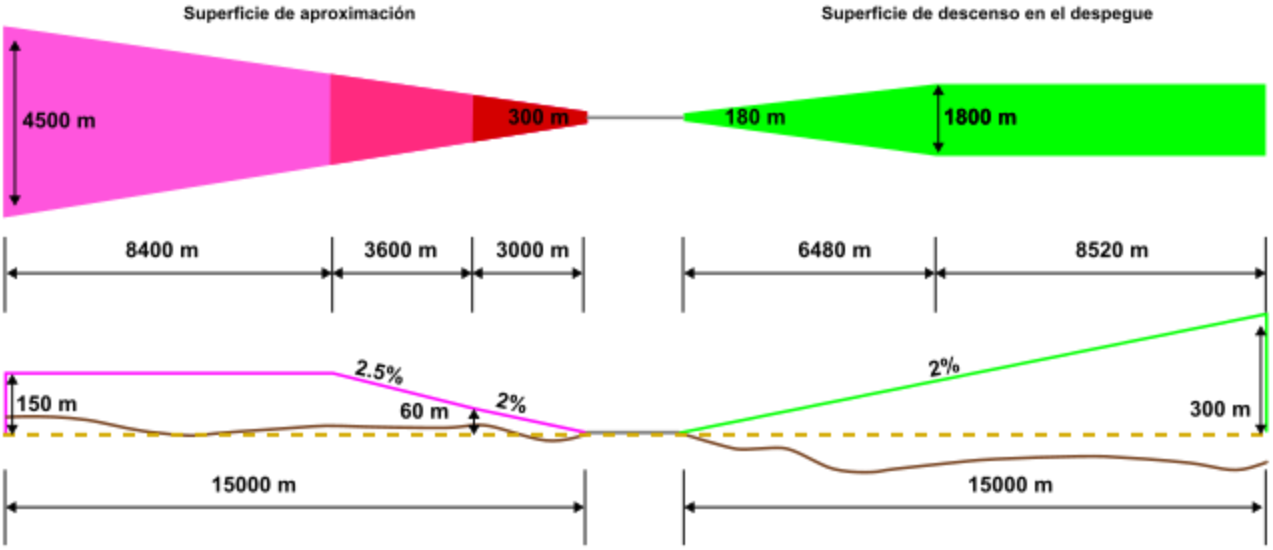


Figura 100. Superficies de aproximación y de ascenso en el despegue. Fuente: UNAM.

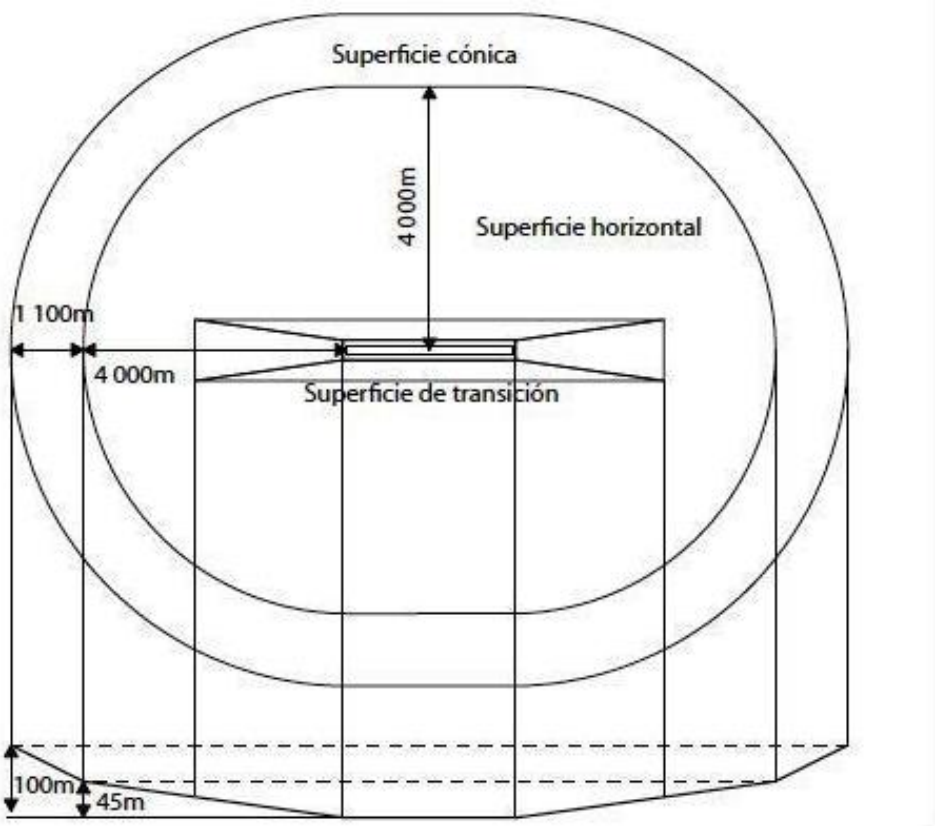


Figura 101. Vista en planta y de perfil de las superficies de transición, horizontal interna y cónica. Fuente: UNAM.

En todos los aeropuertos que tienen el servicio de aproximación se establece un espacio aéreo controlado que se llama Área de Control Terminal y que se extiende hasta 50 millas de radio con centro en el aeropuerto y hasta 20,000 pies de altitud y se suministra a las aeronaves volando conforme a un plan de vuelo por instrumentos dentro del área terminal que llegan o salen de uno o más aeropuertos dentro de dicha área.

El controlador proporciona este servicio manteniendo a los aviones que llegan procedentes de diferentes aerovías hacia el aeropuerto de destino, facilitándoles el descenso hacia la pista asignada.

El tránsito de salida es dirigido hacia las rutas aéreas previstas en el plan de vuelo, manteniéndose la separación entre las salidas.

Las Unidades de Control de Aproximación mantienen una estrecha coordinación con las Torres de Control y los Centros de Control de Área para intercambiar información e instrucciones relativas a la circulación aérea dentro de su espacio jurisdiccional.

Además, la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT3-2012, establece los requerimientos para los instrumentos, equipo, documentos y manuales que han de llevarse a bordo de las aeronaves.

El Municipio de Abasolo no cuenta con aeropuertos comerciales dentro de su territorio, sin embargo, el Aeropuerto más cercano es el Aeropuerto Internacional del Bajío o Aeropuerto Internacional de Guanajuato (BJX), el cual se encuentra a aproximadamente 62 kilómetros de distancia; con coordenadas geográficas de Latitud 20.985608, Longitud -101.479053 en una elevación de 1,815 metros sobre el nivel del mar (msnm).

14.7. Accidentes marítimos

Los accidentes marítimos son incidentes que involucran barcos, buques u otros medios de transporte acuático y que pueden resultar en daños materiales, lesiones o muertes. Estos accidentes pueden ser causados por una variedad de factores, incluyendo mal tiempo, errores humanos, fallos técnicos en los barcos, problemas de seguridad en la industria marítima, entre otros.

Los accidentes marítimos pueden tener un impacto significativo en la vida de las personas involucradas, incluyendo a los tripulantes, los pasajeros y las personas en la costa. También pueden tener consecuencias económicas importantes para las compañías marítimas, las aseguradoras y la economía en general.

En este sentido, el municipio de Abasolo se encuentra exento de accidentes marítimos debido a que no se encuentra en zona costera ni existen cuerpos de agua dentro de su territorio que involucren barcos, buques u otros medios de transporte acuático.

14.8. Accidentes terrestres

Los accidentes terrestres son incidentes que involucran vehículos o transporte terrestre y que pueden resultar en daños materiales, lesiones o muertes. Estos accidentes pueden ser causados por una variedad de factores, incluyendo errores humanos, fallos técnicos en los vehículos, problemas de seguridad en la carretera, mal tiempo, entre otros.

Los accidentes terrestres pueden tener un impacto significativo en la vida de las personas involucradas, incluyendo a los conductores, los pasajeros y las personas en la carretera. También pueden tener consecuencias económicas importantes para las compañías de seguros y la economía en general.

Es importante tomar medidas para prevenir los accidentes terrestres y minimizar sus consecuencias. Esto incluye la regulación de la industria automotriz, la formación y capacitación de los conductores, la investigación de accidentes, la implementación de sistemas de seguridad en las carreteras y la mejora continua de los estándares de seguridad. La industria automotriz y las agencias gubernamentales trabajan constantemente para mejorar la seguridad y prevenir los accidentes terrestres, y los

reguladores también juegan un papel importante en el monitoreo y la supervisión de la seguridad en la industria.

El 31 de agosto de 2020, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la proclamación del periodo 2021-2030 como la Segunda Década de Acción para la Seguridad Vial, en consonancia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la meta es reducir en un 50% el número de muertes por lesiones causadas por el tránsito para 2030.

En México, en 2019, fallecieron 14 mil 673 personas por siniestros viales; con ello, se calcula una tasa de 11.6 muertes por cada 100 mil habitantes, lo que representa una disminución del 6.5 % en comparación con 2018, cuando se registró una tasa de 12.4. (Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial, México 2020).

Figura 102. Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial, México 2020.

El Estado de Guanajuato es uno de los estados con mayor crecimiento económico en el país a causa del crecimiento demográfico, variedad en destinos turísticos, vías terrestres de comunicación, desarrollo tecnológico e industrial y su ubicación en la república mexicana; lo cual ocasiona, entre otras cosas, un incremento en el aforo vehicular en las principales Carreteras Federales y Estatales, aumentando la probabilidad de la ocurrencia de un accidente automovilístico, atribuibles

principalmente al factor humano, debido a imprudencias al conducir, manejar a exceso de velocidad, no respetar señalamientos, invadir carriles contrarios, rebasar en tramos prohibidos, mal estado físico de automóviles, entre otros.

Por lo anterior, en el año 2015 se creó la Comisión para la Reducción de Accidentes en Carreteras, en la cual participan permanente y activamente autoridades Federales, Estatales directa e indirectamente relacionadas con el tema, con el objetivo de establecer las estrategias y medidas necesarias para identificar, prevenir y mitigar este tipo de riesgos que afectan a la población Guanajuatense y sus visitantes, entre las cuales se implementan actividades de capacitación, campañas de difusión en televisión, radio y redes sociales, recorridos y operativos para ejecutar acciones de prevención, reparto de material impreso en puntos de campamentos, ejecución de trabajos de construcción, mantenimiento y conservación de carreteras, obras de drenaje, cunetas, derecho de vía, renivelación e instalación y mantenimiento de señalamientos verticales y horizontales; además de integrar la información de accidentes registrados en las carreteras estatales y federales del estado, para determinar los puntos de mayor accidentabilidad y de esta forma enfocar esfuerzos, acciones y estrategias para atender y mitigar los riesgos identificados.

Atendiendo esta condición de riesgo, el Estado de Guanajuato cuenta con diferentes herramientas de monitoreo y registro de datos de accidentabilidad carretera que permite identificar el comportamiento del fenómeno a través del tiempo, al respecto se cuenta con el Programa Microstrategy del C5i por medio del cual se logra obtener estadística de accidentes viales en carreteras estatales, dando la oportunidad de establecer estrategias preventivas para la disminución de este tipo de incidentes.

La localización geográfica de estos puntos se encuentra identificada en el Atlas de riesgos del Estado de Guanajuato y Municipal, en los cuales se expone información respecto a la causa atribuible al incidente, cantidad de lesionados, cantidad de decesos, día de la semana, hora y fecha en la cual ocurrió, tramo carretero, el tipo de vehículo o vehículos involucrados entre otra información del percance ocurrido.

En lo que respecta al municipio de Abasolo, se tienen identificados los siguientes tramos con mayor incidencia de accidentes automovilísticos:

- Carretera Estación Abasolo - el Paraíso
- Carretera Abasolo - Pastor Ortiz
- Carretera Abasolo - Estación Joaquín
- Carretera Las Masas - Ejido San Cristóbal
- Carretera Irapuato la piedad tramo el tepocate - los mogotes

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

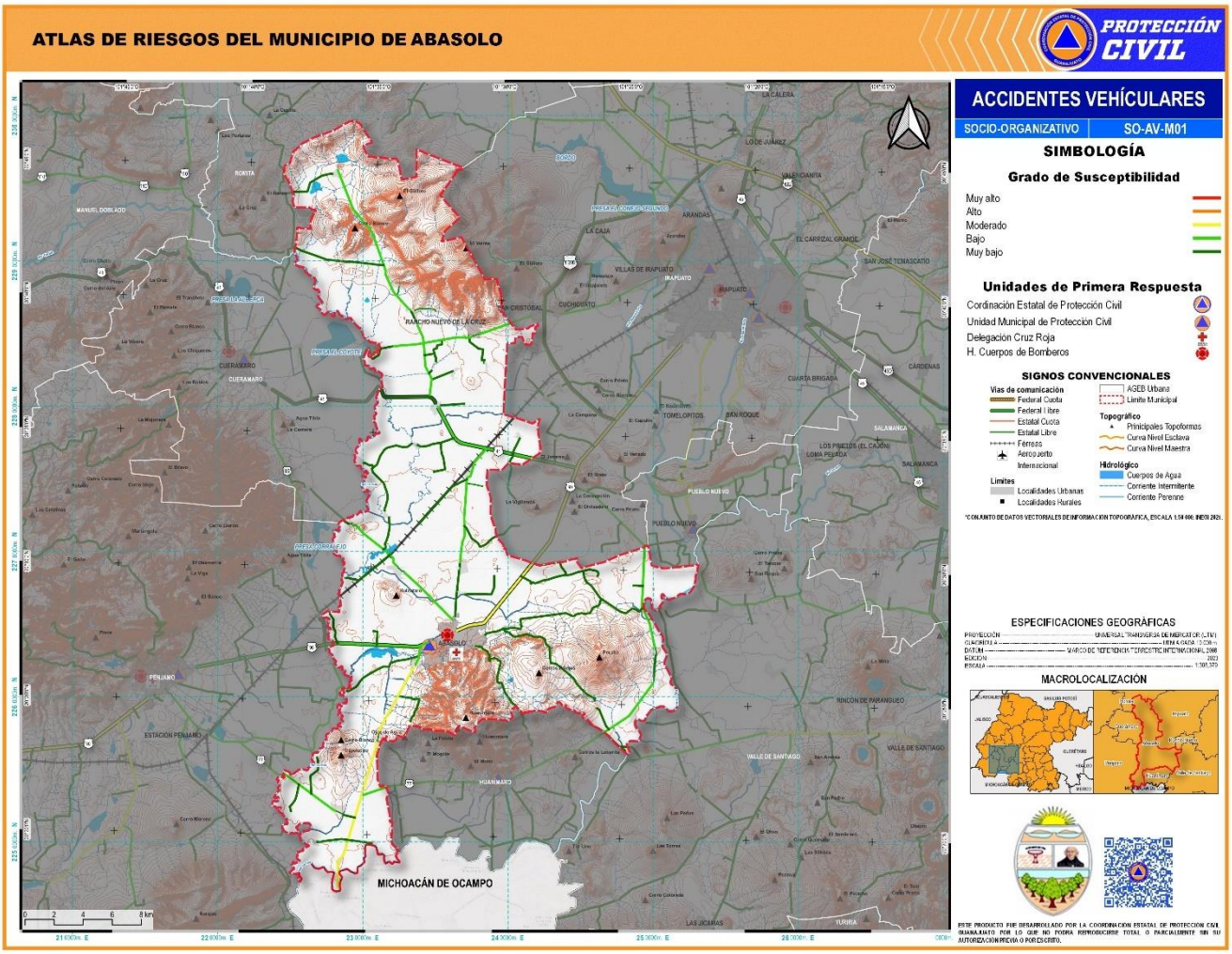


Figura 103. Mapa de accidentes terrestres en carreteras Federales y Estatales, en el municipio de Abasolo.

En lo que respecta a accidentes ferroviarios se tienen identificados los sitios en los cuales se cruzan carreteras y vías férreas:

- Carretera Abasolo - El Tule 20.5073-101.5705
- Carretera México 84. 20.5745 -101.5083

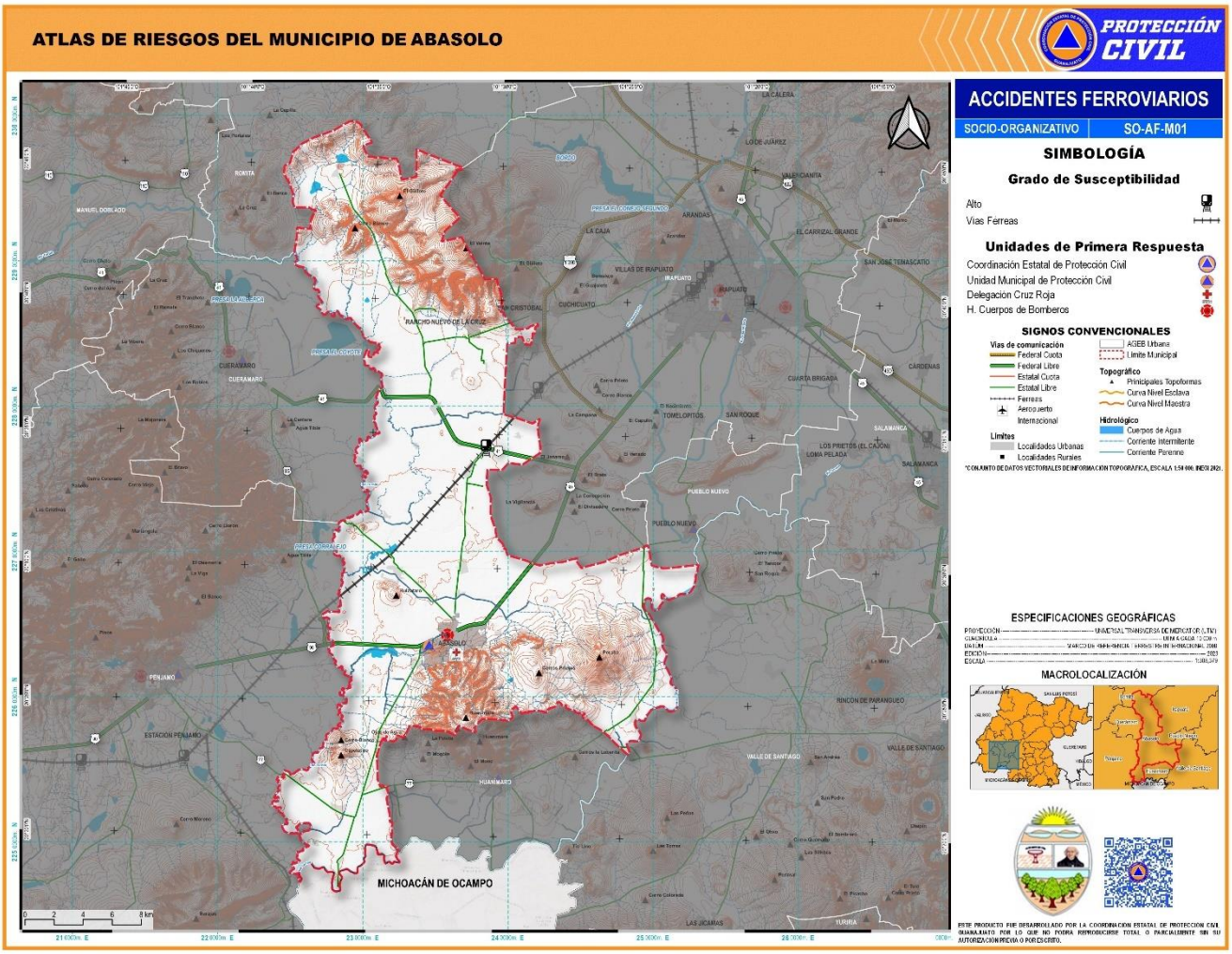


Figura 104. Mapa de accidentes terrestres en cruces ferroviarios, en el municipio de Abasolo.

14.9. Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica

La interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica se refiere a la pérdida o disminución de servicios esenciales y de infraestructuras clave que son necesarios para el funcionamiento normal de una comunidad o sociedad. Estos servicios e infraestructuras incluyen energía eléctrica, agua, transporte, comunicaciones, hospitales, entre otros.

La interrupción o afectación de estos servicios e infraestructuras puede tener graves consecuencias para la población, incluyendo desabastecimiento de bienes básicos, dificultades para la movilidad,

dificultades para mantener comunicaciones, y otros problemas que pueden afectar la vida cotidiana y la economía.

Estas interrupciones y afectaciones pueden ser causadas por una variedad de factores, incluyendo desastres naturales, conflictos armados, acciones terroristas, fallas técnicas, entre otros. Por lo tanto, es importante tomar medidas para fortalecer y proteger la infraestructura y los servicios básicos para minimizar los impactos negativos en la población y la economía en caso de interrupciones o afectaciones. Esto incluye la inversión en infraestructuras resistentes y sostenibles, la formación de equipos de respuesta ante emergencias, la investigación de causas de interrupciones, y la planificación de contingencias para mitigar los efectos negativos en caso de interrupciones o afectaciones.

La Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública en su artículo 146 establece que, *las instalaciones estratégicas son los espacios, inmuebles, construcciones, muebles, equipo y demás bienes, destinados al funcionamiento, mantenimiento y operación de las actividades consideradas como estratégicas por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como de aquellas que tiendan a mantener la integridad, estabilidad y permanencia del Estado Mexicano, en términos de la Ley de Seguridad Nacional.*

Estas interrupciones se pueden presentar cuando las ciudades se ven afectadas por fenómenos naturales como por ejemplo, terremotos, huracanes, lluvias torrenciales, granizadas, entre otros, lo cual provoca un daño en los diferentes sistemas de suministro de servicios; aunque también pudieran tener su origen en los fenómenos antrópicos, es decir aquellos que pueden surgir como una acción específica o dirigida por el hombre como producto de una concentración masiva de población, como resultado de una conducta antisocial, o como efecto de un descuido o negligencia en la operación de los sistemas de referencia.

A continuación, se enlistan las principales causas y consecuencias de la interrupción de servicios:

Tabla 43. Principales causas y consecuencias de la interrupción de servicios.

Servicio	Posibles causas de interrupción	Posibles consecuencias	Sectores afectados
Agua	Fenómenos de origen natural, fallas en el suministro de energía eléctrica, escasez por falta de precipitación y capacitación, fugas, sobreexplotación de los mantos acuíferos, desperdicio e ineficiencia en la distribución y consumo, contaminación.	Conflictos sociales, problemas sanitarios, aumento en los índices de mortalidad infantil, mayor riesgo de enfermedades diarreicas y víricas, pérdida y muerte de cultivos y ganado, muerte de personas a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua.	Población en general Salud, Agropecuario Industria Comercio y servicios Medio ambiente.

Energía eléctrica	Fenómenos de origen natural, actos de sabotaje, falta de mantenimiento de las instalaciones, errores humanos, escasez de combustibles.	Afectaciones en bombas para agua y de suministro de combustibles, interrupción de actividad industrial, descomposición de productos perecederos, suspensión de actividades interrupción económicas, algunas actividades recreativas, impacto directo en la prestación de servicios de salud.	Industria, Comercio y servicios, Turismo, Salud y Transporte.
Transporte	Fenómenos de origen natural, errores humanos, desabasto de combustibles, falta de suministro de energía eléctrica, accidentes de transporte, daños en infraestructura carretera y labores de mantenimiento.	Movilidad de la población, afectación en sectores concentraciones masivas de económicos, desempleo, población, conflictos sociales, desabasto de productos básicos y caída de la actividad turística.	Transporte, Industria, Comercio y servicios, Turismo y Empleo.
Abasto de Alimentos y Combustibles	Daños en infraestructura carretera, escasez de alimentos y combustibles, especulación en materias primas y de primera necesidad y compras de pánico.	Conflictos sociales, desnutrición, pérdidas económicas significativas en industria, comercio y servicios, aumento de precios en artículos de primera necesidad, crisis energética, migración y hambrunas.	Población en General, Salud, Industria, Comercio y Servicios, Turismo

15. REFERENCIA DE ANEXOS

Arcos Serrano, M. E., & Izcapa Treviño, C. (2003). Identificación de Peligros por Almacenamiento de Sustancias Químicas en Industrias de Alto Riesgo en México. In *Informes Técnicos*.

CENAPRED. (2014). Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y de Riesgos. Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social. Centro Nacional de Prevención de Desastres. https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/57.pdf

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2001), Informe de Investigación: Procedimiento para calcular la susceptibilidad de daño por viento de edificación para vivienda a nivel municipal, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos, Atlas Nacional de Riesgos.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2021). Informe de Investigación: Procedimiento para calcular la susceptibilidad de daño por viento de edificación para vivienda a nivel municipal Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Estructurales, Atlas Nacional de Riesgos.

Centro Nacional de Prevención de Desastres 2018. *Proyecto Caso de Estudio para la elaboración del Mapa Nacional de Susceptibilidad a Caídos de Roca y Derrumbes: Estado de Guanajuato, Mapa de Susceptibilidad a Caídos de Roca y Derrumbes del Estado de Guanajuato.* Secretaría de Gobernación, CENAPRED, México, pp.40- 44.

Centro Nacional de Prevención de Desastres 2021. *Información Básica de Peligros Naturales a Nivel Municipal, Estado de Guanajuato, Municipio de Abasolo.* Secretaría de Seguridad Pública y Protección Ciudadana, CENAPRED, México, pp.17- 33.

CEPAL. (2001). La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4762/S0102116_es.pdf

CEPAL. (2020). Planificación para la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46001/1/S2000453_es.pdf

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp, 2020). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp, 2020). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2022). *Sistema de Alerta Temprana de Incendios Forestales (SATIF)*. http://incendios-beta.conabio.gob.mx/

CONAPO. (2010). Índice absoluto de marginación 2000-2010. Consejo Nacional de Población. http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/01Capitulo.pdf

CONAPO. (2021). Conoce los índices de marginación por entidad federativa, municipio, localidad y urbana, con base en el Censo de Población y Vivienda 2020. https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372.

CONAPO. (2021). Índices de marginación. Consejo Nacional de Población. https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372

CONEVAL. (2021). Medición multidimensional de la pobreza en México: un enfoque de bienestar económico y de derechos sociales. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Coordinación Municipal de Protección Civil. (n.d.). *Información propia*.

De Vallejo, G. (2002). Clasificación general de los movimientos de ladera [Figura]. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5540850/mod_resource/content/1/Livro%202.pdf

Farfán Gutiérrez, M. (2020). Cartografía de la probabilidad de ocurrencia a incendios forestales para el estado de Guanajuato: Una aproximación antrópica de sus fuentes de ignición. *Acta Universitaria*, *30*, 1–15. https://doi.org/10.15174/au.2020.2953

Flores L., Pacheco M. y Reyes C., 2001. *Algunos estudios sobre el comportamiento y rehabilitación de la vivienda rural de adobe*, Informe IEG/03/01, CENAPRED, México, marzo, 123 pp.

Gobierno de México & Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2020, Actualización de las Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Pénjamo-Abasolo (1120) Estado de Guanajuato, pp. 8-9.

Gobierno de México, Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) & Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2021,

Información Básica de Peligros Naturales a Nivel Municipal Estado Guanajuato Municipio Abasolo 11001.

Gobierno del Estado de Guanajuato, 2019, Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Abasolo, pp. 22-24.

Guanajuato. Coordinación Estatal de Protección Civil 2017. *Inspección y Evaluación de Riesgos en el Municipio de Abasolo*, Guanajuato. Monitoreo Preventivo y Evaluación de Riesgos a Zonas con presencia de Sismos en el Estado de Guanajuato.

Guanajuato. Coordinación Estatal de Protección Civil 2017-2019. *Inspección y Evaluación de Riesgos en el Municipio de Abasolo*, Guanajuato. Programa de Monitoreo Preventivo y Evaluación de Riesgos a Zonas con Presencia de Inestabilidad de Laderas y Taludes en el Estado de Guanajuato.

Guanajuato. Coordinación Estatal de Protección Civil 2019. *Inspección y Evaluación de Riesgos en el Municipio de Abasolo*, Guanajuato. Programa de Monitoreo Preventivo y Evaluación de Riesgos a Zonas con Presencia de Fallamiento Geológico en el Estado de Guanajuato.
http://sivicoff.cnf.gob.mx/frmMapasdeRiesgodePlagasForestales.aspx
https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20del%20escarabajo%20barrenador%20pol%C3%ADfago.pdf

Hubp, J. L. (1990). *El relieve de la República Mexicana. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 9(1), 96-97. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2231883.pdf

INEGI. (2020a). Censo de Población y Vivienda 2020.

INEGI. (2020b). ENAID: Principales Resultados. Censo de Población y Vivienda 2020. 2019.

INEGI. (2021). Panorama sociodemográfico. Censo de Población y Vivienda 2020. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197858.pdf

INGUDIS. (2020).Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad. https://ingudis.guanajuato.gob.mx/

Instituto de Planeación Estadística y Geografía de Guanajuato. (2022). *Catálogo Geográfico SEIEG*. http://geoinfo.iplaneg.net/

Instituto Mexicano del Transporte, & Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Red Nacional de Caminos*. https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2014). Diccionario de Datos de Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:250,000 (versión 3). Recuperado de *https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#Descargas*

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2014). Diccionario de Datos de Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:250,000 (versión 3). Recuperado de *https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#Descargas*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2018). Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII. Conjunto Nacional. Recuperado de *https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#Descargas*

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2018). Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII. Conjunto Nacional. Recuperado de *https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#Descargas*

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. *Carta Topográfica Irapuato F14C62 Guanajuato* [mapa]. 1:50.000. Aguascalientes: Dirección General de Geografía. Proyección de Universal Transversa de Mercator.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. *Carta Topográfica Abasolo F14C72 Guanajuato y Michoacán* [mapa]. 1:50.000. Aguascalientes: Dirección General de Geografía. Proyección de Universal Transversa de Mercator.

NACIONES UNIDAS. (2019). *Recomendaciones relativas al TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS: Reglamentacion Modelo: Vol. I*. https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev21/ST-SG-AC10-1r21s_Vol1_WEB.pdf

OMS (2018). Organización Mundial de la Salud. https://www.who.int/es/

OPS. (2021). Organización Panamericana de la Salud. https://www.paho.org/es

Recuperado de https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/FolletosInstitucionales/Documents/Medicion-multidimensional-de-la-pobreza-en-Mexico.pdf

Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica, 2015. *Distribución de Anomalías Geotérmicas en México: Una guía útil en la prospección geotérmica.* [en línea]. [consulta: 25 agosto 2019]. Disponible en: http://riiit.com.mx/apps/site/files/anomalias_geotrmicas_v1.pdf

Secretaría de Energía. (2018). *Infraestructura Nacional de Petrolíferos*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416897/Mapa_log_stica_Sener_8_Reg_31-10-2018_Nueva_numeraci_n_VF.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT, 2023). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT, 2023). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas/23/Sierra-de-Pénjamo
Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT, 2023). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT, 2023). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas/23/Sierra-de-Pénjamo

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal.

Servicio Geológico Mexicano, 2019. *Estructuras geológicas* [atlas en línea]. Escalas diversas. GEOINFOMEX-SGM [consulta: 25 noviembre 2018]. Disponible en: https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/

Servicio Geológico Mexicano, 2019. *Provincias y terrenos tectonoestratigráficos* [atlas en línea]. Escalas diversas. GEOINFOMEX-SGM [consulta: 25 noviembre 2018]. Disponible en: https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/

Servicio Sismológico Nacional, 2019. *Catálogo de Sismos* [en línea]. [consulta: 25 noviembre 2018]. Disponible en: http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/

Servicio Sismológico Nacional. *Magnitud de un sismo y cálculo de la magnitud* [en línea]. [consulta: 25 enero 2019]. Disponible en: http://www.ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/Magnitud-de-un-sismo.pdf

Sistema Meteorológico Nacional, 2023, Monitor de Sequía en México.

Sistema Municipal de Protección Civil Abasolo GTO, 2022, Programa Municipal de Protección Civil (Plan de Contingencias) para Atención de Fenómenos Hidrometeorológicos Originados por la Temporada Invernal 2022-2023, pp. 5-8.

Sistema Municipal de Protección Civil Abasolo Guanajuato, 2022, Programa Municipal de Protección Civil (Plan de Contingencias) para la Atención de Fenómenos Hidrometeorológicos Originados por la “Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales 2022”, pp. 4-12.

Sistemas de Inteligencia Geográfica Aplicados S.C. (SIGA) 2014. *Estudio de Hundimientos del Suelo por Subsidencia en el Estado de Guanajuato.* Guanajuato, pp. 21- 39.

Subsistema de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano (SIGMAOT, 2023). Conjunto de Datos Vectoriales. Recuperado de http://mapas.ecologia.guanajuato.gob.mx/libs/msfw/apps/multisearchcenter/
Subsistema de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano (SIGMAOT, 2023). Conjunto de Datos Vectoriales. Recuperado de http://mapas.ecologia.guanajuato.gob.mx/libs/msfw/apps/multisearchcenter/

16. ANEXOS

16.1. GLOSARIO

Accidentes aéreos
Incidentes que involucran aviones o helicópteros.
Accidentes marítimos
Incidentes que involucran barcos o naves marítimas.
Accidentes terrestres
Incidentes que involucran vehículos terrestres, como automóviles o camiones.
Área natural
Territorio que se encuentra en su estado natural, sin la intervención humana.
Atlas de riesgos
Mapa que identifica y representa las áreas de mayor vulnerabilidad y riesgo en una región.
Cambio climático
Es el cambio a largo plazo en las condiciones climáticas de la Tierra, causado principalmente por la actividad humana.
Centros de emergencia
Son instalaciones designadas para brindar asistencia a la población durante situaciones de emergencia o desastres.
Ciclón tropical
Es un sistema meteorológico que se caracteriza por vientos fuertes y lluvias intensas.
Clasificación
Es la organización de eventos o procesos en categorías para una mejor comprensión y gestión.
Clima
Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una zona geográfica a lo largo del tiempo.
Contaminación
Presencia en el medio ambiente de sustancias tóxicas o nocivas para la salud humana y el ecosistema.
Cuenca
Área geográfica delimitada por una cadena montañosa o montículo que recolecta y conduce agua hacia un río o una masa de agua.
Densidad de población
Número de habitantes por unidad de superficie.
Derrumbes
Son colapsos de una estructura o masa de tierra, como una montaña o un edificio.
Desastre
Es un evento catastrófico que causa una gran cantidad de daño y pérdida humana y material.
Edafología
Rama de la biología que estudia los suelos, su formación, estructura, composición y propiedades.
Epidemias
Enfermedades que se propagan rápidamente entre la población, causando daños a la salud.
Fisiografía
Rama de la geografía que estudia las formas y relieves de la tierra.
Fuentes Fijas
Son las instalaciones de ubicación fija, que tienen como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales de manufactura las cuales pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
Geología
Ciencia que estudia la estructura, composición, origen y evolución de la tierra.
Geomorfología
Rama de la geología que se encarga del estudio de las formas de la superficie terrestre y de los procesos que las originan.
Heladas
Bajadas de temperatura por debajo de 0°C, que pueden afectar a la agricultura y a la salud de las personas.
Hidrografía
Rama de la geografía que se encarga del estudio de los cuerpos de agua, su distribución, cantidad y calidad.,
Hundimientos

Son colapsos que pueden ser causados por la extracción de recursos subterráneos o la construcción en terrenos inestables.

Incendios forestales

Fenómeno que puede ser causado por el clima seco o por la acción humana, causando daños al medio ambiente y a la población.

Indicadores

Son medidas utilizadas para evaluar la magnitud o frecuencia de un riesgo o desastre.

Inestabilidad de laderas

Es la tendencia de una ladera a colapsar debido a factores como la erosión, la actividad sísmica o la presencia de agua.

Infraestructura

Son las instalaciones y servicios básicos, como carreteras, puentes, sistemas de agua y energía, que son esenciales para el funcionamiento de una comunidad o región.

Infraestructura estratégica

Conjunto de instalaciones, servicios y equipos esenciales para el funcionamiento de la sociedad.

Inundaciones costeras

Son inundaciones causadas por marejadas, tempestades o tsunamis.

Inundaciones fluviales

Son inundaciones causadas por un aumento en el nivel de un río o arroyo.

Inundaciones lacustres

Son inundaciones causadas por un aumento en el nivel de un lago.

Inundaciones pluviales

Son inundaciones causadas por lluvias intensas.

Licuación de suelos

Es un fenómeno en el que un suelo se comporta como un líquido debido a la presencia de agua o la acción sísmica.

Marginación

Es el estado de exclusión social, económica y política de una comunidad o región, que la hace más vulnerable a los efectos negativos de los desastres y eventos adversos.

Ondas cálidas

Fenómeno meteorológico en el que se produce un aumento de la temperatura en una zona determinada, causando alteraciones en los patrones climáticos.

Peligro

Es un factor o situación que puede causar daño a personas, propiedades o al medio ambiente.

Plagas

Infestación de animales o plantas dañinas para la agricultura y la salud humana.

Población

Conjunto de habitantes que habitan una zona geográfica determinada.

Prevención

Es la acción tomada para evitar la ocurrencia de un evento de riesgo o desastre.

Previsión

Es la estimación o predicción de un evento futuro, en este caso de un evento de riesgo o desastre.

Riesgo

Es la probabilidad de que ocurra un evento negativo, como un desastre, que puede causar daño a personas, propiedades o al medio ambiente.,

Sequías

Período prolongado de tiempo sin lluvia, causando una falta de agua en la superficie terrestre.

Sismos

Son temblores o terremotos que resultan de la liberación de energía acumulada en la corteza terrestre.

Terrorismo

Uso de la violencia y el miedo para lograr objetivos políticos o ideológicos.

Tormentas de polvo

Fenómeno meteorológico en el que se produce una elevada cantidad de partículas en el aire, causando visibilidad reducida y problemas respiratorios.

Tormentas eléctricas

Fenómeno meteorológico caracterizado por descargas eléctricas en la atmósfera.

Tornados

Fenómeno meteorológico caracterizado por un remolino de viento de alta velocidad que puede causar daños y desastres.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Tsunamis

Son olas gigantes generadas por eventos sísmicos o submarinos.

Uso de suelo

Modo en que la superficie terrestre es empleada por la población humana, para actividades agrícolas, urbanas, forestales, entre otras.

Vandalismo

Acción deliberada de dañar o destruir propiedad pública o privada.

Vegetación

Conjunto de plantas y árboles que crecen en una determinada área geográfica.

Vulnerabilidad

Es la propensión de un sistema, comunidad o persona a ser afectado negativamente por factores externos o eventos adversos.

Vulnerabilidad física

Capacidad de una población o un bien a ser afectado por un evento perturbador.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

16.2. MEMORÍAS DE CALCULO INESTABILIDAD DE LADERAS

Inestabilidad de Laderas
Método Heurístico para la estimación de susceptibilidad

DATOS GENERALES

Datos del análisis

Nombre ---------- Susceptibilidad a los Procesos de Inestabilidad de Laderas
Fecha ---------- 2021

Ubicación

Nombre ---------- Estado de Guanajuato
Ubicación ---------- Estado de Guanajuato

DATOS DEL ANÁLISIS

Parámetros – Peso específicos relativos

Pendiente de la ladera ---------- 31%
Intervalos
> 45° ---------- 30%
30° a 45° ---------- 27%
15° a 30° ---------- 20%
6° a 15° ---------- 10%
3° a 6° ---------- 4%
0° a 3° ---------- 2%

Características geológicas ---------- 28%
Tipos de rocas
Andesita ---------- 7.5%
Anfibolita ---------- 3%
Anhidrita ---------- 17.25%
Arenisca ---------- 18.75%
Basalto ---------- 16.5%
Caliza ---------- 18%
Cuarcita ---------- 7.5%
Diabasa ---------- 4.5%
Diorita ---------- 9.75%
Dolerita ---------- 8.25%
Dolomía ---------- 18%
Esquisto ---------- 21.75%
Gabro ---------- 7.5%
Gneiss ---------- 18.75%
Granito ---------- 17.25%
Grauvaca ---------- 15.75%
Limolita ---------- 20.25%
Lutita ---------- 22.5%
Marga ---------- 21.75%
Mármol ---------- 13.5%
Pizarra ---------- 20.25%
Sal ---------- 23.1%
Toba ---------- 22.88%
Yeso ---------- 22.88%

Cobertura vegetal y del uso de suelo ---------- 25%
Clasificación
Zona urbana ---------- 30%
Cultivos anuales ---------- 23%
Vegetación intensa ---------- 0%
Vegetación Moderada ---------- 12%
Rocas con raíces en sus fracturas ---------- 30%
Área deforestada ---------- 30%

Fallas y fracturas ---------- 16%
Densidad

Sistemas de Información Geográfica Qgis
Formato Vectorial y raster ---------- Mapas temáticos
Algebra de mapas ---------- Mapa de susceptibilidad

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Susceptibilidad cuantitativa – Peso específicos relativos
Muy alta ---------- 80 a 100
Alta ---------- 60 a 80
Media ---------- 40 a 60
Baja ---------- 20 a 40
Muy Baja ---------- 0 a 20

Susceptibilidad cualitativa – Color
Muy alta ---------- Rojo
Alta ---------- Naranja
Media ---------- Amarillo
Baja ---------- Verde (Claro)
Muy Baja ---------- Verde (Obscuro)

16.3. INVENTARIO DE BIENES EXPUESTOS

Nombre de la localidad o colonia	Latitud	Longitud	Tipo de inundación susceptible (Pluvial/Fluvial)	Área susceptible afectarse (metros cuadrados)	Cantidad de población susceptible afectarse	Cantidad de viviendas en riesgo	Infraestructura educativa afectable	Infraestructura de salud afectable	Infraestructura vial afectable (Longitud en km)	Tierras de cultivo afectable (superficie en m2) y tipo de cultivo
Localidad de los Sauces	20.590183	-101.590183	Fluvial	2182500	200	50	No	No	No	Si, 2182000, Maiz
Localidad Los Sauces	20.590326	-101.590326	Fluvial	1790600	200	50	No	No	No	Si, 1791600, Maiz
Localidad La Carroza	20.570448	-101.570448	Fluvial	1200000	1079	313	No	No	No	Si, 1200000, Maiz
Localidad Paso de la Canoa	20.495743	-101.495743	Fluvial	2260400	6000	1500	No	No	No	Si, 2000000, Maiz, Agave
Localidad huitzatarito	20.49786	-101.49786	Fluvial	4843000	2000	500	Si	No	No	Si, 1500000, Maiz, Agave
Localidad Huitzatarito - Puerta de Palo Dulce	20.495622	-101.495622	Fluvial	6700500	2000	500	Si	No	No	Si, 1500000, Maiz, Agave

Localidad Huitzatarito	20.514269	-101.514269	Fluvial	2200400	1400	350	No	No	No	Si, 1500000, Maiz, Agave
Localidad El Paraiso	20.432295	-101.432295	Fluvial	2100000			No	No	No	Si, 2000000, Maiz
Localidad Jacarandas	20.48246	-101.48246	Fluvial	1100000			No	No	No	Si, 1100000, Maiz
Localidad de Peralta	20.478281	-101.478281	Fluvial	68600			No	No	No	Si, 68600, Maiz
Localidad Huitzatarito	20.479068	-101.479068	Fluvial	1200000	200	50	No	No	No	Si, 1000000, Maiz
Localidad de los Sauces	20.590183	-101.590183	Fluvial	2182500	200	50	No	No	No	Si, 2182000, Maiz
Localidad Huitzatarito	20.479068	-101.479068	Fluvial	1200000	200	50	No	No	No	Si, 1000000, Maiz

16.4. INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA Y SU UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (INEGI, 2020)

Infraestructura estratégica en el municipio de Abasolo, Gto.				
Nombre de la Infraestructura	*Actividad*	*Domicilio*	*Latitud*	*Longitud*
Coordinación Municipal de Protección Civil	Prevención y Atención a Emergencias	Blvd. Guerrero 770 Col. El Salitre	20.450836	-101.54423
Cruz Roja Mexicana	Servicios de Ambulancias	Calle Picacho #120, Colonia Lomas de Santa María, C.P. 36970	20.446614	-101.526174
Cuerpo de Bomberos de Abasolo, Gto.	Atención a Emergencias	Carretera Federal 90 Irapuato-La Piedad, Zona Centro, C.P. 36970	20.458328	-101.532376
CAISES Abasolo	Servicios de Salud	Morelos 224 Col. Centro C.P. 36970	20.4494	-101.5289
Hospital Comunitario Abasolo	Servicios de Salud	Boulevard Cuitzeo De Los Naranjos 103 Contiguo A La Universidad / Col. Peña De Guiza/ C.P. 36970	20.439015	-101.546804
La Carroza	Servicios de Salud	Esquina de la Escuela Adolfo L Mateos / C.P. 36090	20.565	-101.591
Huitzatarito	Servicios de Salud	A 10 Mts del Canal / C.P. 36970	20.4986	-101.564
UMAPS Estación Joaquín	Servicios de Salud	Insurgentes S/N	20.5631	-101.518
UMAPS Joya De Calvillo	Servicios de Salud	A un lado de Bodegas Conasupo / C.P. 36780	20.7449	-101.609

Infraestructura estratégica en el municipio de Abasolo, Gto.				
UMAPS Labor De Peralta	Servicios de Salud	Ignacio M. Altamirano S/N C.P. 36970	20.4047	-101.412
UMAPS Peralta	Servicios de Salud	A un lado de Bodegas Conasupo / C.P. 36780	20.4769	-101.41
UMAPS Rancho Nuevo De La Cruz	Servicios de Salud	Privada Cuauhtémoc S/N	20.6479	-101.521
UMAPS Varal De Cabrera	Servicios de Salud	A Un lado de la Telesecundaria 56 / C.P. 36970	20.3514	-101.599
Polideportivo Los Eucaliptos	Inmueble para uso como Refugio Temporal	Carretera A Trejo Km. 1	20.933425	-101.4328

16.5. LOCALIDADES VULNERABLES A TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CMPC DE ABASOLO).

Nombre de la localidad		Localización			Población					
		Longitud	*Latitud*	*Altitud*	*Total*	*Masc.*	*Fem.*	*0 a 5 años*	*60 y más*	*PCD*
1	Agua Blanca	101°30'18.705" W	20°26'09.914" N	1847	7	3	4	0	6	1
2	Alameda de Álvarez	101°34'42.660" W	20°40'55.664" N	1700	124	56	68	23	15	7
3	Alto de Chamacua	101°34'34.888" W	20°40'55.929" N	1704	287	144	143	39	26	10
4	Boquillas	101°25'57.964" W	20°25'01.095" N	1718	1843	899	944	223	199	92
5	Chamacua	101°34'00.989" W	20°40'25.395" N	1706	852	412	440	93	118	35
6	El Encinal	101°33'19.923" W	20°24'16.290" N	1733	147	78	69	14	10	9
7	La Joya de Calvillo	101°36'33.933" W	20°44'58.964" N	1753	1173	591	582	97	193	89

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

Nombre de la localidad		Localización			Población					
		Longitud	*Latitud*	*Altitud*	*Total*	*Masc.*	*Fem.*	*0 a 5 años*	*60 y más*	*PCD*
8	La Mina	101°32'55.406" W	20°25'14.335" N	1748	123	61	62	13	17	5
9	Labor de Peralta	101°24'31.903" W	20°24'25.615" N	1701	1366	636	730	105	310	113
10	Las Mesas (Buena Vista de Vaca)	101°29'52.858" W	20°25'44.987" N	1882	167	88	79	20	31	16
11	Loma de la Esperanza	101°33'23.760" W	20°39'34.316" N	1720	1737	826	911	213	169	145
12	Ojo de Agua de Huanumo (El Torreón)	101°36'43.517" W	20°43'28.682" N	1786	351	176	175	54	44	39
13	Ojo de Agua del Zapote	101°37'21.869" W	20°43'11.517" N	1732	55	33	22	5	4	7
14	Puerto de la Cruz	101°35'07.299" W	20°42'08.376" N	1715	243	105	138	28	37	32
15	Rancho de González	101°36'24.072" W	20°41'26.734" N	1708	98	50	48	17	6	12
16	San Cayetano del Carmen (La Roncha)	101°25'18.141" W	20°29'54.532" N	1710	42	24	18	3	8	4
17	San Cayetano	101°30'56.295" W	20°28'58.738" N	1695	148	73	75	10	27	21
18	San Francisco de la Soledad	101°37'26.414" W	20°40'58.958" N	1692	364	178	186	38	48	38
19	San Nicolás de los Rosales (La Cabra)	101°28'04.429" W	20°26'32.375" N	1879	69	36	33	10	6	1
20	Trojes de Marañón	101°38'01.744" W	20°41'46.900" N	1701	345	170	175	27	67	50

Nombre de la localidad		Localización			Población					
		Longitud	*Latitud*	*Altitud*	*Total*	*Masc.*	*Fem.*	*0 a 5 años*	*60 y más*	*PCD*
21	Zapote de la Esperanza	101°32'33.390" W	20°39'39.967" N	1722	389	197	192	55	42	22
22	Zapote de Peralta	101°23'31.464" W	20°27'02.253" N	1700	1454	727	727	154	252	95

16.6. LISTA DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS IDENTIFICADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CRE).

Nombre o Número de Permiso	Ubicación	Franquicia	Tipo y Cantidad de Almacenamiento
PL/2439/EXP/ES/2015	Calle Lerdo Oriente número 621, Zona Centro.	PEMEX	Gasolina Magna hasta 50,000 litros Gasolina Premium hasta 50,000 litros
PL/2450/EXP/ES/2015	Carretera Abasolo-Estación Joaquín s/n.	PEMEX	Gasolina Magna hasta 50,000 litros Diésel hasta 50,000 litros
PL/2199/EXP/ES/2015	Carretera Federal Irapuato-La Piedad kilómetro 27, Colonia San Isidro.	PEMEX	Gasolina Magna hasta 50,000 litros Gasolina Premium hasta 50,000 litros Diésel hasta 50,000 litros
PL/2080/EXP/ES/2015	Carretera Federal Irapuato-Cuerámaro kilómetro 7.12, Ejido de Santa Rita.	PEMEX	Gasolina Magna hasta 60,000 litros Gasolina Premium hasta 40,000 litros Diésel hasta 100,000 litros
PL/2823/EXP/ES/2015	Carretera Irapuato-La Piedad kilómetro 34, Comunidad el Tepocate. (tramo Pénjamo-Abasolo)	PEMEX	Gasolina Magna hasta 110,000 litros Gasolina Premium hasta 110,000 litros Diésel hasta 140,000 litros
PL/4176/EXP/ES/2015	Carretera Abasolo-Pastor Ortiz kilómetro 7300, Comunidad El Novillero.	PEMEX	Gasolina Magna hasta 40,000 litros Diésel hasta 40,000 litros
PL/5787/EXP/ES/2015	Prolongación Lerdo Oriente, Número 519, Colonia las Cabrillas.	PEMEX	Gasolina Magna hasta 60,000 litros Gasolina Premium hasta 40,000 litros Diésel hasta 40,000 litros
PL/7928/EXP/ES/2015	Boulevard Mariano Abasolo S/N, Colonia Los Pinos.	PEMEX	Gasolina Magna hasta 60,000 litros Gasolina Premium hasta 40,000 litros

			Diésel hasta 60,000 litros
PL/2321/EXP/ES/2015	Carretera Federal 90 Irapuato-Guadalajara, kilómetro 26.6, Rancho San Isidro.	MOBIL	Gasolina Magna hasta 80,000 litros Gasolina Premium hasta 40,000 litros Diésel hasta 80,000 litros
PL/2823/EXP/ES/2015	Carretera Irapuato-La Piedad kilómetro 34, Comunidad el Tepocate. (tramo Abasolo-Pénjamo)	PEMEX	Gasolina Magna hasta 110,000 litros Gasolina Premium hasta 110,000 litros Diésel hasta 140,000 litros

16.7. LISTA DE LAS ESTACIONES DE GAS L.P. PARA LA CARBURACIÓN Y LAS PLANTAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (L.P.), UBICADAS EN EL MUNICIPIO DE ABASOLO. FUENTE: (CRE).

RAZÓN SOCIAL	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	TIPO Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
Distribuidora de Gas Noel S.A. de C.V.	Carretera Irapuato-Rancho Nuevo de la Cruz kilómetro 13, Comunidad Rancho Nuevo de la Cruz.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación para Carburación.	Gas L.P. hasta 5,000 litros
Dura Gas S.A. de C.V.	Carretera Estatal Abasolo-Pastor Ortiz kilómetro 0.2, Colonia Morelos.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación para Carburación.	Gas L.P. hasta 5,000 litros
Dura Gas S.A. de C.V.	Carretera Estatal Abasolo-Tule s/n, Fraccionamiento Quinta el Paraíso.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación para Carburación.	Gas L.P. hasta 5,000 litros
Distribuidora de Gas Noel S.A. de C.V.	Boulevard Mariano Abasolo s/n, Colonia el Saucillo.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación para Carburación.	Gas L.P. hasta 5,000 litros
Distribuidora de Gas Noel S.A. de C.V.	Carretera Estatal Abasolo-Pastor Ortiz kilómetro 12, Comunidad Maritas.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación para Carburación.	Gas L.P. hasta 5,000 litros
Distribuidora de Gas Noel S.A. de C.V.	Boulevard Guerrero Poniente kilómetro 802, Colonia el Salitre.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación para Carburación.	Gas L.P. hasta 5,000 litros
Distribuidora de Gas Noel S.A. de C.V.	Boulevard Guerrero, número 765-A, Colonia Los Pirules.	Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.	No disponible

Secretaría de Seguridad Pública

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE ABASOLO

GUANAJUATO