



***ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO  
DE SAN LUIS DE LA PAZ  
GUANAJUATO***





## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

**Secretaría de Seguridad Pública**  
**Gobierno del Estado de Guanajuato**



### **Atlas de Riesgos del Municipio de San Luis de la Paz**

**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 San Luis de la Paz. Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato, México.

<https://seguridad.guanajuato.gob.mx/>

<https://seguridad.guanajuato.gob.mx/proteccion-civil/>

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	ANTECEDENTES .....	4
3.	CONSEJO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL.....	8
4.	OBJETIVO.....	9
5.	CARTOGRAFÍA BASE.....	10
6.	CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.....	14
6.1.	Fisiografía .....	14
6.2.	Geomorfología .....	18
6.3.	Geología.....	20
6.4.	Edafología.....	23
6.5.	Hidrografía .....	25
6.6.	Cuencas y Subcuencas.....	35
6.7.	Clima.....	39
6.8.	Uso de suelo y vegetación.....	44
6.9.	Áreas naturales protegidas.....	46
7.	CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.....	50
7.1.	Distribución de la población .....	50
7.1.1.	Densidad de población.....	55
7.2.	Características sociales.....	56
8.	INVENTARIO DE BIENES EXPUESTOS.....	63
8.1.	Inventario de bienes expuestos.....	63
8.2.	Infraestructura estratégica.....	64
9.	INVENTARIO DE VULNERABILIDADES.....	66
9.1.	Vulnerabilidad física .....	67
9.2.	Vulnerabilidad social .....	73
9.2.	Vulnerabilidad ambiental .....	78
10.	FENÓMENOS GEOLÓGICOS.....	81
10.1.	Inestabilidad de laderas (deslizamientos, flujos y caídos o derrumbes).....	82
10.2.	Licuación de suelos .....	90
10.3.	Karstificación.....	91

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

10.4.	Sismos .....	92
10.5.	Tsunamis .....	98
10.6.	Erupciones Volcánicas .....	99
10.7.	Hundimientos (subsistencia) y agrietamiento del terreno .....	106
11.	<b>FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS .....</b>	<b>111</b>
11.1.	Ciclón tropical (marea de tormenta, oleaje, vientos y lluvias).....	111
11.2.	Inundaciones.....	115
11.3.	Inundaciones costeras .....	122
11.4.	Inundaciones lacustres .....	123
11.5.	Tormentas de nieve .....	123
11.6.	Tormentas de granizo .....	124
11.7.	Tormentas eléctricas .....	126
11.8.	Tormentas de polvo .....	127
11.9.	Sequías.....	128
11.10.	Ondas cálidas .....	133
11.11.	Ondas gélidas .....	136
11.12.	Heladas.....	137
11.13.	Tornados.....	141
12.	<b>FENÓMENOS QUÍMICO-TECNOLÓGICOS.....</b>	<b>143</b>
12.1.	Almacenamiento y Transporte de Sustancias Peligrosas .....	145
12.2.1.	Autotransporte, Transporte Ferroviario y Transporte por Ductos de Sustancias Peligrosas.....	149
12.2.3.	Transporte por ductos de sustancias peligrosas.....	154
12.3.	Incendios forestales.....	155
13.	<b>FENÓMENOS SANITARIO-ECOLÓGICOS.....</b>	<b>158</b>
13.2.	Contaminación del suelo, aire y agua .....	158
13.3.	Epidemias y plagas.....	171
14.	<b>FENÓMENOS SOCIO ORGANIZATIVO.....</b>	<b>178</b>
14.2.	Demostraciones de inconformidad social .....	180
14.3.	Concentración masiva de población .....	181
14.4.	Terrorismo .....	191
14.5.	Sabotaje.....	191

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

14.6.	Vandalismo .....	192
14.7.	Accidentes aéreos .....	192
14.8.	Accidentes marítimos .....	196
14.9.	Accidentes terrestres.....	196
14.10.	Interrupción y afectación de servicios básicos e infraestructura estratégica .....	201
15.	REFERENCIA DE ANEXOS .....	203
16.	ANEXOS.....	209
16.1.	GLOSARIO .....	209
16.2.	MEMORIA DE CÁLCULO PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A LOS PROCESOS DE INESTABILIDAD DE LADERAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.....	212
16.3.	LOCALIDADES VULNERABLES A TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (CMPC DE SAN LUIS DE LA PAZ). 213	
16.4.	LISTA DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS IDENTIFICADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (CRE).....	215
16.5.	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 SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (CRE). .....	216
	.....	217

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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.....	4
FIGURA 3. MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO.....	6
FIGURA 4. DIAGRAMA DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE SAN LUIS DE LA PAZ, (FUENTE: EXTRAÍDO DE LOS PROGRAMAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN CIVIL DE SAN LUIS DE LA PAZ, 2023).....	9
FIGURA 5. MAPA DEL MARCO GEOESTADÍSTICO DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO).....	11
FIGURA 6. MAPA BASE DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (CEPC, GTO).....	13
FIGURA 7. PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO. FUENTE: (INEGI, 1981).....	16
FIGURA 8. MAPA DE PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO.....	17
FIGURA 9. MAPA DE SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO.....	20
FIGURA 10. MAPA DE LA LITOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO.....	23
FIGURA 11. MAPA DE LA EDAFOLOGÍA (SUELOS DOMINANTES) EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	25
FIGURA 12. MAPA DE HIDROGRAFÍA (PRINCIPALES RÍOS, ARROYOS Y CUERPOS DE AGUA) EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	27
FIGURA 13. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN DE ZONAS DE RECARGA DE ACUÍFEROS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	31
FIGURA 14. MAPA DE LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	35
FIGURA 15. PARTES DE UNA CUENCA. FUENTE: (IMTA, 2019).....	36
FIGURA 16. MAPA DE SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	39
FIGURA 17. CLASIFICACIÓN DEL CLIMA EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	42
FIGURA 18. COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	43
FIGURA 19. PRECIPITACIÓN ACUMULADA PROMEDIO.....	43
FIGURA 20. USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO.....	46
FIGURA 21. ÁREA NATURAL PROTEGIDA CERCANA AL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	49
FIGURA 22. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ PARA EL PERIODO 2000-2020. FUENTE: (INEGI, 2021).....	51
FIGURA 23. POBLACIÓN QUE HABITA EN LOCALIDADES URBANAS Y RURALES. FUENTE: (INEGI, 2020A).....	52
FIGURA 24. DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. (SEG, 2021).....	53
FIGURA 25. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR RANGO DE EDAD EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (INEGI, 2020A).....	54
FIGURA 26. DENSIDAD DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: INEGI, 2021.....	55
FIGURA 27. DENSIDAD DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	56
FIGURA 28. GRÁFICA DE POBLACIÓN SEGÚN EDADES NORMATIVAS PARA CURSAR ALGÚN TIPO EDUCATIVO PARA SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: SEG CON INFORMACIÓN DEL INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020.....	57
FIGURA 29. DISCAPACIDAD Y SALUD. ESTADÍSTICA DE MUJERES Y HOMBRES CON DISCAPACIDAD EN MÉXICO 2020. FUENTE: OMS. (2018), INEGI (2020).....	58
FIGURA 30. TIPOS DE ACTIVIDADES CON DIFICULTAD. DISCAPACIDAD. FUENTE: (INEGI, 2020).....	59

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

FIGURA 31. TRANSPORTE ADAPTADO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PERTENECIENTE AL INSTITUTO GUANAJUATENSE PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. FUENTE: (INGUDIS, 2020) .....	59
FIGURA 32. PORCENTAJE DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS. FUENTE: INEGI. (2020A). .....	60
FIGURA 33. POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS QUE HABLAN ALGUNA LENGUA INDÍGENA EN SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: SEG CON INFORMACIÓN DEL INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 61	
FIGURA 34. POBLACIÓN QUE SE CONSIDERA AFROMEXICANA O AFRODESCENDIENTE EN SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: SEG CON INFORMACIÓN DEL INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. INEGI. (2020A). .....	62
FIGURA 35. MAPA DE INSTALACIONES ESTRATÉGICAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. ....	65
FIGURA 36. AFECTACIÓN ESTRUCTURAL A VIVIENDA EXPUESTA A AGRIETAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES EN EL ESTADO DE GUANAJUATO. FUENTE: GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. ....	66
FIGURA 37. VIVIENDA EXPUESTA A AGRIETAMIENTO Y SUBSIDIENCIA DIFERENCIAL EN EL ESTADO DE GUANAJUATO. ....	67
FIGURA 38. PAISAJE URBANO EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. ....	68
FIGURA 39. COMODIDAD DEL VIENTO EN ZONAS PEATONALES Y ALREDEDOR DE EDIFICIOS. FUENTE: RWIND SIMULATION. ....	69
FIGURA 40. DAÑOS COMUNES EN VIVIENDAS RURALES. FUENTE: (FLORES ET AL., 2001) .....	72
FIGURA 41. FUNCIÓN DE VULNERABILIDAD PARA ELEMENTO CON FALLA FRÁGIL. FUENTE: CENAPRED .....	72
FIGURA 42. FUNCIÓN DE VULNERABILIDAD PARA ELEMENTO CON FALLA DÚCTIL. FUENTE: CENAPRED .....	72
FIGURA 43. COMUNIDADES MARGINADAS BENEFICIADAS CON CAMINOS VIALES Y ACCESO A SERVICIOS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: GOBIERNO DEL ESTADO .....	74
FIGURA 44. PREVENCIÓN A FAVOR DE LA POBLACIÓN. HOSPITAL MATERNO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: SECRETARÍA DE SALUD .....	76
FIGURA 45. ÁREA NATURAL PROTEGIDA "SIERRA GORDA DE GUANAJUATO" EN EL MUNICIPIO DE SANTA CATARINA. FUENTE: SMAOT GUANAJUATO .....	79
FIGURA 46. SE REDUCE SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS. RESPUESTA OPORTUNA Y CAPACITACIÓN DE LAS BRIGADAS VOLUNTARIAS Y BRIGADA FORESTAL. FUENTE: SMAOT GUANAJUATO .....	80
FIGURA 47. FENÓMENO GEOLÓGICO EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. GTO. FUENTE: (CEPC, 2023). .....	82
FIGURA 48. CLASIFICACIÓN GENERAL DE MOVIMIENTOS DE LADERAS FUENTE: (GONZÁLEZ DE VALLEJO, 2002).....	83
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. ....	85
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) .....	86
FIGURA 51. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. ....	87
FIGURA 52. ZONAS DE INESTABILIDAD DE LADERAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. ....	88
FIGURA 53. ESQUEMA MOSTRANDO LA GENERACIÓN DEL FENÓMENO DE LICUACIÓN SÍSMICA. FUENTE: (PANDO, 2020).....	90
FIGURA 54. ETAPAS DE FORMACIÓN DE CAVIDADES. FUENTE: (CENAPRED) .....	91

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

FIGURA 55. MAPA DE REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO CON ENFOQUE A NIVEL NACIONAL. FUENTE: (CEPC).....	92
FIGURA 56. MAPA DE ACTIVIDAD SÍSMICA EN LA FVT 1800-2022.....	94
FIGURA 57. MAPA DE VELOCIDADES VS30 PARA EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (USGS, 2007).....	96
FIGURA 58. GENERACIÓN, PROPAGACIÓN Y ARRIBO A LA COSTA DE UN TSUNAMI. FUENTE: (FASCÍCULO “TSUNAMI”, 2005). ....	99
FIGURA 59. LISTADO DE VOLCANES ACTIVOS Y LA DISTANCIA ENTRE ELLOS. FUENTE: (CENAPRED, 2021). ....	101
FIGURA 60. DISTANCIA ALCANZADA POR LA CENIZA DESDE EL CENTRO DE EMISIÓN DE ACUERDO CON EL PORCENTAJE DE FRAGMENTACIÓN Y TIPO DE ERUPCIÓN. FUENTE: CENAPRED. ....	103
FIGURA 61. 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.....	104
FIGURA 62. AGRIETAMIENTO DEL TERRENO EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: CEPC 2023.....	109
FIGURA 63. MAPA DE AGRIETAMIENTO DEL TERRENO EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, ATLAS ESTATAL DE PELIGROS Y RIESGOS. ....	110
FIGURA 64. MAREA DE TORMENTA. FUENTE:(ROBBERT SIMMON, 2017).....	114
FIGURA 65. GRADO DE PELIGRO POR PRESENCIA DE CICLONES TROPICALES. FUENTE: (CENAPRED, 2012) .....	114
FIGURA 66. RECORRIDO DE INSPECCIÓN A ZONAS DE PELIGRO Y RIESGO POR INUNDACIÓN EN CANAL DE LA CEBADA, .....	117
FIGURA 67. MAPA DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO).....	121
FIGURA 68. ÍNDICE DE PELIGRO POR INUNDACIÓN. FUENTE: (CENAPRED, 2016).....	122
FIGURA 69. GRADO DE RIESGO POR NEVADA. FUENTE: (CENAPRED, 2012) .....	124
FIGURA 70. ÍNDICE DE PELIGRO POR TORMENTAS DE GRANIZO POR MUNICIPIO. FUENTE: (CENAPRED, 2012).....	125
FIGURA 71. CATEGORIZACIÓN DEL ÍNDICE DE PELIGRO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS A NIVEL MUNICIPAL. FUENTE: (CENAPRED, 2012).....	127
FIGURA 72. MONITOR DE SEQUÍA PARA EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	130
FIGURA 73. MAPA DE RIESGO POR SEQUÍA EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO).....	131
FIGURA 74. GRADO DE PELIGRO POR SEQUÍA. FUENTE: (CENAPRED 2012).....	133
FIGURA 75. MAPA DE ONDAS CÁLIDAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. ....	135
FIGURA 76. MAPA DE ONDAS GÉLIDAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ .....	137
FIGURA 77. DÍAS CON HELADAS EN EL PAÍS. FUENTE: (CENAPRED, 2014).....	139
FIGURA 78. MAPA DE HELADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO) .....	141
FIGURA 79. MAPA DE MUNICIPIOS QUE PUEDEN PRESENTAR MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE FENÓMENOS QUÍMICOS-TECNOLÓGICOS POR ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO .....	143
FIGURA 80. MAPA DE ÍNDICE DE PELIGRO POR SUSTANCIAS TÓXICAS POR MUNICIPIO .....	144
FIGURA 81. MAPA DE ÍNDICE DE PELIGRO POR SUSTANCIAS INFLAMABLES.....	145
FIGURA 82. ESTACIÓN DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ (COORDINACIÓN MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL, N.D.). ....	146
FIGURA 83. MAPA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.....	147

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

FIGURA 84. MAPA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.....	148
FIGURA 85. MAPA DE POLÍGONOS INDUSTRIALES EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	149
FIGURA 86. MAPA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.....	153
FIGURA 87. MAPA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.....	155
FIGURA 88- MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN. ....	156
FIGURA 89. MAPA DEL GRADO DE RIESGO A INCENDIOS FORESTALES EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. ....	157
FIGURA 90, MAPA DE LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES CON EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES AL SUELO. FUENTE (CEPC, GTO).....	159
FIGURA 91. TRAYECTORIA DE TRANSPORTE DE LOS PLAGUICIDAS EN EL MEDIO AMBIENTE (EUGENIO RODRÍGUEZ ET AL., 2002). ....	161
FIGURA 92. SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO., FUENTE: CEPC.....	162
FIGURA 93. INSTALACIONES CON EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES AL AIRE.....	166
FIGURA 94. MAPA DE INSTALACIONES PARA LA MATANZA DE GANADO, AVES Y OTROS ANIMALES COMESTIBLES. FUENTE: (CEPC, GTO). ....	169
FIGURA 95. MAPA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) EN EL MUNICIPIO DE CELAYA, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO). ....	170
FIGURA 96. MAPA DE INSECTOS DESCORTEZADOR .....	175
FIGURA 97. INSECTOS EUWALLACEA BARRENADOR.....	176
FIGURA 98. MAPA DE INSECTOS DEFOLIADORES. ....	177
FIGURA 99. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: INEGI, 2020. ....	178
FIGURA 100. CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: INEGI, 2020. ....	179
FIGURA 101. POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD EN SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: INEGI, 2020.....	179
FIGURA 102. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: INEGI, 2020. ....	180
FIGURA 103. 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 SAN LUIS DE LA PAZ. ....	184
FIGURA 104. MAPA DE LAS RUTAS DE PASO DE PEREGRINOS EN EL MUNICIPIO SAN LUIS DE LA PAZ. ....	189
FIGURA 105. SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS CONSIDERADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE AERÓDROMO Y DE OBSTÁCULOS DE AERÓDROMO. FUENTE: UNAM. ....	194
FIGURA 106. SUPERFICIES DE APROXIMACIÓN Y DE ASCENSO EN EL DESPEGUE. FUENTE: UNAM. .	194
FIGURA 107. VISTA EN PLANTA Y DE PERFIL DE LAS SUPERFICIES DE TRANSICIÓN, HORIZONTAL INTERNA Y CÓNICA. FUENTE: UNAM.....	195
FIGURA 108. INFORME SOBRE LA SITUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL, MÉXICO 2020. ....	197
FIGURA 109. MAPA DE ACCIDENTES TERRESTRES EN CARRETERAS FEDERALES Y ESTATALES, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. ....	199
FIGURA 110. MAPA DE ACCIDENTES TERRESTRES EN CRUCES FERROVIARIOS, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ.....	200

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### INDICE DE TABLAS

TABLA 1. DECLARATORIAS DE DESASTRE EMITIDAS PARA EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: SISTEMA DE CONSULTA DE DECLARATORIAS 1998 – 2023, CENAPRED. ....	7
TABLA 2 SUPERFICIE ESTATAL POR TIPO DE FISIOGRAFÍA.....	15
TABLA 3. SUPERFICIE MUNICIPAL DE SAN LUIS DE LA PAZ POR TIPO DE FISIOGRAFÍA. FUENTE: (INEGI. 2010, 2021).....	16
TABLA 4. SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (INEGI, 2010) .....	19
TABLA 5. LITOLÓGÍA DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (INEGI, 2010) .....	22
TABLA 6. PRINCIPALES CUERPOS DE AGUA .....	26
TABLA 7. PROFUNDIDAD DE EXTRACCIONES EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (INEGI, 2021).....	30
TABLA 8. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN SAN LUIS DE LA PAZ. (INEGI, 2021) .....	34
TABLA 9. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA. (GARCÍA, 1964) .....	40
TABLA 10. TIPOS DE CLIMA EN SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (INEGI, 2021) .....	41
TABLA 11 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ .....	44
TABLA 12. DIEZ LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ CON MÁS HABITANTES. (INEGI, 2020A).....	51
TABLA 13. VULNERABILIDAD FÍSICA EN VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. ....	69
TABLA 14. PRINCIPALES LOCALIDADES CON MUY ALTO Y ALTO GRADO DE MARGINACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. ....	78
TABLA 15. TABLA DE LA SUSCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (CENAPRED, 2021). ....	89
TABLA 16. TIPOS DE SUELO SEGÚN EL PARÁMETRO VS30. MODIFICADO DE BSSC, 2003. ....	95
TABLA 17. TIPOLOGÍA DE VIVIENDAS SU DISTRIBUCIÓN. FUENTE: (INEGI, 2015) .....	98
TABLA 18. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES MANIFESTACIONES VOLCÁNICAS. FUENTE: (CENAPRED, 2014).....	100
TABLA 19. LISTADO DE ESTRUCTURAS VOLCÁNICAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO., FUENTE INEGI 2011.....	101
TABLA 20. CATEGORÍA DE HURACANES CON ESCALA FUENTE: (SMN 2023) .....	112
TABLA 21. ESCALA BEAUFORT DE VIENTO Y OLEAJE. FUENTE: (CENAPRED. SERIE FASCÍCULOS: CICLONES TROPICALES. 2007).....	113
TABLA 22. PUNTOS DE RIESGO IDENTIFICADOS EN EL PROGRAMA ANUAL. FUENTE: (CEPC, GTO). ..	117
TABLA 23. PARÁMETROS DE LA SUBCUENCA EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: INEGI, 2023. SIATL V.4 .....	118
TABLA 24. PRECIPITACIÓN MÁXIMA MEDIA ANUAL ACUMULADA EN 24 HORAS PARA DISTRITOS PERIODOS DE RETORNO. FUENTE: (DOMÍNGUEZ, 2017) .....	120
TABLA 26. CLASIFICACIÓN DE PDSI EN PERIODOS HÚMEDOS Y SECOS. FUENTE: (CENAPRED, 2007) .....	128
TABLA 27. CLASIFICACIÓN DE LA SEQUÍA DE ACUERDO CON EL MONITOR DE SEQUÍA EN MÉXICO. FUENTE: (SMN, 2023).....	130
TABLA 28. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO).....	134
TABLA 29. DATOS ESTADÍSTICOS. FUENTE: (CEPC, GTO) .....	134
TABLA 30. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE: (CEPC, GTO).....	136

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

TABLA 31. DATOS ESTADÍSTICOS. FUENTE: (CEPC, GTO) .....	136
TABLA 32. DIFERENCIAS ENTRE TORNADO, HURACÁN Y REMOLINO. FUENTE: (CENAPRED: SERIE FASCÍCULOS: TORNADOS. 2021). .....	141
TABLA 33. MODELOS DE ETIQUETAS DE LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS. REGLAMENTACIÓN MODELO (NACIONES UNIDAS, 2019). .....	150
TABLA 34. REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES EN SUELO PARA EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ GTO., EN EL AÑO 2021 (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2022). .....	159
TABLA 35. SE REFIERE AL REGISTRO DE SITIOS CONTAMINADOS, CONSIDERADOS PASIVOS AMBIENTALES, DERIVADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO DE SITIOS CONTAMINADOS (SISCO). FUENTE: (SEMARNAT, 2017). .....	160
TABLA 36. MESES CON CANTIDAD DE DÍAS CON MALA CALIDAD DEL AIRE DE 2022. MALA – RIESGO ALTO PM 2.5 46 -79 $\mu\text{G}/\text{M}^3$ FUENTE: (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL & GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO, 2023). .....	164
TABLA 37. MESES CON CANTIDAD DE DÍAS CON MUY MALA CALIDAD DEL AIRE DE 2022. MUY MALA – RIESGO MUY ALTO PM 2.5 80 -147 $\mu\text{G}/\text{M}^3$ . FUENTE: (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. & GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO, 2023). .....	165
TABLA 38. REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES EN AIRE PARA EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ GTO., EN EL AÑO 2021 (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2022). .....	165
TABLA 39. POZOS MONITOREADOS POR LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA DEL 2012 AL 2021 EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. FUENTE (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA 2023). .....	168
TABLA 40. CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL MONITOREADOS POR LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA DEL 2012 AL 2021 EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ GTO., FUENTE (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA 2023). .....	168
TABLA 41. CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL MONITOREADOS POR LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA DEL 2012 AL 2021 EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ GTO., FUENTE (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA 2023). .....	168
TABLA 42. INSTALACIÓN DE MATANZA DE ANIMALES UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ GTO. ....	169
TABLA 43. CASOS DE INTOXICACIÓN POR PICADURA DE ALACRÁN EN EL AÑO 2023, EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ, GTO., (GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO & SECRETARÍA DE SALUD DE GUANAJUATO, 2023) .....	171
TABLA 44. LOCALIDADES CON MAYOR NÚMERO DE POBLACIÓN EN SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: INEGI, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. ....	190
TABLA 45. PRINCIPALES CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS. ....	202

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 1. INTRODUCCIÓN

El primer paso para tomar decisiones informadas y sostenibles que permitan reducir el riesgo de desastres en el territorio estatal y municipal mediante acciones correctivas, prospectivas y compensatorias por parte del sector público y privado es conocer qué eventos o fenómenos pueden llegar a presentarse y las amenazas que estos representan para la población guanajuatense.

Recordemos que encaminamos al municipio de San Luis de la Paz hacia la prevención de desastres y el desarrollo sostenible al dar cuenta del riesgo o potencial de las consecuencias que se derivan de la manifestación de cualquier agente perturbador. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, son instrumentos que comparten un objetivo, *la reducción sustancial del riesgo de desastres y las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países*. México forma parte del grupo de países comprometidos con la ejecución de acciones concretas para la protección de los beneficios del desarrollo contra el riesgo de desastres (UNDRR, 2020).

México debe implementar medidas específicas en todos los sectores, tanto a nivel local como regional, en relación con los cuatro ejes prioritarios establecidos en el Marco de Sendai:

- 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.



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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Desde 1993, el Estado de Guanajuato y sus municipios han creado varios Atlas de Riesgos con criterios homogéneos para identificar los fenómenos naturales y antropogénicos que afectan directa e indirectamente a la población. Estos Atlas se han clasificado según su origen multifactorial y se ha calculado su exposición a los sectores vulnerables de la población. La información recolectada de varios escenarios de prevención y asistencia ha sido utilizada para crear escenarios y simulaciones, así como líneas de acción preventivas y de mitigación y la implementación de medidas adecuadas para la preparación y respuesta ante emergencias y desastres. La capacidad de predicción estadística y espacial de un agente perturbador depende de sus características. Sin embargo, la prevención, como la creación de programas municipales para la atención a contingencias, da como resultado una alerta adecuada y efectiva a la población.

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 el Atlas de Riesgos del municipio de San Luis de la Paz 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 Secretaría 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. La identificación de los riesgos se realiza en función del lugar y del tiempo específico, con ello se evalúa y dimensiona la vulnerabilidad de la población expuesta, incorporando los resultados en un análisis espacial y temporal sobre un sistema de información geográfica.

El Atlas de Riesgos del municipio de San Luis de la Paz es un instrumento enfocado a la prevención de los peligros que pueden afectar a la población, su entorno y sus bienes, así como a la planeación y el ordenamiento del territorio. La base de su diseño es una plataforma geoinformática de última generación ESRI-ArcGIS, que facilita a los usuarios la interacción con mapas digitales de manera fácil y sencilla, ofreciendo una combinación de funcionalidad y facilidad de uso. Se mantiene actualizado constantemente, lo que permite identificar los riesgos actuales, su evolución y su proyección mediante análisis espacial y temporal sobre la interacción de los peligros, los grupos y zonas vulnerables y los grados de exposición sobre el territorio municipal.

Además, 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

La implementación exitosa de la Gestión Integral del Riesgo (GIR) ayuda a combatir directamente los factores estructurales que contribuyen a las emergencias y desastres, mejorando así las habilidades de supervivencia y resiliencia de la sociedad. La identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, ayuda, recuperación y reconstrucción son las etapas de la GIR. (LGPC, 2014).

El Atlas de Riesgos del municipio de San Luis de la Paz 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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.

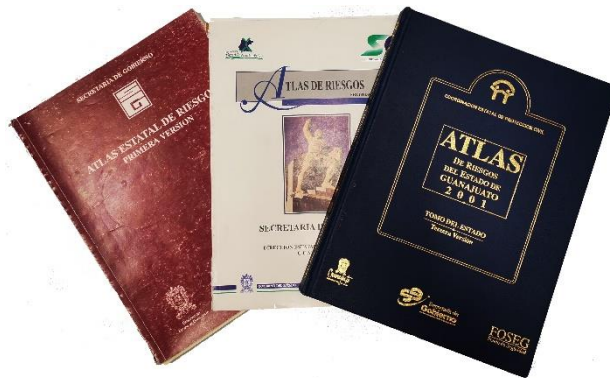


Figura 2. Primeras versiones del Atlas de Riesgo del Estado de Guanajuato

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.

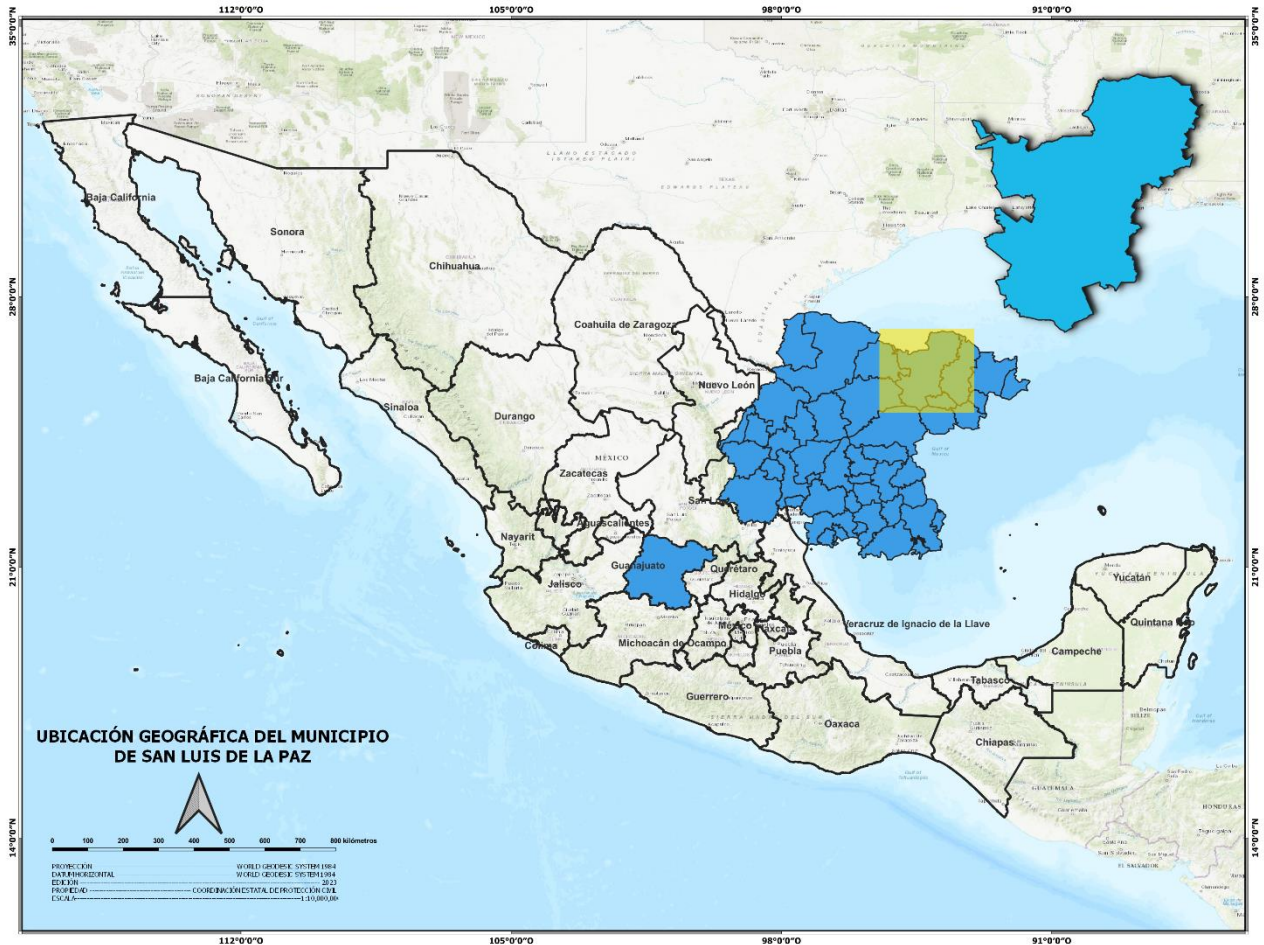
Sí bien se mantuvo una actualización constante desde la segunda publicación, en el primer tomo (Estado) de la tercera versión contempló implementar los perfiles históricos de los 46 municipios que integran al estado, siendo el primer acercamiento al Atlas de Riesgos del municipio de San Luis de la Paz (página 120), en donde se abordaron los siguientes temas: histórico social,

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 Riesgos del municipio de San Luis de la Paz.

El municipio de San Luis de la Paz está situado al sureste del estado de Guanajuato. Se localiza entre las coordenadas geográficas 21°17' latitud (al norte de la línea del Ecuador) y 100°39' (al oeste del meridiano de Greenwich) longitud oeste a partir del Meridiano de Greenwich. Posee una extensión territorial de 2,030 km<sup>2</sup> que representa el 6.6% del territorio estatal. El municipio limita con el estado de San Luis Potosí, al este con Victoria, al sur con Doctor Mora, San José Iturbide y San Miguel de Allende, y al oeste con Dolores Hidalgo, San Diego de la Unión y el estado de San Luis Potosí. Cuenta con un conjunto de elevaciones (topoformas) que forman parte del paisaje geomorfológico estatal, gran parte del territorio en el norte y el oriente está cubierto por la Sierra Gorda. El Pílon, Balderas, Pelón, Infiernillo, Guerrero, Pinito, El Guajolote, Las Mesas, El Maguey, El Zacate y La Esperanza son los principales cerros con una altura promedio de 2,300 metros sobre el nivel del mar. La parte norte del municipio es montañosa, por lo que muchos arroyos descienden por ella. Uno de los principales arroyos es el Boso, que recibe las aguas del Barbellón.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



**Figura 3. Mapa de Ubicación Geográfica del municipio.**

Durante los últimos 25 años (1998-2023), el municipio de San Luis de la Paz se ha visto afectado por impacto del fenómeno hidrometeorológico, siendo el principal agente perturbador la inundación fluvial. Un indicativo en San Luis de la Paz es el número de declaratorias de emergencia y desastre por eventos extremos y atípicos, las cuales han sido emitidas por el Gobierno del Estado de Guanajuato, validadas por las autoridades federales competentes, publicadas y difundidas por medio del Diario Oficial de la Federación. De igual forma, 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 agente perturbador. A continuación, se listan las siguientes declaratorias de desastres, emergencias y contingencias que han impactado al municipio de San Luis de la Paz.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tabla 1. Declaratorias de desastre emitidas para el municipio de San Luis de la Paz. Fuente: Sistema de Consulta de Declaratorias 1998 – 2023, CENAPRED.

Tipo Declaratoria	Clasificación Fenómeno	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Observaciones
<b>Desastre</b>	Hidrometeorológico	Sequía	17/04/2000	Sequía prolongada y atípica
<b>Desastre</b>	Hidrometeorológico	Sequía	20/12/2000	Sequía de julio a septiembre de 2000.
<b>Contingencia Climatológica</b>	Hidrometeorológico	Sequía	18/12/2009	Sin Observaciones
<b>Contingencia Climatológica</b>	Hidrometeorológico	Sequía	16/07/2010	Sin Observaciones
<b>Contingencia Climatológica</b>	Hidrometeorológico	Heladas	09/04/2013	Helada severa

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

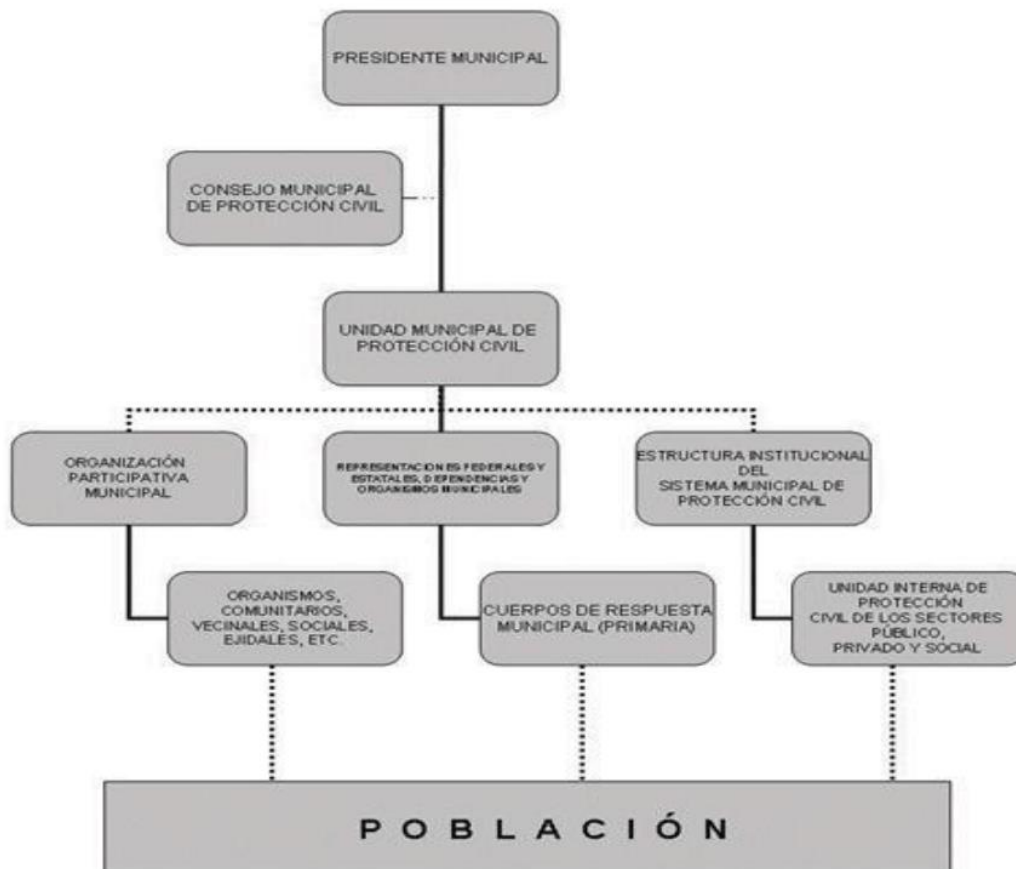
### 3. CONSEJO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL

El Consejo Municipal de Protección Civil, siendo constituido el 7 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:



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Figura 4. Diagrama de la estructura organizacional de la Coordinación Municipal de Protección Civil de San Luis de la Paz, (Fuente: *Extraído de los Programas Especiales de Protección Civil de San Luis de la Paz, 2023*).

### 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 San Luis de la Paz 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 5. CARTOGRAFÍA BASE

La base cartográfica utilizada en la elaboración del presente Atlas de Riesgos del Municipio de San Luis de la Paz, 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

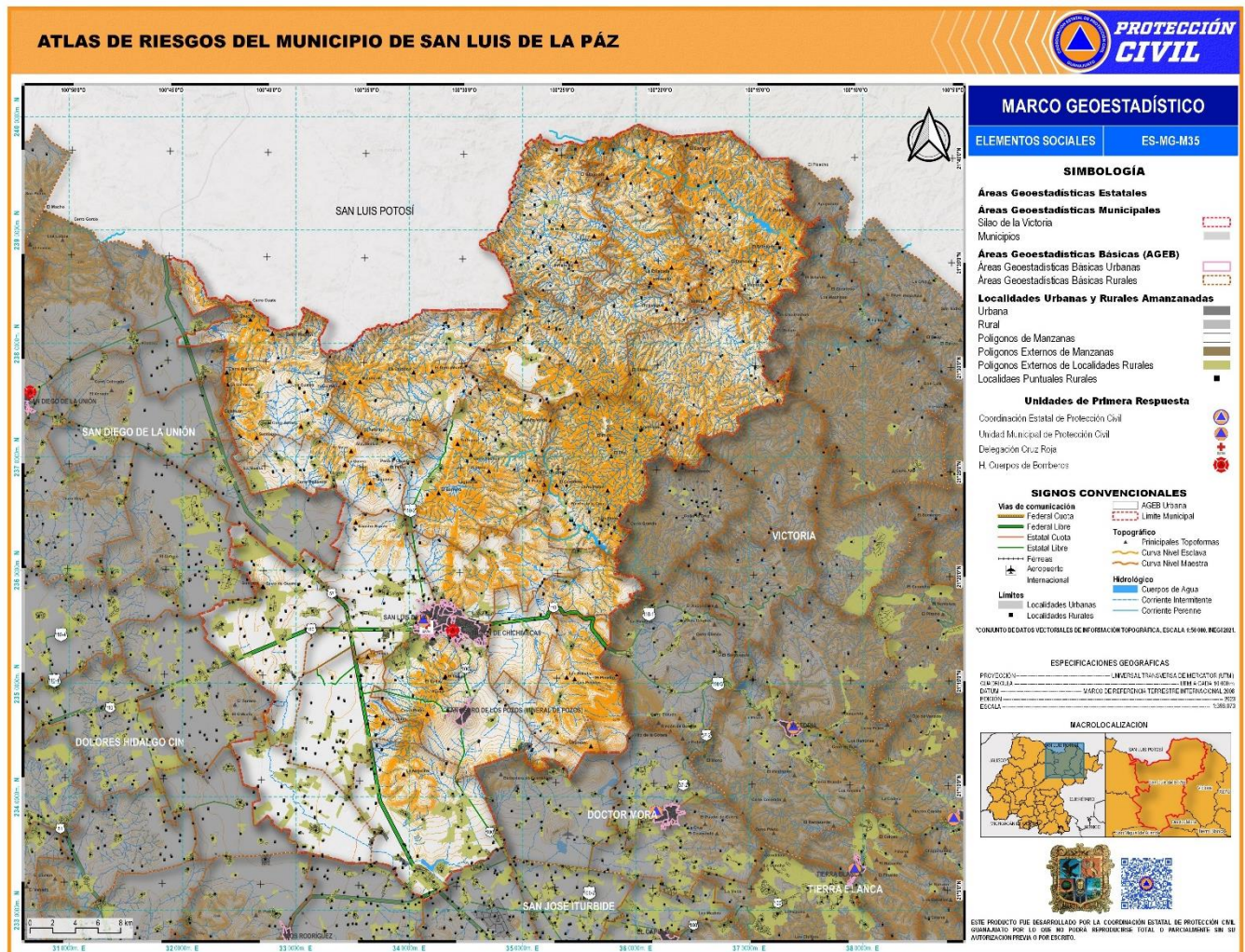


Figura 5. Mapa del Marco Geoestadístico del Municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (CEPC, GTO)

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*

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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) – San Luis de la Paz (M35); dando como resultado el código MN-F-M35.
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 SAN LUIS DE LA PAZ

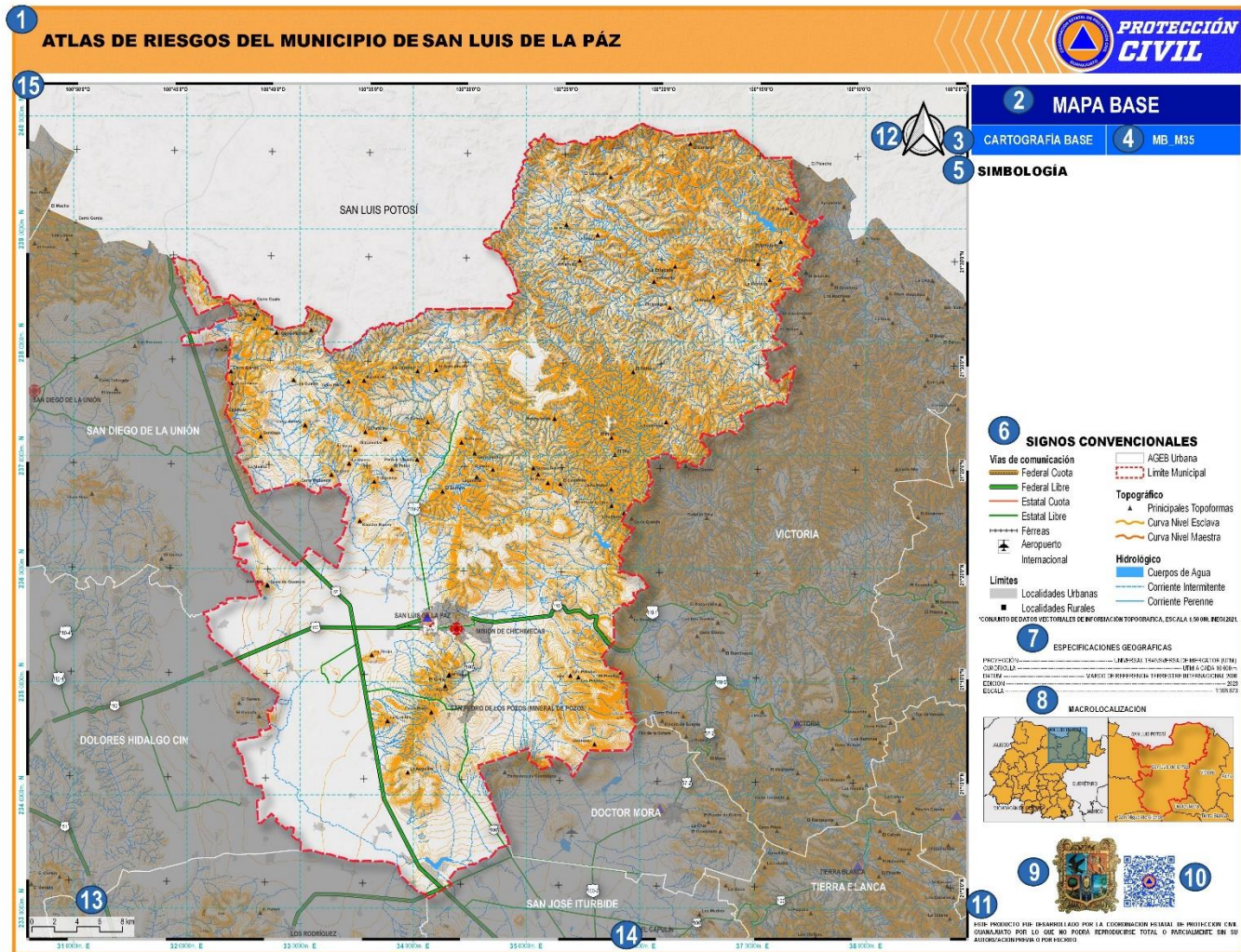


Figura 6. Mapa Base del municipio de San Luis de la Paz. Fuente: (CEPC, GTO)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 San Luis de la Paz, 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).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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				
<i>Clave</i>	<i>Provincia Nombre</i>	<i>Clave</i>	<i>Subprovincia Nombre</i>	<i>Total (%) 100</i>
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)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



Figura 7. Provincias y subprovincias fisiográficas del Estado de Guanajuato. Fuente: (INEGI, 1981).

El municipio de San Luis de la Paz se localiza en las provincias fisiográficas de la “Sierra Madre Oriental” y la “Mesa del Centro”, Raisz (1959) describió que la Mesa del Centro es “Una cuenca rodeada por montañas más elevadas”. La “Sierra Madre Oriental” está constituida por un conjunto de sierras de estratos plegados de rocas sedimentarias marinas en las que predominan calizas.

La subprovincia “Carso Huasteco” perteneciente a la provincia fisiográfica de la “Sierra Madre Oriental” ubicada al Noreste del territorio municipal, la subprovincia fisiográfica de “Sierras y llanuras del norte de Guanajuato” perteneciente a la provincia fisiográfica de la “Mesa del Centro” predomina en la mayoría del territorio municipal.

Tabla 3. Superficie Municipal de San Luis de la Paz por tipo de fisiografía. Fuente: (INEGI. 2010, 2021).

Superficie Municipal por tipo de fisiografía				
Provincia		Subprovincia		Total (%)
Clave	Nombre	Clave	Nombre	100
IX	Mesa del Centro	44	Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	93.60

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

V	Sierra Madre Oriental	30	Carso Huasteco	6.40
---	-----------------------	----	----------------	------

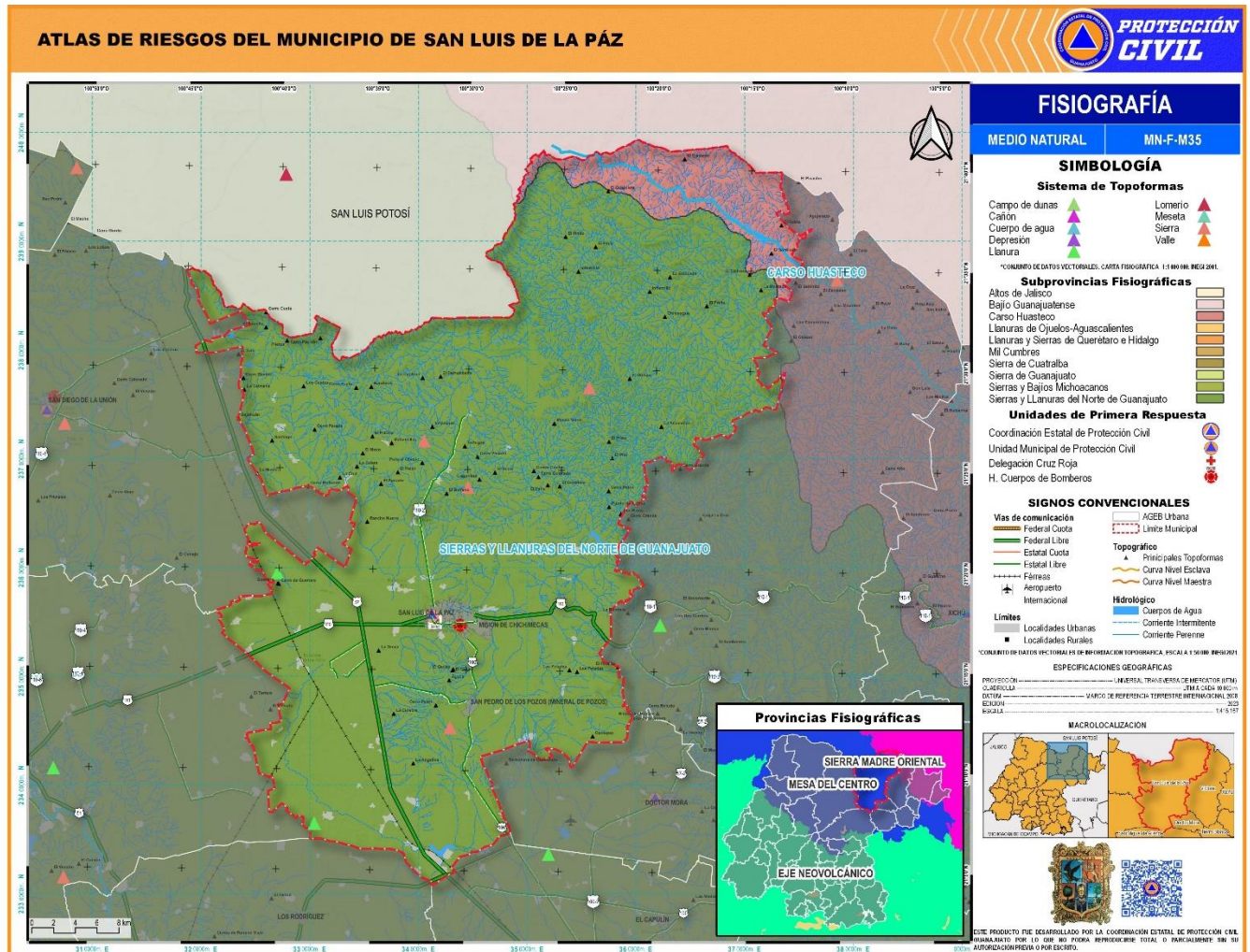


Figura 8. Mapa de Provincias y subprovincias fisiográficas del municipio de San Luis de la Paz, Gto

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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.

El municipio de San Luis de la Paz se localiza en la región noreste del Estado de Guanajuato, gran parte del territorio municipal se puede caracterizar por presentar características topográficas variadas entremezcladas por sierras, mesetas y llanuras, siendo estas últimas los principales valles aluviales de las elevaciones topográficas del municipio donde se destacan en la parte noreste del municipio el Cerro el Infiernillo con 2,150 m.s.n.m., el Cerro El Pinito con 2,090 m.s.n.m., Cerro El Guajolote con 1,860 m.s.n.m., la Mesa de las Flores con 1,880 m.s.n.m., entre otros menores, al centro del municipio destacan elevaciones topográficas como el Cerro El Pilón con 2,560 m.s.n.m, Cerro Mesita Verde, Peña el Gato, Cerro Pachón, Cerro el Burro, Cerro Lagunitas, Cerro El Barreno, Cerro Cuates, Cerro Colorado, Cerro el Paño, Cerro El Curtidero, Mesa La Esperanza, Mesa de las Jaras, Mesa El Pueblo, Mesa La Cantera, Mesa el Chiquero, Mesa Moreno, Mesa Manzanares, Cerro La Bandera, Mesa La Peña, Cerro el Pinalito y Cerro Las Peladas que superan los 2,100 m.s.n.m., hacia el sur del municipio el Cerro Oaxtepec, el Cerro Barbonera de Guadalupe, el Cerro La Angelina, Cerro Peñón y Cerro El Águila entre otros que superan los 2,300 metros sobre el nivel del mar.

La topoforma predominante en el municipio de San Luis de la Paz es Sierra alta escarpada con el 44.52% de la superficie del municipio, la cual se localiza en la porción norte-noreste en las localidades de San Antón e los Martínez, Los Plátanos, Vergel de Guadalupe, San Agustín, San Antonio de las Viejas, Norita del Refugio, Matancillas, El Chupadero entre otras menores de la región.

La topoforma de Llanura aluvial de piso rocoso o cementado con el 18.76% del territorio municipal, localizada en la porción centro-occidental, algunas de las localidades que se encuentran en esta topoforma son La Peñita, La Quinta Dos, La Vaciada, San Isidro, Rancho Nuevo, La Soledad del Monte, San José de Vista Hermosa, Los Pirules, Berlín, La Cruz de Guerrero, Terreros de la Concepción, La Leona, Lourdes, Covadonga, Pozo Blanco, La Escondidita, Los Dolores, San Rafael, San Martín, Fracción El Maravillal, Maravillal, San Ignacio, Nuevo San Luis, Cabecera Municipal, Colonia La Esperanza, Purísima de Cerro Grande, Paso Colorado, La Ciénega, El Chivato, La Soledad, la Cabecera Municipal entre otras menores de esta región.

La Meseta basáltica con cañadas representa el 14.62% del territorio municipal, se ubica al centro-oriente del municipio en donde se encuentran algunas de las localidades de La Mesa de

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Jesús, Mesa de Palotes, Labor de Gamboa, San Pedro de la Cruz, Nuevo Paso de Vaqueros, Mesa de Escalante, Manzanares, Ex Hacienda de Ortega (Ejido Ortega), La Semita entre otras menores de la región.

La Llanura aluvial representa el 8.28% del territorio municipal ubicada al Suroeste del municipio, en donde se puede ubicar algunas de las localidades como San Rafael de la Curva, Rancho de Guadalupe, El Jardín, La Laguna Seca, Pozo Blanco, San Juan de la Cruz, San Pedro, San Juan Segundo, San Juan Segundo, Los Remedios, El Llanito, San Juan Primero, Providencia de los Molina, San José de Guerrero, El Charco, El Paraíso, Ejido Santa Ana y Lobos entre otras menores de la región.

La Sierra baja escarpada representa el 7.74% del territorio municipal ubicándose en algunas zonas seccionadas al centro del territorio municipal que se extienden de Norte a Sur del municipio, algunas de las localidades que podemos encontrar en estas zonas son Salitrera de Guadalupe, La Cantera, San Pedro de los Pozos, La Escobilla. El Varal (La Merced), El Boludo, Puerto del Gato, entre otras menores de esta región.

Finalmente, la Llanura aluvial con lomerío ocupa el 6.08% del territorio municipal ubicada al sureste del municipio en donde se ubican localidades como Espinas Blancas, El Prigón, La Luz de la Esquina, San Ernesto, La Cieneguilla del Refugio, Palmarito, San Juan y Fortuna, El Tepetate, La Providencia del Salitre, la Colonia Lázaro Cárdenas, La Huerta Dos, El Refugio, San Antonio Primero, El Sauz Tres, Puerto Blanco Dos, El Mezote (Entronque de Charcas), entre otras de la región.

Los sistemas de topoformas que conforman el municipio de San Luis de la Paz son los siguientes:

Tabla 4. Sistema de topoformas del municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (INEGI, 2010)

Fuente: INEGI 2010

Sistema de topoformas	Porcentaje (%)
Sierra alta escarpada	44.52
Llanura aluvial de piso rocoso o cementado	18.76
Meseta basáltica con cañadas	14.62
Llanura aluvial	8.28
Sierra baja escarpada	7.74
Llanura aluvial con lomerío	6.08

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

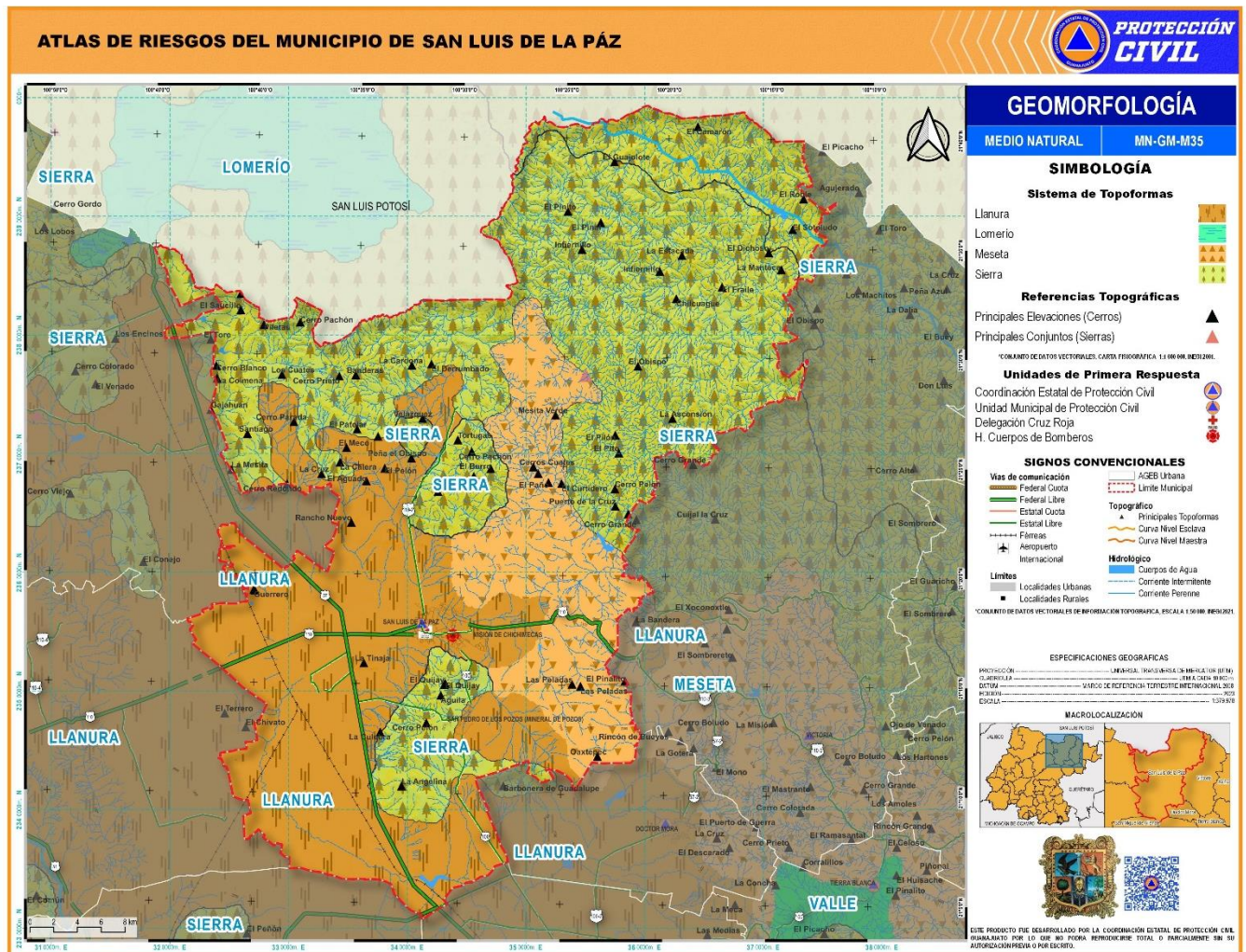


Figura 9. Mapa de Sistema de topoformas del municipio de San Luis de la Paz, Gto

### 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 San Luis de la Paz se encuentra dentro de la subprovincia de Sierras y Llanuras del norte de Guanajuato donde la topoforma predominante es Sierra alta escarpada, los

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

materiales geológicos presentes son de origen volcánico principalmente conformados por rocas ignimbríticas, riodacita, Dacita- Andesita, así como de rocas sedimentarias como lo son calizas, lutitas y productos aluviales derivados de las rocas volcánicas preexistentes. Las rocas del Neógeno predominan en el municipio con el 55.45% del territorio, rocas del Cuaternario representan el 40.12% de la superficie del municipio entre otras con presencia menor como las rocas del Cretácico, Triásico y Terciario.

A continuación, se describen eventos geológicos del municipio San Luis de la Paz., basados en la carta geológica del Servicio Geológico Mexicano escala 1:250,000.

Riodacita (ToRd): La presencia de rocas de riodacita en el municipio se encuentra en afloramientos de corta extensión en la porción norponiente y noreste las cuales corresponden al Oligoceno teniendo presencia en las topoformas de Sierra alta escarpada, debido a su topografía no se identifican localidades en estos afloramientos.

Granito (ToGr): Un afloramiento de corta extensión de roca granítica del Oligoceno se encuentra al Noroeste del municipio en la topoforma de Sierra alta escarpada, debido a su ubicación geográfica y topografía no se identifican localidades en estos afloramientos.

Dacita- Andesita (ToDa-A): Las rocas dacíticas andesíticas del Oligoceno se encuentran en afloramientos localizados al Noroeste del municipio la formación se extiende hasta el Norte de forma estrecha controlada por el contacto con rocas ignimbríticas, en donde existe la presencia de estas rocas de manera aislada, esa litología se extiende por topoformas como la Sierra alta escarpada y la Meseta basáltica con cañadas, algunas de las comunidades cercanas a esta litología son San Antón de los Martínez, La Mesa de Jesus y Mesa de Palotes.

Andesita- Dacita (ToA-Da): Afloramientos de rocas ígneas extrusivas de andesita – dacita de edad Oligoceno se encuentran en una región de poca extensión al Noroeste del municipio en donde se encuentran en contacto con rocas aluviales cerca de zonas de arroyo, debido a su extensión no se tienen identificadas localidades en la misma.

Caliza – Dolomia (KaceCz-Do): La presencia de rocas sedimentarias de tipo calcáreo de edad Albiano se encuentran en afloramientos en la zona norte – noreste del municipio estos afloramientos de corta extensión se presentan en la topoforma de Sierra alta escarpada, debido a su ubicación topográfica no se identifican localidades estas.

Ignimbrita (ToIlg-TR): Los principales afloramientos de Ignimbrita del Oligoceno se encuentran en la región centro noroeste del municipio con una amplia extensión distribuyéndose en las topoformas de Sierra alta escarpada, Meseta basáltica con cañadas, así como partes de la Sierra baja escarpada algunas de las localidades cercanas a esta litología son La Mesa de Palotes, Labor de Gamboa, La Cantera, San Antonio y San Pedro de la Cruz.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Riolita (ToR): Los principales afloramientos de roca riolítica del Oligoceno se encuentra en la porción Norte del municipio en las topoformas de Sierra alta escarpada con mesetas y la pequeña porción que cubre la topografía de lomerío de pie de monte con llanuras, debido a que es una zona de topografías accidentadas no se ubican localidades en esta litología.

Riolita- Ignimbrita (ToR-Ig): Los principales afloramientos de rocas de riolita ignimbrita del Oligoceno se encuentran al poniente del territorio municipal, así como en algunos afloramientos aislados en la zona centro del municipio ubicados en la topografía de Llanura aluvial de piso rocoso o cementado, algunas de las localidades cercanas a esta litología son San Ignacio, Lomas verdes, Terreros e la Concepción, Berlín entre otras menores.

Andesita (TmA): Las rocas andesíticas del Mioceno tienen presencia en la zona central y sureste del municipio de San Luis de la Paz en contacto con rocas sedimentarias ubicadas en las zonas de planicie, en esta litología se identifica la presencia de comunidades como Colonia Benito Juárez Paso Colorado, La Semita principalmente localizadas en las topografías de Meseta basáltica con cañadas.

Caliza- Lutita (Kbet(?)Cz-Lu): Las rocas calizas y lutitas del Berriasiano se ubican en afloramientos al centro del municipio así mismo como un afloramiento aislado al poniente del mismo cercano a la zona de laguna seca, hacia la zona centro se ubican en contacto con Caliza – Lutita del Cretácico inferior las cuales se han identificado en afloramientos menores de manera dispersa, algunas de las localidades cercanas a estos afloramientos son El Varal, San Pedro de los Pozos, El Patrocinio entre otras menores.

Suelo Aluvial (Qhoal): Las rocas sedimentarias aluviales del Holoceno se distribuyen principalmente en las regiones bajas del territorio municipal en las topografías de Llanura aluvial de piso rocoso o cementado y Llanura aluvial con lomerío, en estas litologías aluviales podemos encontrar las localidades de Espinas Blancas, El Prigón, La Luz de la Esquina, San Ernesto, La Cieneguilla del Refugio, Palmarito, San Juan y Fortuna, El Tepetate, La Providencia del Salitre, la Colonia Lázaro Cárdenas, La Huerta Dos, El Refugio, San Antonio Primero, El Sauz Tres, Puerto Blanco Dos, El Mezote (Entronque de Charcas), entre otras de la región.

Tabla 5. Litología del municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (INEGI, 2010)

Roca		Total (%)
Tipo	Nombre	100
Ígnea intrusiva	Granito	0.44
	Riolita-Toba ácida	42.41
Ígnea extrusiva	Basalto	12.24
	Riolita	4.88
	Toba ácida	1.63
	Andesita	0.91
	Riodacita	0.49

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	3.43
	Lutita – Arenisca	1.45
	Caliza – Lutita	1.14
Metamórfica	Caliza	1.10
	Arenisca	0.53
	Conglomerado	0.22
Suelo	Esquisto	0.50
	Aluvial	27.82

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

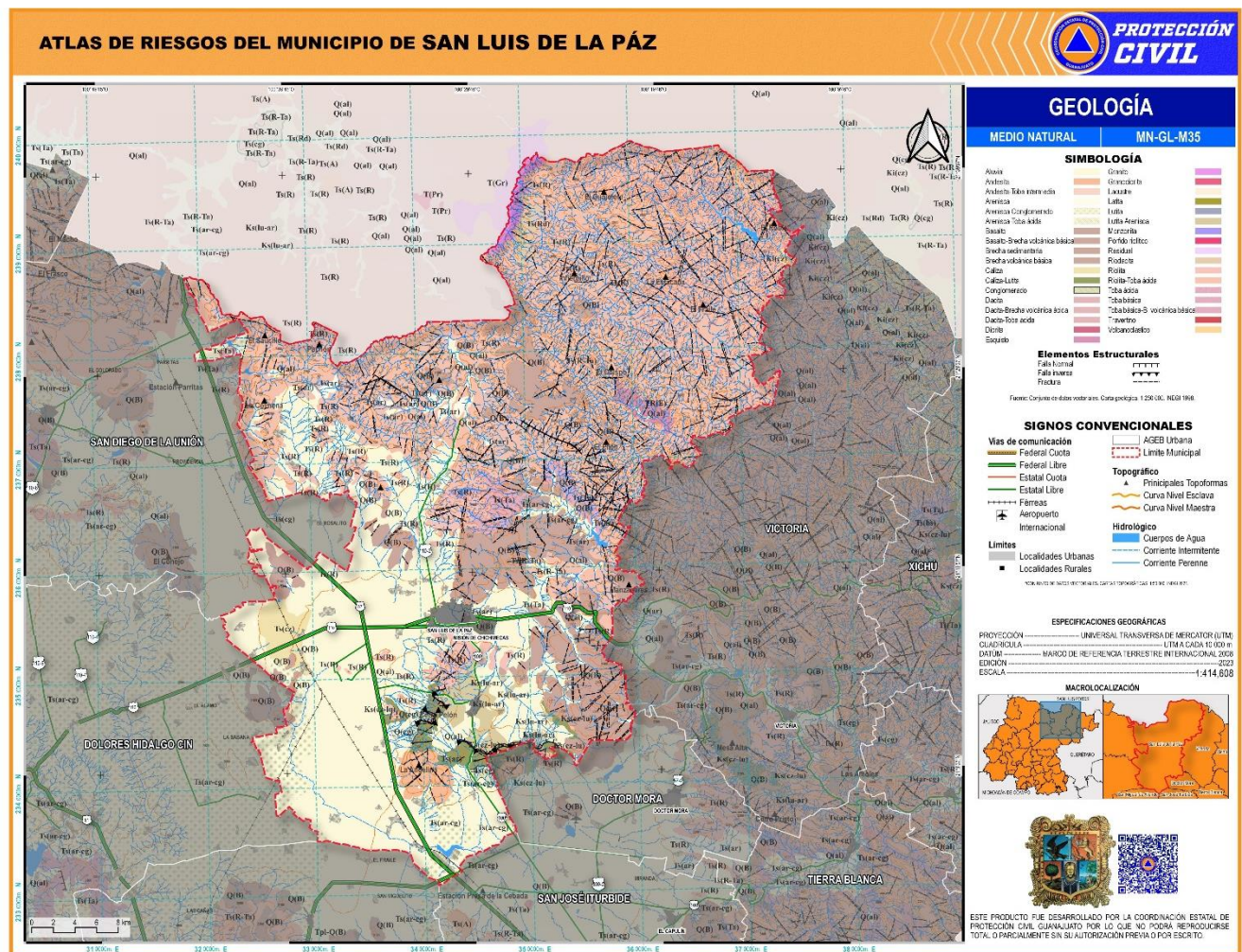


Figura 10. Mapa de la litología del municipio de San Luis de la Paz, Gto.

### 6.4. Edafología

El municipio de San Luis de la Paz, Gto., tiene suelos predominantes clasificados edafológicamente siendo estos los siguientes: Vertisol pélico, feozem háplico, luvisol y litosol.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 oscuro.

Feozem: Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, son de profundidad muy variable, cuando son profundos son generalmente en terrenos planos.

Feozem háplico: Este tipo de suelo no presenta características de otras subunidades. Se caracterizan por tener una capa superficial color oscura, 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.

Luisol: Suelo con acumulación de arcilla, son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros, son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. Son generalmente fértiles para la agricultura.

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. (INEGI, 2004)

La recarga del acuífero es de media. La profundidad de los pozos en la mayor parte de la zona tiene un espejo de 0 a 50 metros y otra zona con un espejo que va de 50 a 100 metros. (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, 2023).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

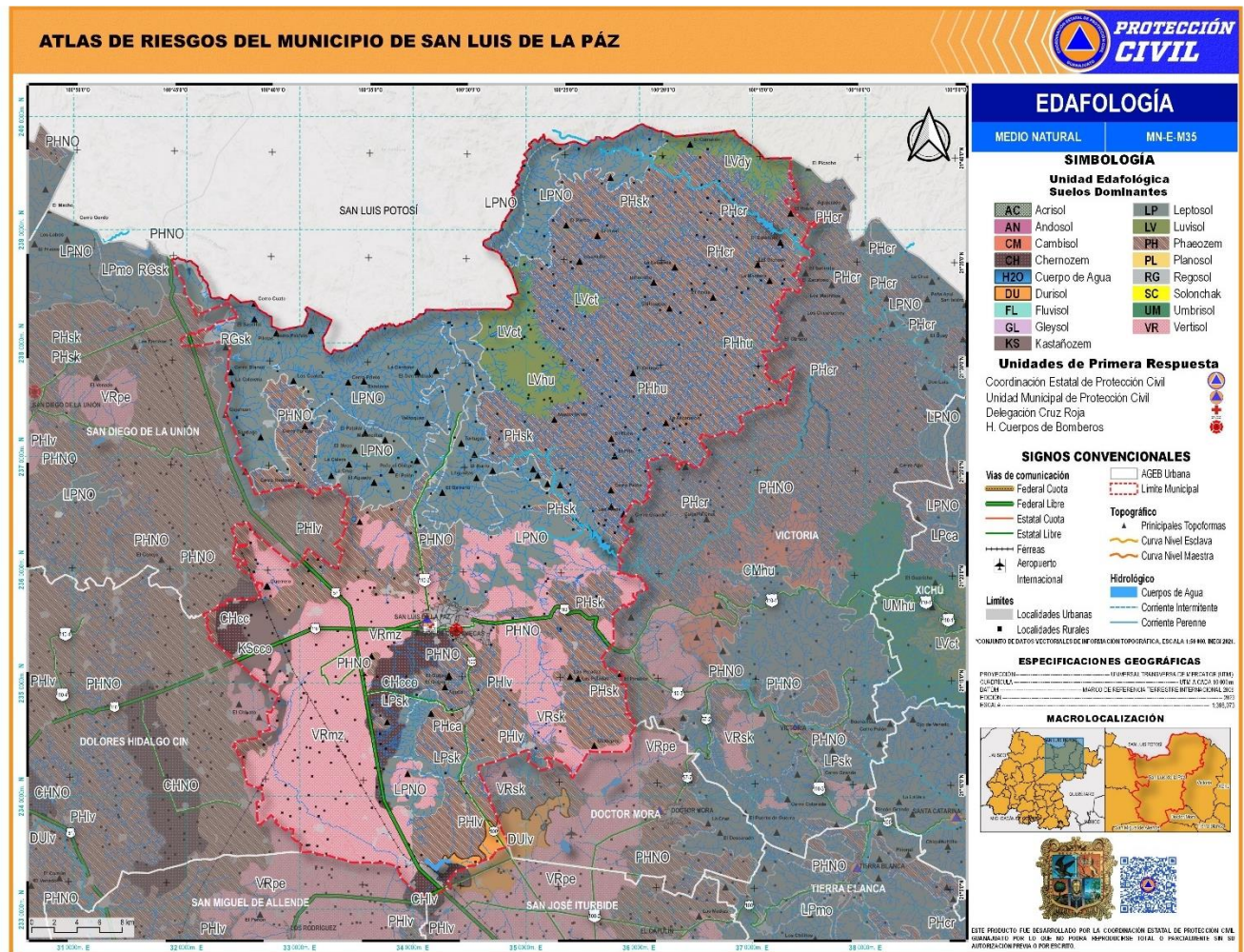


Figura 11. Mapa de la Edafología (Suelos dominantes) en el municipio de San Luis de la Paz

### 6.5. Hidrografía

#### Hidrología superficial

El municipio de San Luis de la Paz se encuentra inmerso en dos regiones hidrológicas: la RH12 Lerma-Santiago ocupando el 52.10% del territorio municipal y la RH26 Pánuco con el 47.90% de territorio restante.

- Lerma-Santiago. - En el municipio esta región ocupa una superficie de 97289.879 ha del área total del municipio. De manera general esta región se encuentra ubicada en el centro-poniente de la república mexicana y está conformada por 11 estados: Aguascalientes,

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán de Ocampo, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas y presenta una extensión territorial de 13, 291,600 ha, es decir, tan solo el 0.008 % se distribuye en el municipio. La demanda total en la región asciende a 14,824 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales el 68 % se emplea en la agricultura, el 22.4 % en uso público urbano; el 4 % en usos múltiples, el 2.7 % en industrial, el 2 % en acuicultura, el 0.25 % en usos pecuarios y el 0.72 % en otros usos (doméstico, agroindustrial, servicios, comercio y otros). El sector agrícola tiene la mayor demanda hídrica, extrayendo 10,039 hm<sup>3</sup>/año, 57 % de aguas superficiales y 43 % de subterráneas.

- Pánuco. - En el municipio ocupa una superficie de 105841.471 ha del área total del municipio. De manera general esta región se encuentra conformada por 13 estados: Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán de Ocampo, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz de Ignacio de la Llave. Presentando una extensión de 9, 698,900 ha. La Región Río Pánuco se encuentra limitada por las siguientes cuencas hidrográficas: al norte, la del río Soto la Marina y la región de El Salado; al oeste, la del Lerma; al sur, la del río Balsas y al este las de los ríos Tuxpan, Cazones y Tecolutla. En lo que respecta a la corriente principal es el río Pánuco, el cual forma parte de una amplia red hidrográfica en la que, además, destacan los ríos Moctezuma y Tamesí. El Moctezuma, principal afluente del Pánuco, tiene su origen en el río San Juan que después de un recorrido de 174 km cambia de nombre convirtiéndose en el río Tula hasta la confluencia del río Temporal. Desde aquí hasta su desembocadura en el Golfo de México, es conocido como río Pánuco. El río Tamesí es otro de los afluentes relevantes del Pánuco y en su recorrido por Tamaulipas es conocido en parte como Guayalejo.

Los principales cuerpos de agua (bordos, presas) se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Principales Cuerpos de Agua

No.	Nombre	Corriente	NAMO (hm <sup>3</sup> )	Latitud (grados)	Longitud (grados)	Año de construcción
1	El Realito	Río Santa María	50.000	21.607361	- 100.235722	2012
2	San Antonio de los Martínez	Río Santa María	0.008	21.624472	- 100.429028	1950
3	El Jofre	Arroyo Panales	0.070	21.509917	- 100.559861	2012
4	Paso de Vaqueros	Arroyo Santiaguillo y Manzanares	11.339	21.352667	- 100.377194	2006
5	Rosa de Castilla	Arroyo Rosa de Castilla	0.115	21.521833	- 100.478167	---

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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

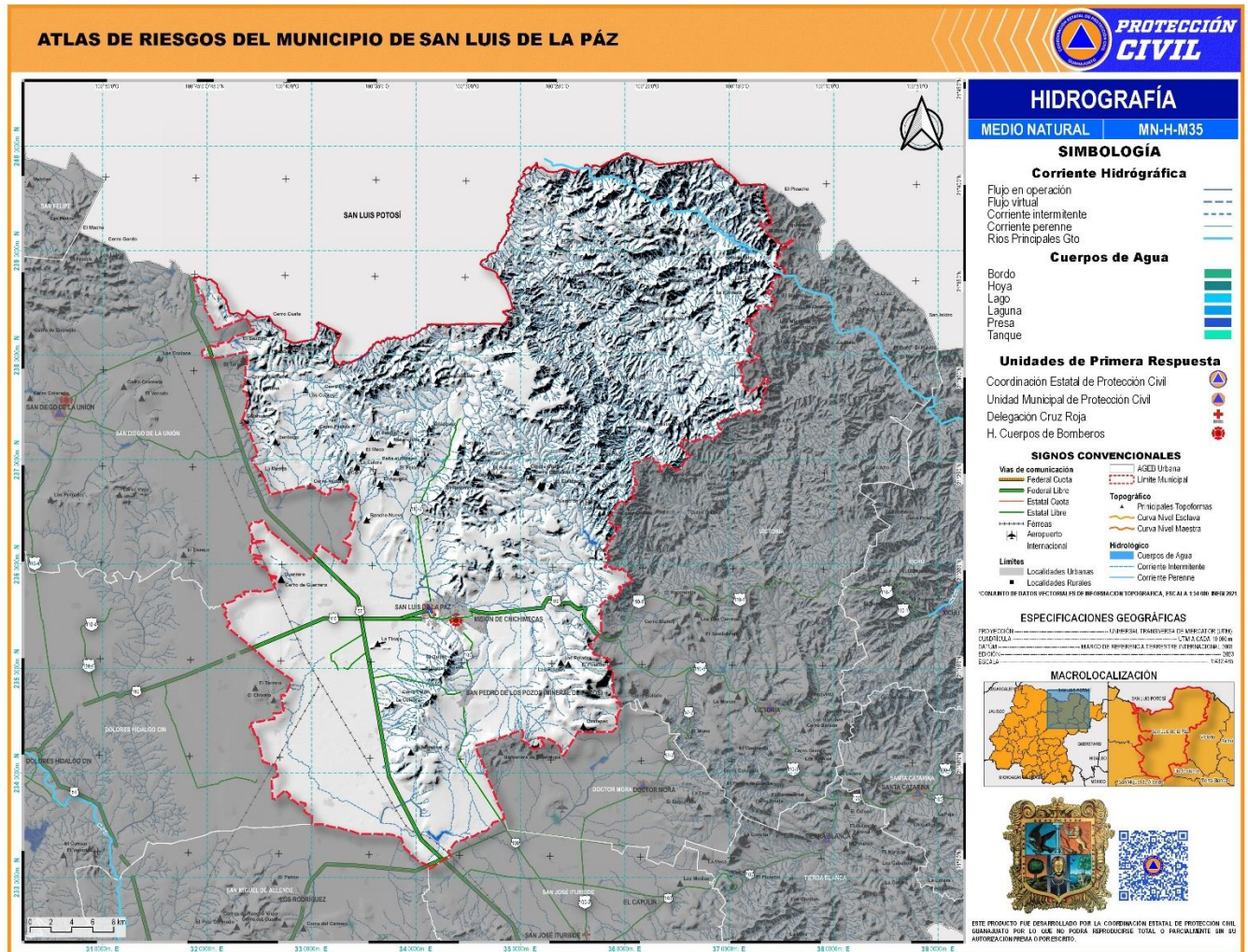


Figura 12. Mapa de Hidrografía (Principales ríos, arroyos y cuerpos de agua) en el municipio de San Luis de la Paz.

### Hidrología subterránea

El municipio de San Luis de la Paz se encuentra comprendido por cuatro acuíferos:

:

- Acuífero Xichú-Atarjea, ocupando una superficie de 107552.878 hectáreas que representa el 52.95% de la superficie municipal.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- Acuífero Laguna Seca, ocupando una superficie de 84606.626 hectáreas que representa el 41.65% de la superficie municipal.
- Acuífero Dr. Mora-San José Iturbide, ocupando una superficie de 4143.188 hectáreas que representa el 2.04% de la superficie municipal.
- Acuífero Santa María del Río, ocupando una superficie de 6828.643 hectáreas que representa el 3.36% de la superficie municipal.

### *Acuífero Xichú-Atarjea*

En el área se presentan un sin número de arroyos intermitentes que han desarrollado formas de tipo meándrico con alineaciones semirectilíneas que de acuerdo a la clasificación del ciclo erosivo de W. M. Davis se le considera en etapa de juventud tardía a madurez. Esta zona como ya se dijo pertenece a la cuenca Río Pánuco y los afluentes secundarios de este son: Río Santa María. Se ubica en la porción norte del área, en los límites con el estado de San Luis Potosí, el cual tiene una dirección preferencial noroeste-sureste, entra al estado por la población de Las Adjuntas pasando por la Angostura, Mineral del Realito, y al llegar a Las Dalias se une con el río Manzanares, pasando entre los cerros El Huisachal y El Huaricho forma un meandro muy fuerte donde el río cambia su comportamiento de dirección en sentido oeste-este saliendo del estado a la altura del poblado El Platanal.

El tipo de acuífero corresponde a un acuífero semiconfinado a libre de continuidad hidráulica regional en un medio fracturado constituida principalmente por rocas ignimbríticas y basálticas. Esta dinámica del agua subterránea se modifica en la porción norte y oriente del área, donde predominan los materiales sedimentarios, especialmente calizas y calizas-lutitas, los cuales funcionan como unidades de baja permeabilidad que inciden en el flujo de agua subterránea, al retardar la recarga vertical que proviene del medio fracturado que la subyace. El sistema de aguas subterráneas se desarrolla en una estructura tectónica integrada por un sistema de escalonamientos, producidos por fallas normales (horst y graben), los cuales afectan tanto al paquete de rocas ignimbríticas y basálticas como al basamento que le subyace compuesto de rocas sedimentarias. Estas geoformas definen una serie de altos y bajos estructurales los cuales se localizan en la porción sur del área y que se han denominado como Tierra Blanca-Victoria-Santa Catarina. En estas zonas donde el medio fracturado constituye la principal fuente de abastecimiento de agua subterránea, los pozos más profundos han cortado esta unidad hasta los 450 m. La exploración geofísica determinó un espesor máximo de hasta 1000 m. Si embargo, dadas las condiciones y características de la roca ignimbrítica, a profundidad, es difícil que ocurra agua a menos que la roca esté fracturada. Dadas las condiciones topográficas, geológicas e hidrogeológicas de la zona, se definen cuatro sistemas hidráulicos subterráneos que funcionan como acuíferos independientes, ya que no presentan una continuidad hidráulica subterránea, ya que están limitados por un sistema de fallas normales que controlan el flujo del agua.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

El acuífero de Tierra Blanca, se localiza en la porción sur del área, corresponde a un bajo estructural, limitado en ambos extremos por dos fallas normales que afectan a las rocas volcánicas de composición ignimbrítica. Las barreras estructurales inciden directamente en el flujo del agua subterránea, los efectos de artesianismo observados en varios pozos de la zona, son una clara muestra de este control. Esto se confirma además con un pozo negativo que se ubica en la localidad de El Tepetate, al sur de la cabecera municipal. La superficie que cubre esta zona considerada con potencial acuífero de bajo a medio se calcula unos 75 km<sup>2</sup>. El acuífero de Cañada de Moreno-Victoria-Santa Catarina, constituye otro sistema controlado por el esquema estructural mencionado anteriormente, en esta zona es posible identificar un flujo subterráneo con dirección Noroeste-Sureste, con una salida principal hacia el estado de Querétaro. El área con potencial acuífero tiene un ancho de 3 a 5 km por un largo de 30 a 35 km. Otro sistema considerado como un acuífero más regional San Luis de la Paz se ubica al poniente de esta población, tiene conexión hidráulica subterránea con el acuífero de Laguna Seca. La potencialidad de esta zona es de baja a media, ya que su funcionamiento hidráulico subterráneo se da en un paquete de sedimentos vulcanolacustres, con alternancia de rocas basálticas e ignimbríticas. El medio sedimentario que abarca en su mayoría a los municipios de Xichú y Atarjea constituyen un acuitardo el cual está supeditado a las zonas de fracturamiento y karsticidad de las rocas, los cuales reciben una recarga de baja cuantía que proviene del medio fracturado que le subyace, por lo tanto su potencial hidráulico se considera de nulo a bajo, aunque se presentan excepciones en algunos casos donde existe un control estructural por falla, que origina algunos caudales instantáneos mayores, como es el caso del manantial Ojo de Agua localizado en las proximidades de la comunidad La Laja. El flujo del agua subterránea tiende a moverse de las partes topográficamente más altas a las bajas, con una dirección preferencial NW-SE, el cual coincide con la traza de sistema de fallas.

Se infiere que las salidas subterráneas del sistema en su porción sur se llevan a cabo en dirección del estado de Querétaro, la posible comunicación que existe con el Valle de Laguna Seca al poniente del área, probablemente se realice con un flujo regional o local profundo, que alimenta a esta parte del Valle (CONAGUA 1101, 2020).

### *Acuífero Laguna Seca*

El principal sistema acuífero es profundo, libre, ampliamente distribuido en el subsuelo. El comportamiento hidrogeológico y las características hidráulicas de las rocas dependen de su litología, estructura y la tectónica de la región. En la zona de estudio se observan condiciones geohidrológicas variadas, entre las porciones sur y norte: en el extremo sur, en el área de San José Iturbide, la precipitación media es de 600 mm anuales, siendo el área más favorable, por su cercanía al cerro del Zamorano, y cuenta además con escurrimientos de numerosos arroyos que bajan de su ladera occidental y contribuyen en parte a la recarga del acuífero. Por otro lado en el extremo norte, estas condiciones varían, puesto que la precipitación media anual es de 350 mm y no existen escurrimientos que contribuyan notablemente a la recarga del acuífero

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

El acuífero está constituido por sedimentos granulares y por rocas basálticas y riolitas fracturadas. Debido a que la cuenca está situada en el parteaguas - continental de las vertientes del océano pacífico y el Golfo de México. Las posibilidades de recarga del acuífero quedan limitadas prácticamente a lo que puedan captar de lluvia; la recarga lateral es sólo posible en el extremo suroriental, donde el borde forma parte del macizo montañoso del cerro el Zamorano, constituido por rocas riolíticas permeables. Geohidrológicamente, la porción sur del área presenta condiciones más favorables que el resto de la cuenca; esto es debe a que esta zona cuenta con mayores volúmenes de precipitación y a que predominan rocas fracturadas que propician la formación de acuíferos. El agua de la cuenca es bicarbonatada sódica, en la mayor parte de la zona, y bicarbonatada cálcica en el área de San José Iturbide, en general el agua es apta para todos los usos. Para el año de 1988 existían en la cuenca 900 pozos, que extraían en su conjunto, aproximadamente, 219 hm<sup>3</sup>/año, y puesto que la recarga del acuífero es del orden de 110 hm<sup>3</sup>/año, existe una pérdida en le almacenamiento de 109 hm<sup>3</sup>/año; esto ha generado un abatimiento de los niveles de 2.5 m/año, en las porciones norte y central de la cuenca y de 1.4 m/año en la porción sur. Las profundidades mayores al nivel del agua se localizan en las partes norte y centro de la zona, alcanzando valores de hasta 115 m; en la fracción sur, los niveles se encuentran entre los 30 y 70 m de profundidad. En condiciones naturales el flujo subterráneo tenía una dirección preferencial hacia el Río Laja, al poniente de la cuenca, actualmente debido a la concentración de aprovechamientos, el flujo se ha tornado radial en diversas áreas, destacándose las localizadas en las áreas central y norte de la cuenca y en la sur, al NW de San José Iturbide. (CONAGUA 1104, 2020).

*Tabla 7. Profundidad de extracciones en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (INEGI, 2021).*

Profundidad (m)	Superficie (ha)	%
0-50	82967.5	40.84
50-100	62985.65	31.01
100-200	55502.4	27.32
200-300	1675.83	0.82

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

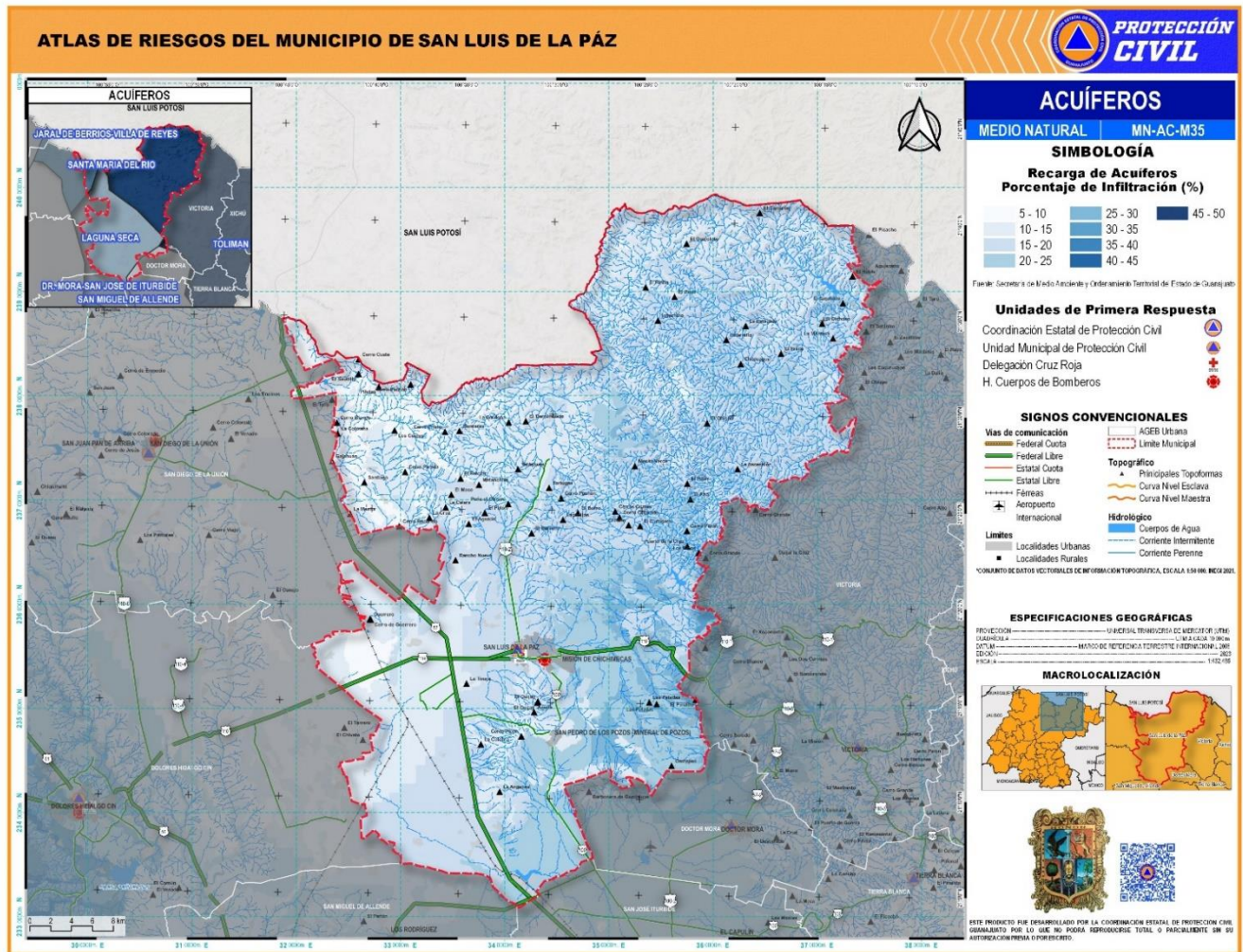


Figura 13. Mapa de la distribución de zonas de recarga de acuíferos en el municipio de San Luis de la Paz.

### Zonas de recarga en el acuífero Xichú-Atarjea.

Recarga total media anual (R): la recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida, que para este caso es de 40.3 hm<sup>3</sup>/año.

Descarga natural comprometida (DNC): la descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionarios como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de la zona en estudio la descarga natural comprometida corresponde al gasto de los manantiales, que como ya se indicó anteriormente es del orden de los 31.5 hm<sup>3</sup>/año.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS): la extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 4942579 m<sup>3</sup> anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA)

Disponibilidad media anual de aguas subterráneas (DMA) La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\begin{aligned} \text{DMA} &= R - \text{DNC} - \text{VEAS} \\ \text{DMA} &= 40.3 - 31.5 - 4.942579 \\ \text{DMA} &= 3.857421 \text{ hm}^3/\text{año.} \end{aligned}$$

Donde:

DMA = Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero

R = Recarga total media anual

DNC = Descarga natural comprometida

VEAS = Volumen de extracción de aguas subterráneas

La cifra indica que existe volumen disponible de 3857421 m<sup>3</sup> anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Xichú-Atarjea. (CONAGUA 1101, 2020)

### *Zonas de recarga en el acuífero Laguna Seca.*

Recarga total media anual (R): la recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Laguna Seca es de 128.5 millones de metros cúbicos por año (hm<sup>3</sup>/año).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Descarga natural comprometida (DNC): la descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero Laguna Seca la descarga natural comprometida se considera prácticamente nula

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS): la extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 160346080 m<sup>3</sup> anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).

Disponibilidad de agua subterránea (DMA): la disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\begin{aligned} \text{DMA} &= \text{R} - \text{DNC} - \text{VEAS} \\ \text{DMA} &= 128.5 - 0.0 - 160.346080 \\ \text{DMA} &= -31.846080 \text{ hm}^3/\text{año.} \end{aligned}$$

Donde:

DMA = Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero

R = Recarga total media anual

DNC = Descarga natural comprometida

VEAS = Volumen de extracción de aguas subterráneas

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de -31846080 m<sup>3</sup> anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Se obtuvieron datos de disponibilidad de agua del municipio (INEGI, 2021) y se encontró que cuenta con una disponibilidad *media* en el 34.72% del territorio, seguida por una disponibilidad *baja* del 6.31% y una *alta* con el 57.53% del territorio, los resultados de la disponibilidad de agua en el total de la superficie se muestran en la siguiente tabla. (CONAGUA, 2020)

Tabla 8. Disponibilidad de agua en San Luis de la Paz. (INEGI, 2021)

Valor	Cantidad	Disponibilidad	Superficie (Ha)	%
0 a 5	35	Nula	5686.98	2.80
6	84	Baja	39141.16	19.27
7	88	Media	110699.01	54.50
8	52	Alta	44994.32	22.15
9 a 11	20	Muy Alta	2609.87	1.28

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

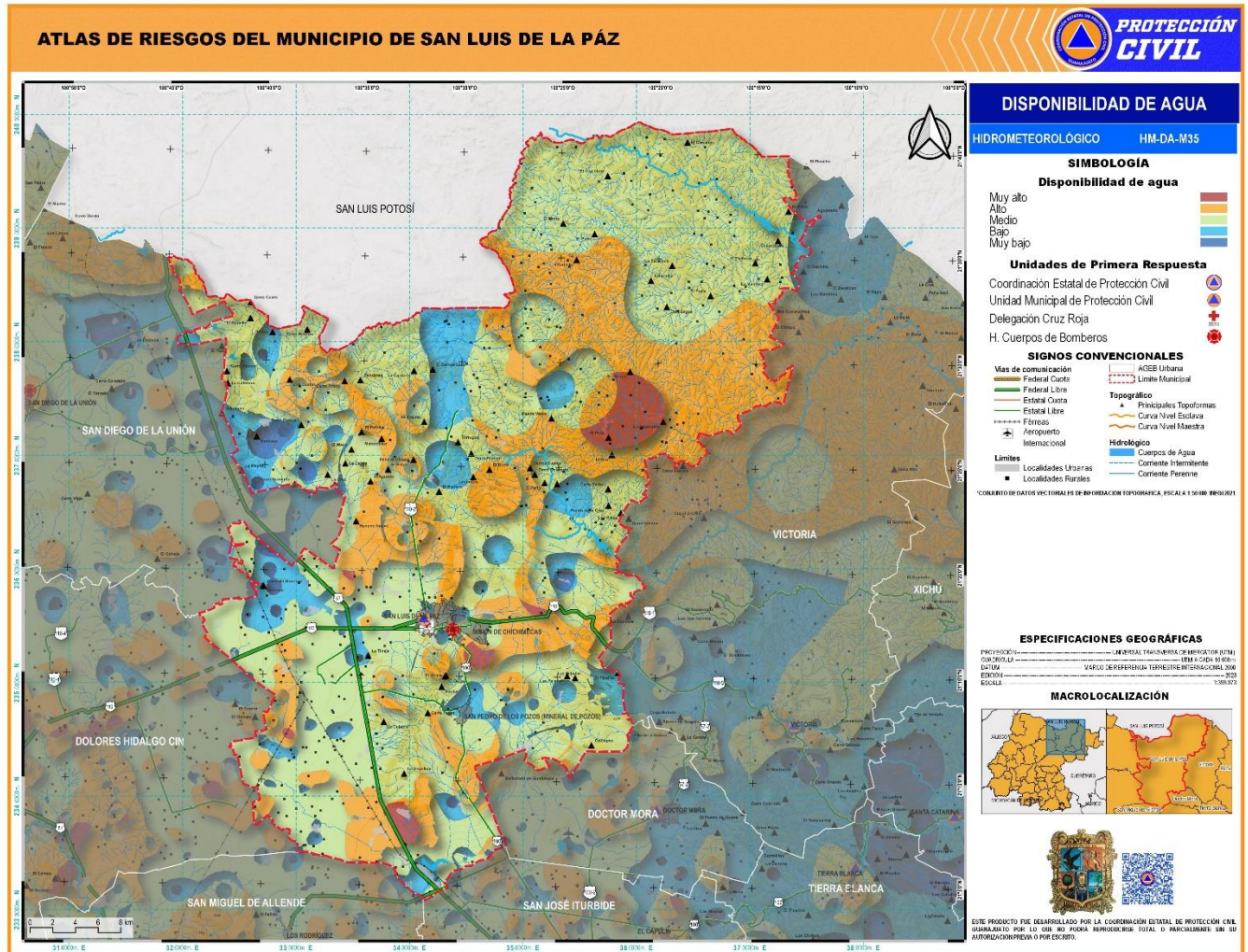


Figura 14. Mapa de la disponibilidad del agua en el municipio de San Luis de la Paz

### 6.6. Cuencas y Subcuencas

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, define una cuenca hidrográfica como la superficie terrestre delimitada por las elevaciones de terreno o “parteaguas” cuyas laderas escurren el agua hacia el cauce principal, hasta llegar a un punto en común donde se drena el agua y fluye hacia otro sitio. Se considera que una cuenca abarca un territorio mayor a 50 000 ha (IMTA, 2019). Estas concavidades se han creado mediante las fuerzas tectónicas, la fuerza del agua, los tipos de suelos y la vegetación. Socialmente las cuencas son espacios geográficos donde

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

los grupos y comunidades comparten identidades, tradiciones y cultura, y donde socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos renovables y no renovables (Senado de la República, 2018).

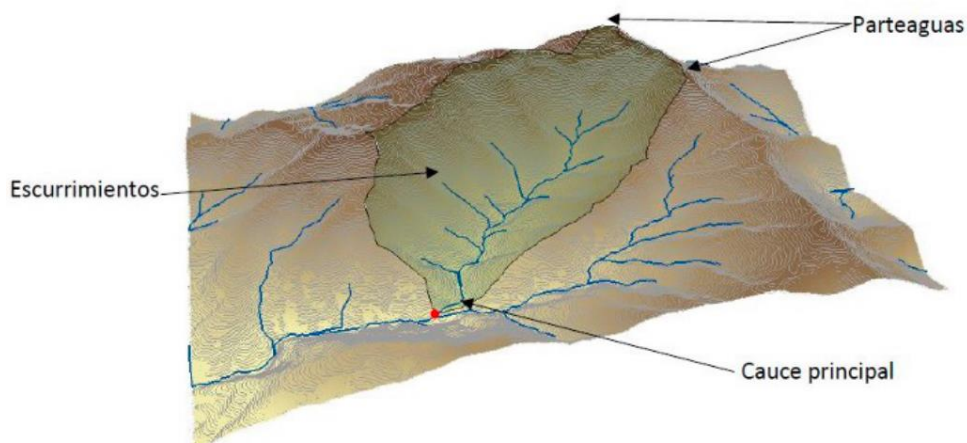


Figura 15. Partes de una cuenca. Fuente: (IMTA, 2019).

INEGI clasifica las aguas superficiales de México en tres niveles (INEGI-SIATL, 2010):

*Región hidrográfica:* agrupa más de dos cuencas cuyas aguas fluyen a un cauce principal, en la república se contabilizan 37 regiones.

*Cuenca hidrográfica:* los escurrimientos fluyen a una corriente principal o cuerpo de agua, se catalogan 158 unidades.

*Subcuenca hidrográfica:* es una subdivisión de cuenca, que presenta características particulares de escurrimiento y extensión, en el país hay 976 subcuencas.

El municipio de Santa Catarina se encuentra comprendido por dos cuencas:

- Cuenca del río Moctezuma, ocupando una superficie de 18672.527 hectáreas, que representa el 95.92% del territorio municipal.
- Cuenca del río Tamuín, ocupando una superficie de 793.290 hectáreas, que representa el 4.08% del territorio municipal.

El Municipio de San Luis de la Paz, se encuentra comprendido por 3 cuencas que comparten dos regiones hidrológicas de suma importancia para los estados vecinos de Guanajuato:

- Río Laja, que dentro del municipio ocupa una superficie de 97289.879 hectáreas, que representa el 47.90%.
- Río Tamuín, que dentro del municipio ocupa una superficie de 103711.638 hectáreas, que representa el 51.06%.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- Río Moctezuma, que dentro del municipio ocupa una superficie de 2129.833 hectáreas, que representa el 1.05%.

De igual forma, el municipio de San Luis de la Paz está compuesto por tres subcuencas:

- Río Laja-Peñuelitas, que dentro del municipio ocupa una superficie de 97289.879 hectáreas, que representa el 47.90%.
- Río Santa María Alto, que dentro del municipio ocupa una superficie de 103711.638 hectáreas, que representa el 51.06%.
- Río Extoraz, que dentro del municipio ocupa una superficie de 2129.833 hectáreas, que representa el 1.05%.

En cuanto a la red hidrográfica de ríos y arroyos en el municipio se tienen 14068 de tipo intermitente, mientras que cuenta con 154 ríos de tipo perenne. Los ríos principales dentro del municipio son:

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- Arroyo Moreno
- Arroyo La Peña
- Río Manzanares
- Arroyo La Negrita
- Arroyo El Muerto
- Arroyo Tortugas
- Arroyo El Gato
- Arroyo Adjuntas
- Río Santa María
- Arroyo García
- Arroyo el Tejocote
- Arroyo Nogales
- Arroyo Los Puertos
- Río Santiaguillo
- Arroyo Las Ranas
- Arroyo Pinalillo
- Arroyo El Anís
- Arroyo La Colorada
- Arroyo Hondo
- Arroyo El Meco
- Arroyo Puerto de los Encinos
- Arroyo El Zapatero
- Arroyo Los Encinos
- Arroyo El Saltillero
- Arroyo El Rodeo
- Arroyo Viborillas
- Arroyo Seco
- Arroyo El Vino
- Arroyo La Chiflada
- Arroyo Cristo Rey

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

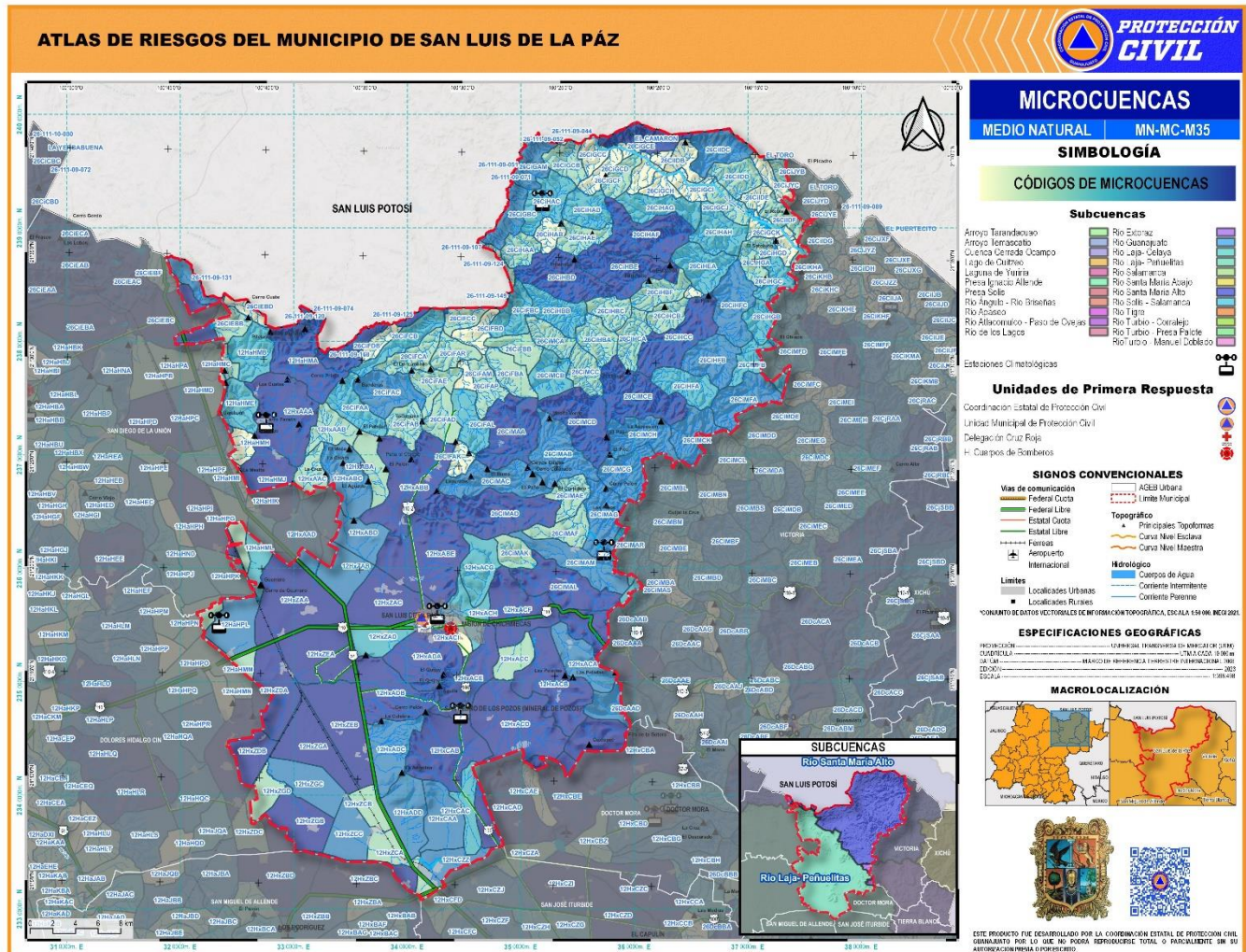


Figura 16. Mapa de subcucencas y microcucencas pertenecientes al municipio de San Luis de la Paz.

### 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 publicados.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 9. Sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García. (García, 1964)**

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN MODIFICADO POR GARCÍA					
POR SU HUMEDAD		HÚMEDOS			RÉGIMEN DE LLUVIAS
TEMPERATURA		f	m		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26°C					Am(f) Intermedio, I

POR SU HUMEDAD		SUBHÚMEDOS			RÉGIMEN
TEMPERATURA		EL MÁS HÚMEDO	INTERMEDIO	EL MÁS SECO	
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26°C					V
		Aw2 Aw2(w) Aw2(x') Aw2(x')w2	Aw1 Aw1(w) Aw1(x') A(x')w1	Aw0 Aw0(w) Aw0(x') Ax'(w0)	I

POR SU HUMEDAD		SEMIÁRIDOS	ÁRIDOS	MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
TEMPERATURA					
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26°C					V
		BS1(h') BS1(h')h	BS0(h') BS0(h')h		

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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tabla 10. Tipos de clima en San Luis de la Paz. *Fuente: (INEGI, 2021)*

CLAVE	TIPO_C	CLIMA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	%
BS1kw(w)	Semiseco Templado	Semiseco Templado	Corresponde a templado con verano cálido, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre - 3° y 18 °C y del mes más cálido >18 °C. Régimen de lluvia de verano.	139530.97	68.69
BS0kw	Seco Templado	Seco Templado	Corresponde a templado con verano cálido, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre - 3° y 18 °C y del mes más cálido >18 °C. Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.	22412.65	11.03
C(w0)(w)	Templado subhúmedo	Templado subhúmedo	Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, 7% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	259.52	0.13
BS1hw(w)	Semiseco semicálido	Semiseco semicálido	Temperatura media es de 18 a 24 °C y las precipitaciones entre 300 y 600 mm aproximadamente.	40927.24	20.15

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

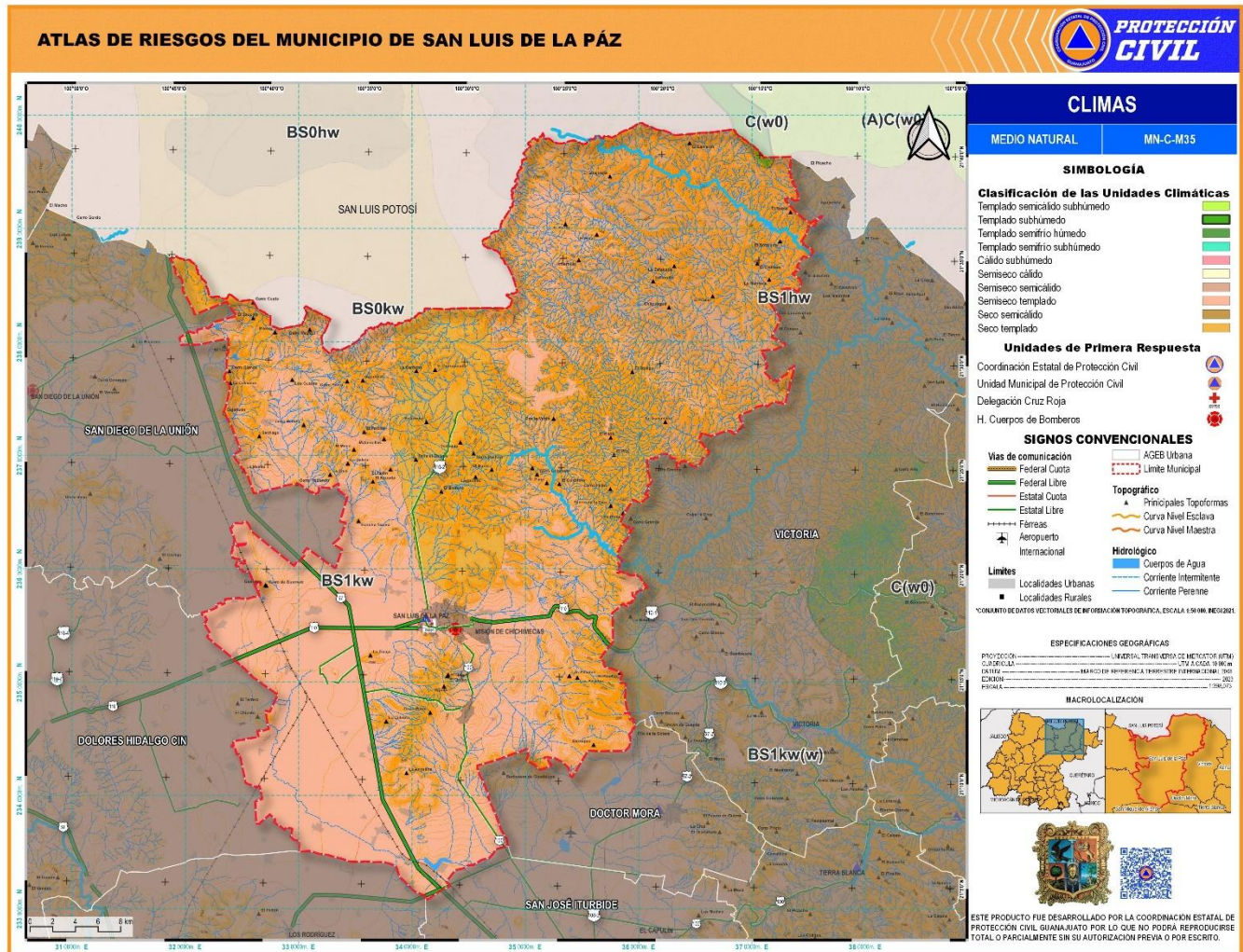


Figura 17. Clasificación del Clima en el municipio de San Luis de la Paz.

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 cercanas al municipio, las cuales son: 11053\_Pozos, 11068\_San Luis de la Paz, 11161\_El Vergel y 11172\_Presa Paso de Vaqueros.

De tal manera que en la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

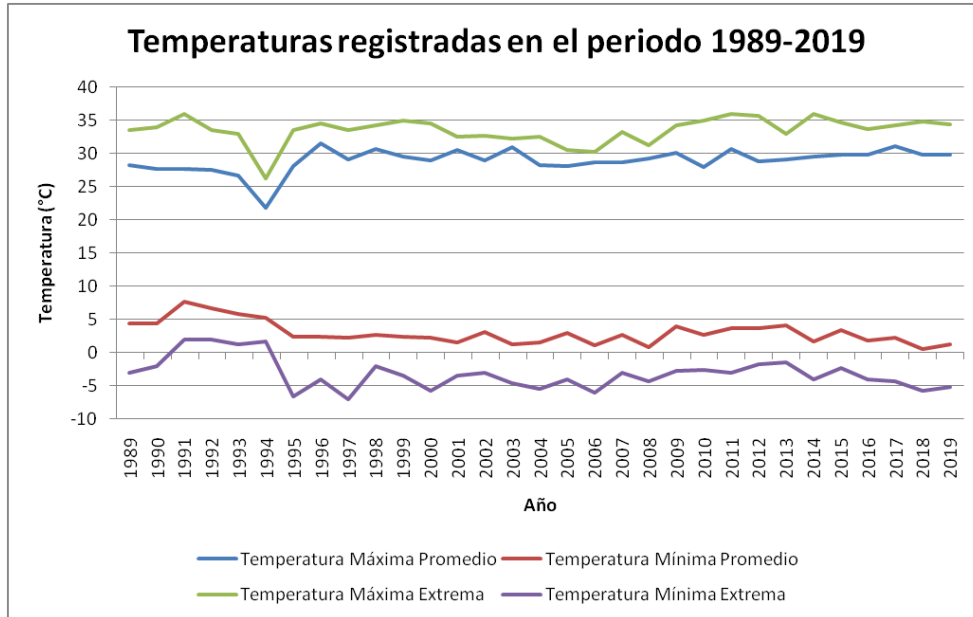


Figura 18. Comportamiento de las Temperaturas en el municipio de San Luis de la Paz

De la misma forma que con las temperaturas, el análisis de la información de la estación con respecto al promedio de la lluvia acumulada en el periodo de 1989 – 2019, se muestra en la siguiente figura. La información de los valores extremos de temperaturas aún no es pública del 2019 al 2022 y no se encontraron valores en otras fuentes adicionales al Servicio Meteorológico Nacional, la extrapolación de datos no es un recurso factible.

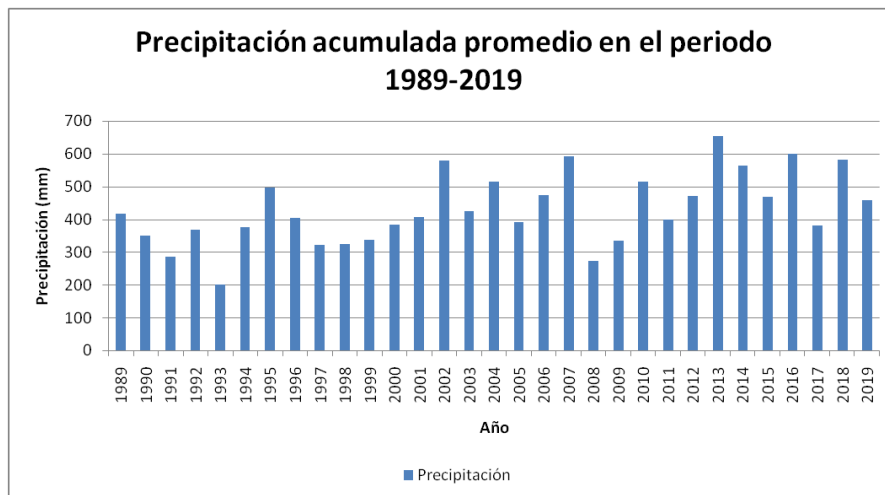


Figura 19. Precipitación Acumulada Promedio

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 6.8. Uso de suelo y vegetación

La información de los recursos naturales del municipio de San Luis de la Paz 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 11 Uso del Suelo y Vegetación del Municipio de San Luis de la Paz

Clave	Uso del Suelo y Vegetación	Superficie en Hectáreas
RA	Agricultura de riego anual	3,301.80
RAP	Agricultura de riego anual y permanente	1,862.88
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	653.53
TA	Agricultura de temporal anual	15,366.09
AH	Asentamientos humanos	633.29
BQ	Bosque de encino	1,581.83
H2O	Cuerpo de agua	109.34
PI	Pastizal inducido	11,364.68
PN	Pastizal natural	982.92
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	2,392.59
VSa/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	4,149.75
VSa/PN	Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	619.61
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	5,847.42
<b>Superficie Total</b>		<b>48,865.72</b>

**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 21,184.30 hectáreas, correspondiente al 43.35 % del territorio municipal.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

**Asentamientos Humanos:** Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Abarca una superficie de 633.29 hectáreas, correspondiente al 1.30 % del territorio municipal.

**Bosque de Encino:** Ecosistema vegetal que agrupa especies del género *Quercus*, especies de interés comercial para el sector forestal. La superficie que abarca el ecosistema es de 1,581.83 hectáreas, correspondiente al 3.23 % del territorio municipal.

**Cuerpo de Agua:** Extensión con cubierta de agua. Abarca una superficie de 109.34 hectáreas, correspondiente al 0.22 % del territorio municipal.

**Pastizales:** Ecosistema vegetal que agrupa principalmente especies de gramíneas (pastos o zacates). La superficie que abarcan estos ecosistemas es de 12,347.60 hectáreas, correspondiente al 25.26 % del territorio municipal.

**Vegetación Secundaria:** Ecosistema vegetal formado por la perturbación natural o antropogénica de la vegetación original. La superficie que abarcan estos ecosistemas es de 13,009.37 hectáreas, correspondiente al 26.62 % del territorio municipal.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

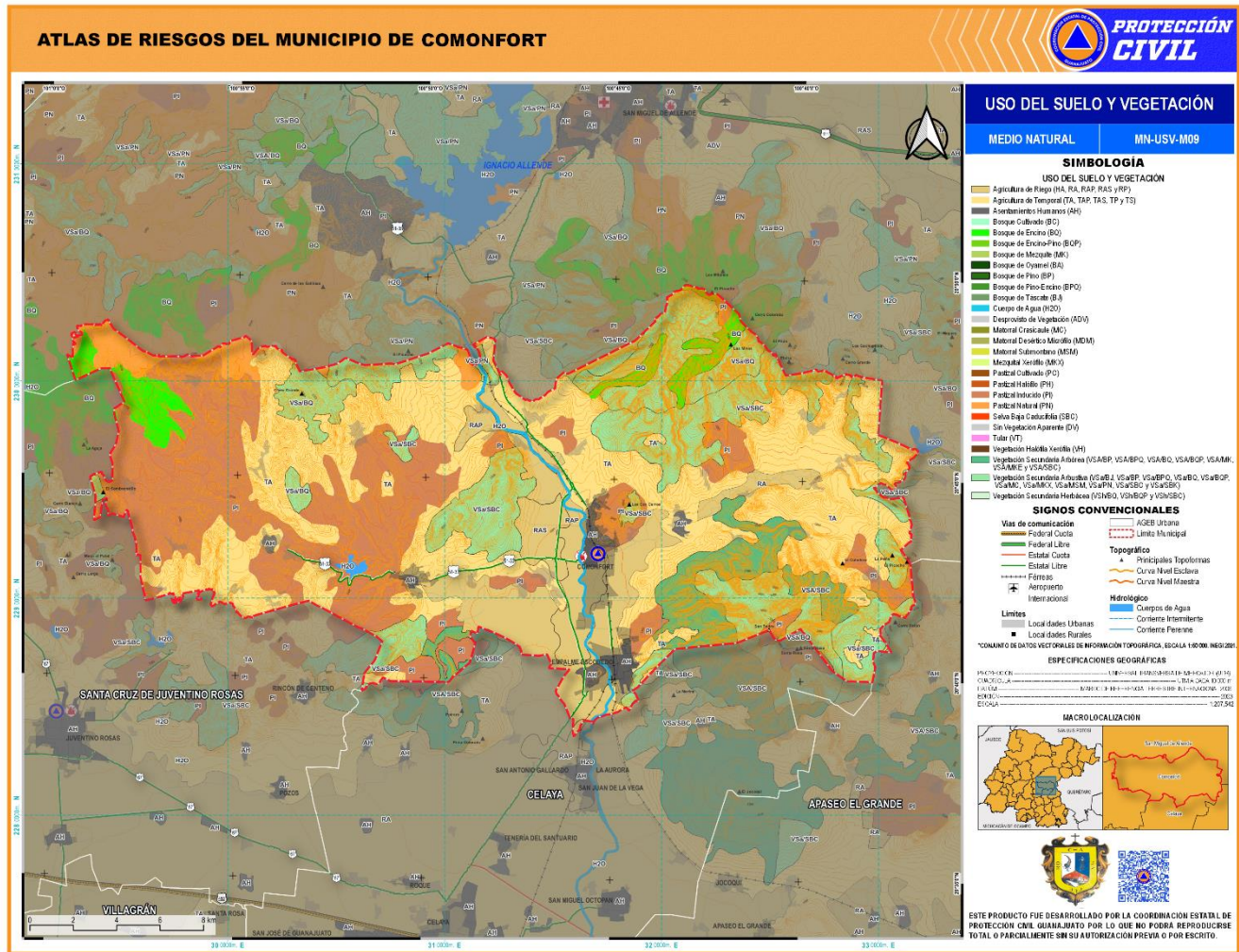


Figura 20. Uso del Suelo y Vegetación en el municipio de San Luis de la Paz, Gto.

### 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables (Conanp, 2020).

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). Y se clasifican como se muestra a continuación:

INVENTARIO ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ZONAS DE RESTAURACIÓN DE GUANAJUATO (INANPEG)						
Denominación del Área Natural Protegida o Zona de Restauración	Superficie (Ha)	Municipios en que se ubica	Categoría	Fecha de Publicación (Periódico Oficial)		
1	Sierra de Lobos	127,058.04	León, San Felipe, Ocampo y Silao	Área de Uso Sustentable	04/11/1997 Modificación 18/12/2012	12/06/1998 Primera actualización 06/07/2004
2	Región Volcánica Siete Luminarias	8,928.50	Valle de Santiago	Monumento Natural	21/11/1997	29/12/1998
3	Presa de Silva y Áreas Aledañas	8,801.39	San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón	Área de Preservación Ecológica	02/12/1997	20/11/1998
4	Megaparque Bicentenario	28.44	Dolores Hidalgo	Parque Ecológico	16/12/1997 Modificado 26/01/2010	22/09/2000
5	Cuenca de la Esperanza	1,832.65	Guanajuato	Reserva de Conservación	06/03/1998	29/12/1998
6	Las Fuentes	109.03	Santa Cruz de Juventino Rosas	Parque Ecológico	26/10/1999	11/02/2003
7	Cuenca Alta del Río Temascalío	17,432.00	Salamanca y Santa Cruz de Juventino Rosas	Área de Uso Sustentable	06/06/2000	18/10/2002
8	Peña Alta	13,270.17	San Diego de la Unión	Área de Uso Sustentable	06/06/2000	10/09/2002
9	Pinal del Zamorano	13,862.55	San José Iturbide y Tierra Blanca	Reserva de Conservación	06/06/2000	18/10/2002
10	Parque Metropolitano	337.63	León	Parque Ecológico	19/09/2000	30/11/2001
11	Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia	15,020.50	Yuriria, Valle de Santiago y Salvatierra	Área de Preservación Ecológica	13/11/2001	25/11/2005
12	Lago-Cráter La Joya	1,479.00	Yuriria	Parque Ecológico	23/02/2001	En proceso de publicación

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

13	Las Musas	3,174.76	Manuel Doblado	Área de Uso Sustentable	30/07/2002	29/06/2013
14	Cerros El Culiacán y La Gavia	32,661.53	Celaya, Cortazar, Jaral del Progreso y Salvatierra.	Área de Uso Sustentable	30/07/2002	16/01/2004
15	Sierra de Los Agustinos	19,246.00	Acámbaro, Jerécuaro y Tarimoro	Área de Uso Sustentable	17/09/2002	10/12/2004
16	Cerro del Cubilete	3,611.79	Silao y Guanajuato	Área de Preservación Ecológica	18/11/2003	22/12/2005
17	Cerro de Los Amoles	6,987.61	Moroleón y Yuriria	Área de Uso Sustentable	07/05/2004	25/08/2006
18	Cerro de Arandas	4,816.23	Irapuato	Área de Uso Sustentable	25/11/2005 Modificada 14/02/2012	02/11/2007
19	Presa La Purísima y su Zona de Influencia	2,728.81	Guanajuato	Área de Uso Sustentable	25/11/2005	
20	Cuenca de la Soledad	2,782.01	Guanajuato	Área de Preservación Ecológica	18/08/2006	09/10/2012
21	Presa de Neutla y su Zona de Influencia	2,012.45	San Luis de la Paz	Área de Preservación Ecológica	15/09/2006	24/11/2009
22	Sierra de Pénjamo	83,314.10	Cuerámbaro, Manuel Doblado y Pénjamo	Área de Uso Sustentable	29/05/2012	En proceso de publicación
23	Cerro del Palenque	2,030.69	Purísima del Rincón	Área de Uso Sustentable	02/11/2012	En proceso de publicación
24	Sierra Gorda de Guanajuato	236,882.76	Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú	Reserva de la Biosfera	02/02/2007 DOF	En proceso de publicación
25	Santuario Cañada de la Virgen	5,001.00	San Miguel de Allende	Área Destinada Voluntariamente a la Conservación	13/07/2011 Certificado	En proceso de elaboración
26	Jardín Botánico El Charco del Ingenio	66.1216	San Miguel de Allende	Área Destinada Voluntariamente a la Conservación	25/08/2014 Certificado	En proceso de elaboración
27	Cañada Arroyo Hondo	36.8972	León	Área Natural Protegida Municipal	12/06/2015	12/06/2015
28	Los Divisaderos	1,230.87	Celaya	Área Natural Protegida Municipal	09/02/2016	-----
29	Cerros de San Bartolomé	3,468.30	Celaya	Área Natural Protegida Municipal	12/02/2016	-----
30	Cerro Santa Rosa y el Jocoque	4,995.91	Celaya	Área Natural Protegida Municipal	23/02/2016	-----
31	La Patiña	5,849.50	León	Zona de Conservación Ecológica	13/08/2020	-----
32	El Orito	142.31	Guanajuato	Área Natural Protegida Municipal	04/07/2000	-----
TOTAL		SUPERFICIE DEL ESTADO (HAS)*	SUPERFICIE (HA) EDO/MUN/FED	% ESTATAL / % MUNICIPAL / % FEDERAL	SUPERFICIE ANP'S	% DEL TERRITORIO ESTATAL
		3,061,700.00	371,525.88	12.13%	629,199.55	20.55%
			15,723.79	0.51%		
			241,949.88	7.90%		

\* En base al Modelo Geoestadístico 2010 de INEGI

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 24/09/2020

# ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

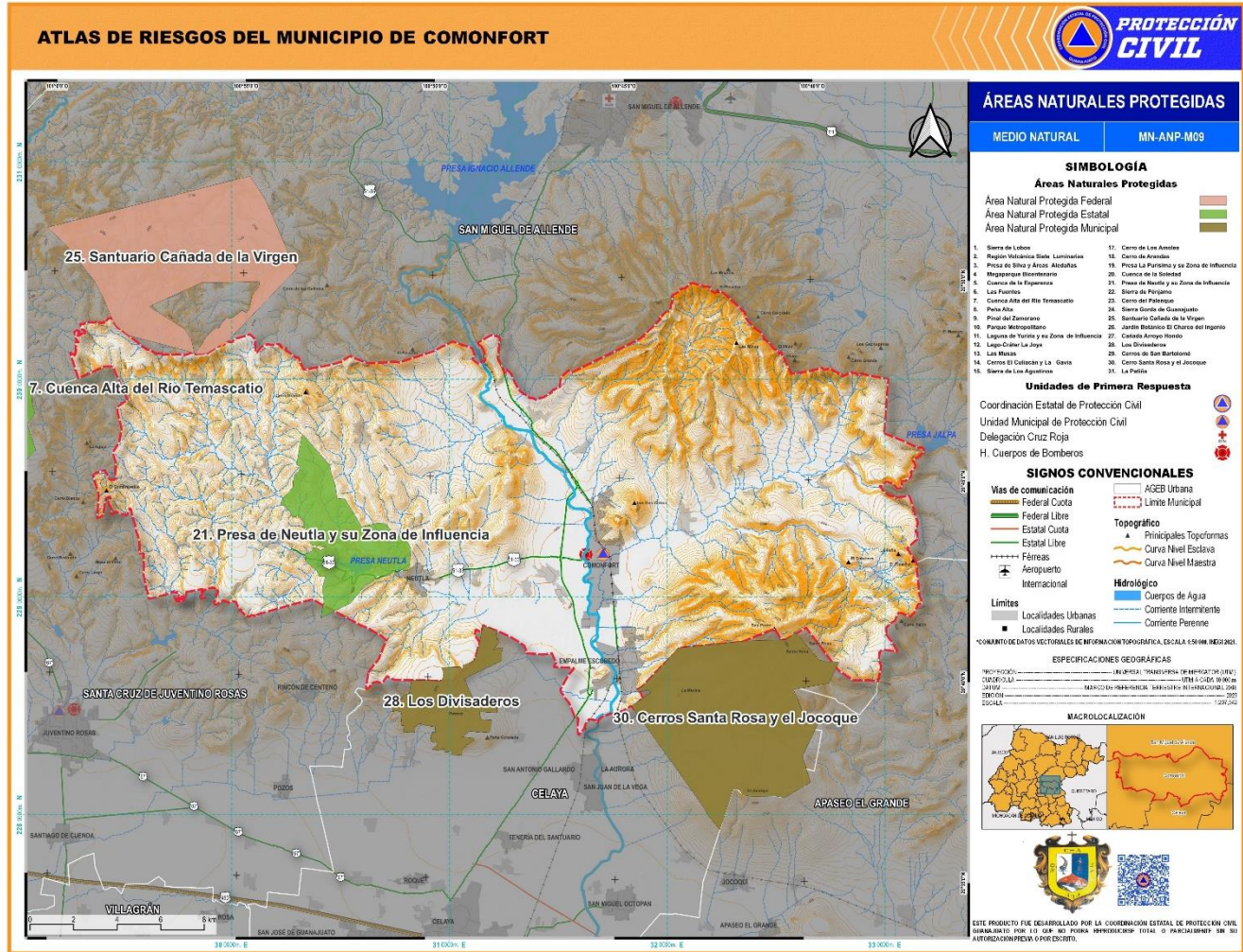


Figura 21. Área Natural Protegida cercana al municipio de San Luis de la Paz

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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.

#### 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 San Luis de la Paz registró en el Cuestionario Básico, que residían en el territorio del municipio 128,536 personas, lo que representa el 2% respecto al total de la población en el Estado de Guanajuato (6,167 millones). (INEGI, 2020a).

La sociedad Guanajuatense se desarrolla principalmente a través de la natalidad, la mortalidad y los flujos migratorios. La tasa de crecimiento promedio anual del municipio mantiene un aumento

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

relativamente sostenido, lo que demuestra 1% anual para este factor durante el periodo de 2010 a 2020 (INEGI, 2020a, 2020b). La tasa de crecimiento promedio anual del municipio es nula, contrariamente, la población de San Luis de la Paz decreció durante el periodo de 2010 a 2020.

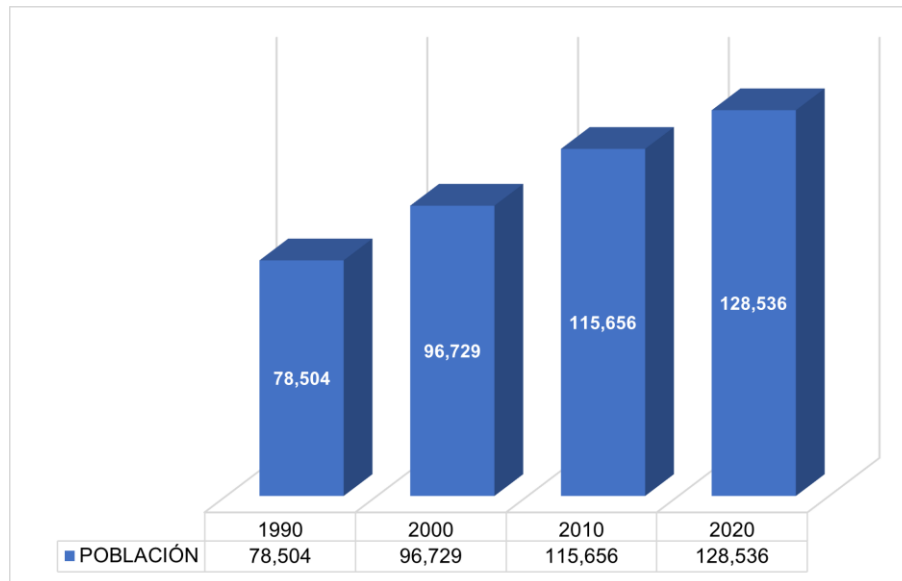


Figura 22. Comportamiento del crecimiento de población en el municipio de San Luis de la Paz para el periodo 2000-2020. Fuente: (INEGI, 2021)

El municipio de San Luis de la Paz ocupa el lugar Doce 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 San Luis de la Paz se distribuye en 434 localidades y 89 áreas geoestadísticas básicas urbanas. En la siguiente tabla se listan las diez localidades con una mayor concentración de población.

Tabla 12. Diez localidades del municipio de San Luis de la Paz con más habitantes. (INEGI, 2020a)

Nombre Localidades	Longitud	Latitud	Población Total	Población Femenina	Población Masculina
San Luis de la Paz	100°30'54.45" W	21°17'55.73" N	51,894	27,702	24,192
Misión de Chichimecas	100°29'34.95" W	21°17'26.86" N	9,609	4,888	4,721
San Pedro de los Pozos	100°29'43.45" W	21°13'28.55" N	2,856	1,481	1,375
Ejido Santa Ana y Lobos	100°37'12.21" W	21°07'36.46" N	2,241	1,229	1,012
Los Dolores	100°34'02.87" W	21°19'04.09" N	2,194	1,103	1,091
San Nicolás del Carmen	100°33'10.77" W	21°15'33.22" N	1,965	1,018	947

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

<b>La Ciénega</b>	100°28'36.96" W	21°18'06.58" N	1,763	964	799
<b>San Antonio Primero</b>	100°31'43.35" W	21°05'37.27" N	1,668	892	776
<b>San Ignacio</b>	100°32'17.55" W	21°16'46.43" N	1,539	808	731
<b>Derramadero Segundo (Infiernillo)</b>	100°30'46.82" W	21°05'42.89" N	1,223	654	569

El municipio de San Luis de la Paz mantiene una concentración de población en zonas urbanas, el 50% (64,359 hab) se concentra en localidades mayores a 2,500 habitantes, mientras que el 50% de la población (64,177 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).

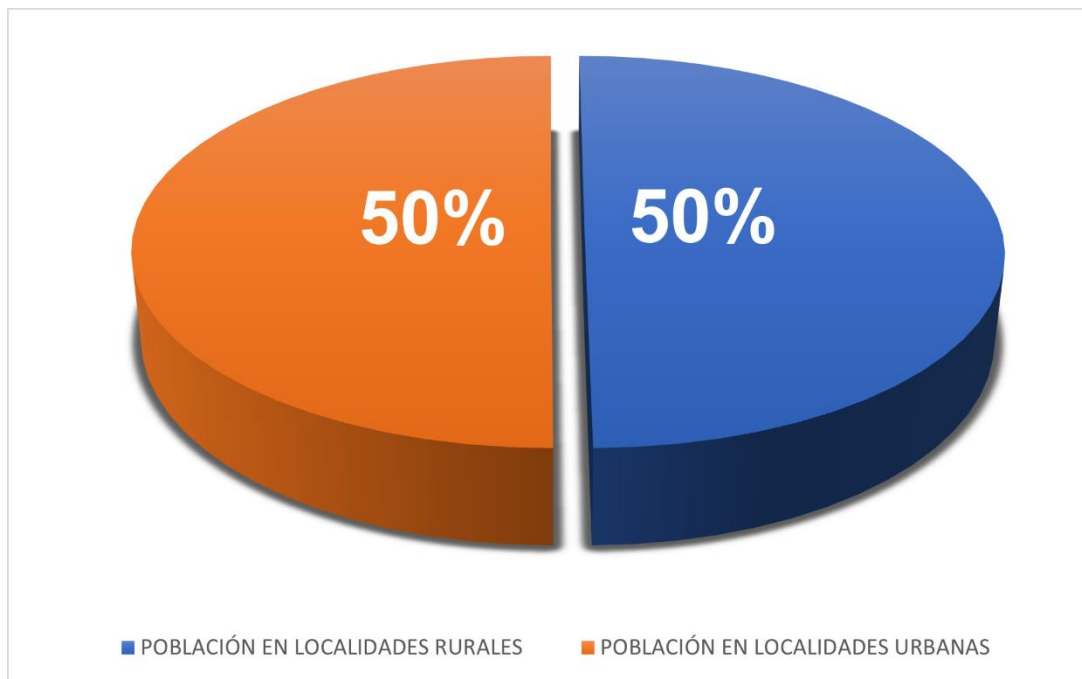


Figura 23. Población que habita en localidades urbanas y rurales. Fuente: (INEGI, 2020a)

El primer aspecto relevante es que ha disminuido la velocidad del proceso de urbanización en el municipio de San Luis de la Paz, sin embargo sigue teniendo una tendencia al aumento de la población. Entre 1990 y 2000, la cantidad de personas que vivían en San Luis de la Paz fue de 78,504 a 96,729 mil, mientras que entre 2000 y 2010, aumentó de 96,729 a 115,656 mil y, entre 2010 y 2020, de 115,656 a 128,536 mil. En 2020, se contempla un incremento del 9.1% de la población en un lapso de diez años

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

(equivalente a 7 mil 708 personas). La población, estadísticamente, se puede llegar a expresar 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 San Luis de la Paz representa el 52.8% (67,884 hab), y la población masculina el 47.1% (60,652 hab). La relación de estas cifras expresa una razón de 89.3 hombres por cada 100 mujeres. (INEGI, 2020a, 2020b, 2021).

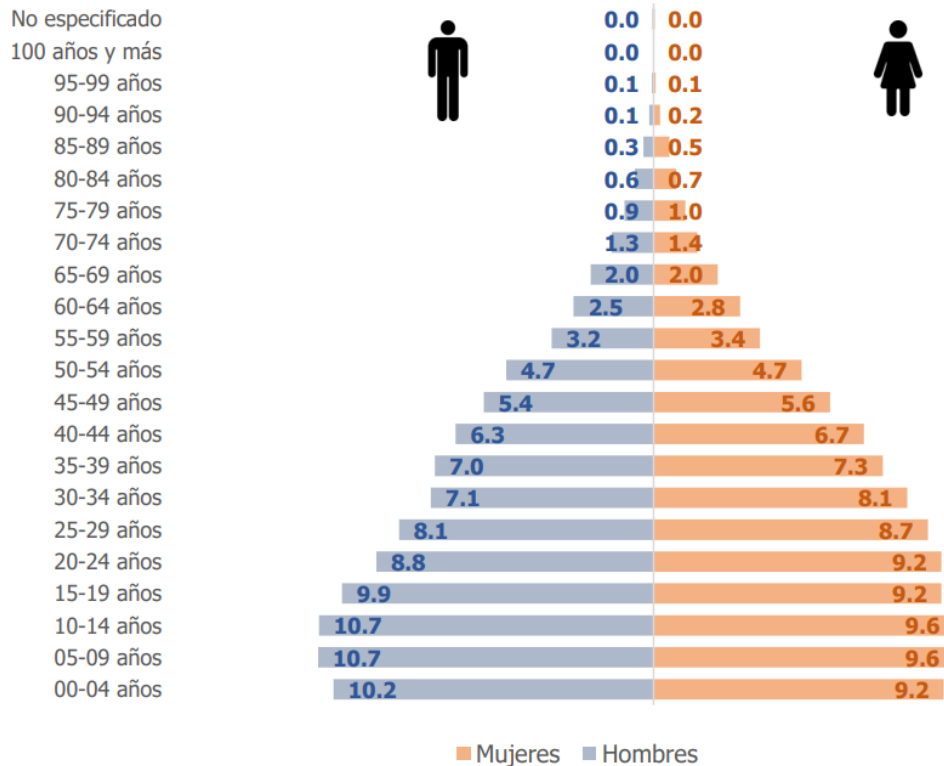


Figura 24. Distribución de población por sexo y edad en el municipio de San Luis de la Paz. (SEG, 2021)

Como se puede observar, la pirámide poblacional del municipio de San Luis de la Paz, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 es más ancha por debajo del centro y se reduce al llegar al rango 50 – 54 años, esto significa que la población está transitando a edades cada vez más mayores, al mismo tiempo que disminuyen los nuevos nacimientos y la población joven; lo anterior implica para el estado una mayor inversión en salud y seguridad social orientada a las personas de mayor edad; esta tendencia se va a reforzar con el tiempo. En 2020 la población menor de 15 años representa el 30.4% (39,152 hab), de 15 a 64 años constituye el 63.1% (81,174 hab) y la población en edad avanzada (65 años y más) conforma el 6.3% (8,126 hab). (INEGI, 2020a).

La población del municipio de San Luis de la Paz posee una edad mediana de 25 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 58.2 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva, de las cuales 48.2 pertenecen a población infantil y 10 a personas mayores por razón de vejez. (INEGI, 2021).

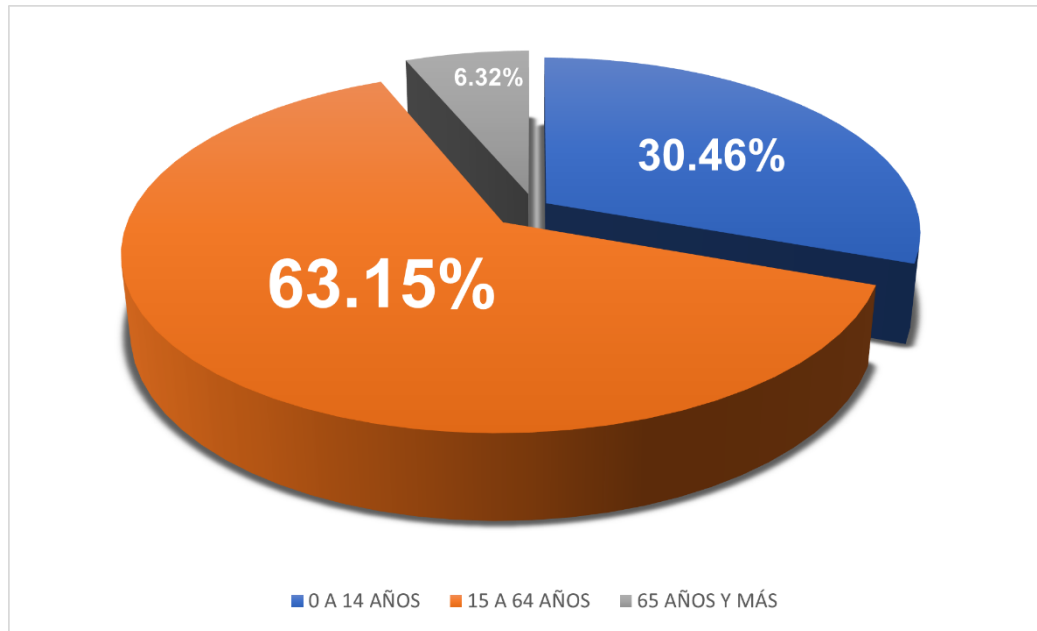


Figura 25. Distribución de la población por rango de edad en el municipio de San Luis de la Paz. Fuente: (INEGI, 2020a)

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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 San Luis de la Paz cuenta con una superficie total de 2,036.8km<sup>2</sup>, lo que representa el 6.6% del territorio estatal, la relación entre el territorio y la población total permite obtener una densidad de población de 63.2 habitantes/km<sup>2</sup>. (INEGI, 2021).



Figura 26. Densidad de población en el municipio de San Luis de la Paz. Fuente: INEGI, 2021

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

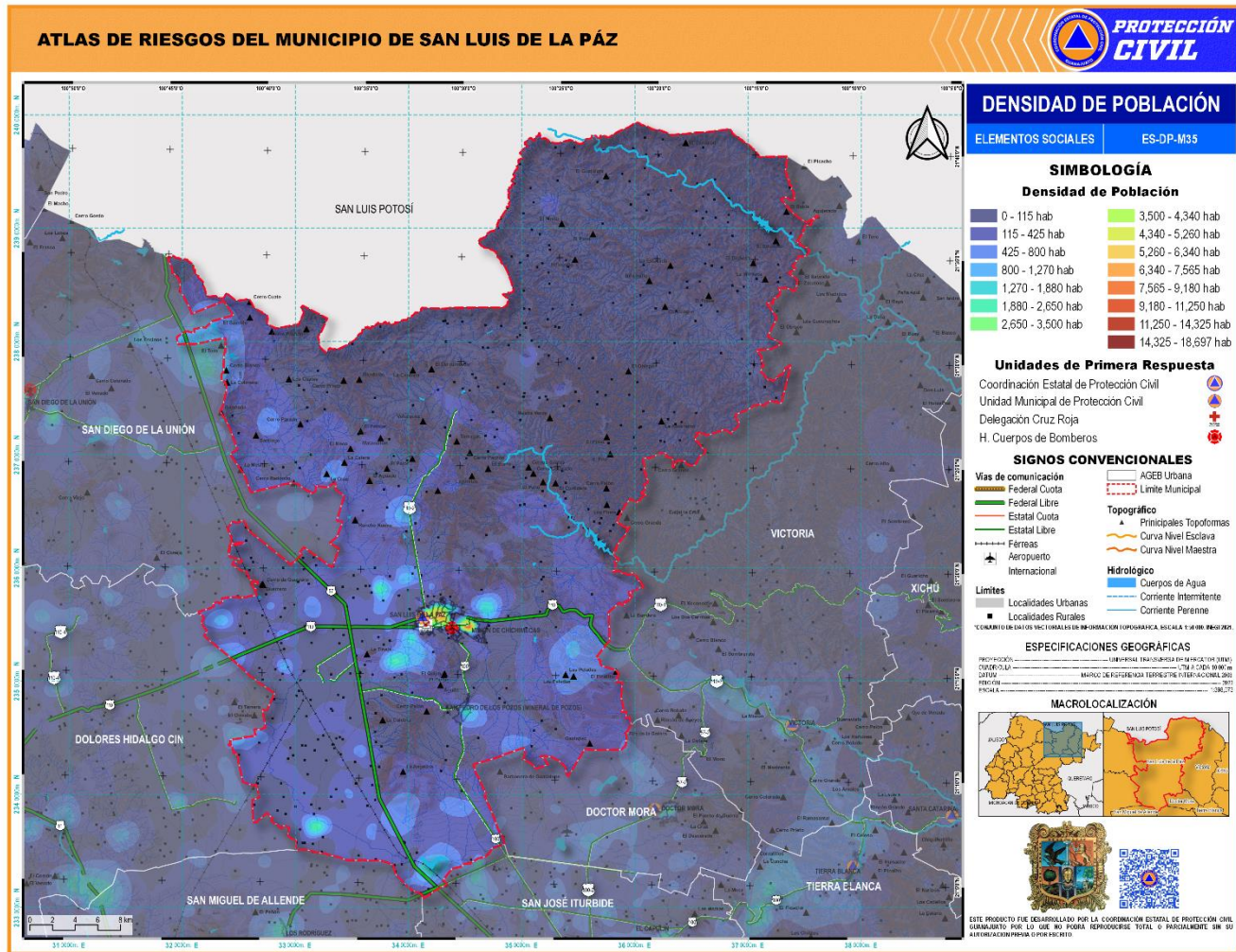


Figura 27. Densidad de población en el municipio de San Luis de la Paz.

## 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

eliminar las barreras para el aprendizaje y la participación”. (CPEUM, H. Cámara de Diputados, 30 de marzo de 2020).

El municipio de San Luis de la Paz tiene un grado promedio de escolaridad de 8.2 años. Este indicador se obtiene sumando 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 San Luis de la Paz, la población femenina tiene un grado promedio de escolaridad de 8.3 años y la población masculina de 8.1 años.

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 8.7% y el porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica es de 37.3%, respecto a la población que sólo aprobó entre uno y dos grados educativos. (INEGI, 2021).

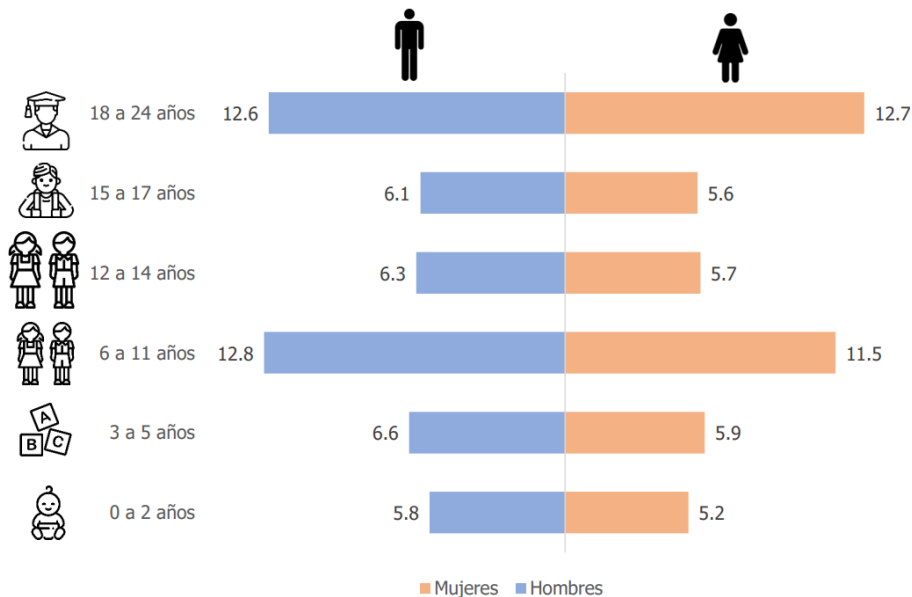


Figura 28. Gráfica de población según edades normativas para cursar algún tipo educativo para San Luis de la Paz. Fuente: SEG con información del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020

### 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 29. 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 San Luis de la Paz, establecer 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 San Luis de la Paz hace frente a la discapacidad, mediante el cumplimiento a las políticas públicas establecidas por el Gobierno del Estado en los ejes

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.

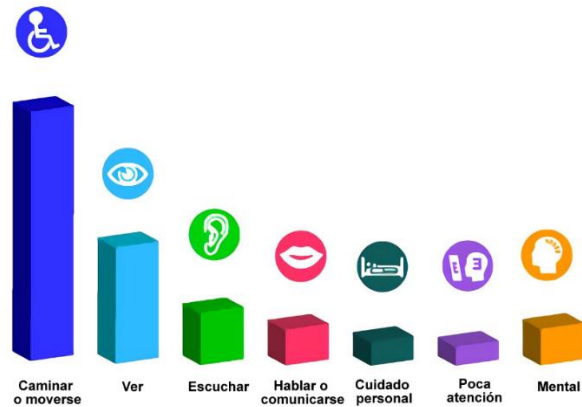


Figura 30. Tipos de actividades con dificultad. Discapacidad. Fuente: (INEGI, 2020)

El municipio de San Luis de la Paz tiene una población de 5,329 personas con discapacidad, representa un 4.1% del total municipal, de las cuales 2,526 presentan mucha dificultad o no pueden caminar, subir o bajar; 2,253 tienen mucha dificultad o no pueden ver, aun cuando usen lentes; 936 tienen mucha dificultad o no pueden hablar o comunicarse; 1,197 tienen mucha dificultad o no pueden oír, aun usando aparato auditivo; 1,095 tienen mucha dificultad o no pueden bañarse, vestirse o comer y 988 tienen mucha dificultad o no pueden recordar o concentrarse. (INEGI, 2020a).



Figura 31. Transporte Adaptado para personas con discapacidad perteneciente al Instituto Guanajuatense para las Personas con Discapacidad. Fuente: (INGUDIS, 2020)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 San Luis de la Paz, existen 38,180 viviendas contabilizadas de las cuales el 79.6% (30404) se encuentran habitadas y distribuidas en 434 localidades y 89 Áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas (AGEB's). El promedio de ocupantes por cada vivienda es de 4.2 personas y por cada cuarto 1.1 personas. El acceso a servicios vitales se distribuye de la siguiente manera, el 98.4% de las viviendas cuenta con acceso a energía eléctrica, el 94.2% cuenta con acceso a de agua entubada, el 91% cuenta con acceso a drenaje y 89% excusado o sanitario. (CPV 2020, INEGI).

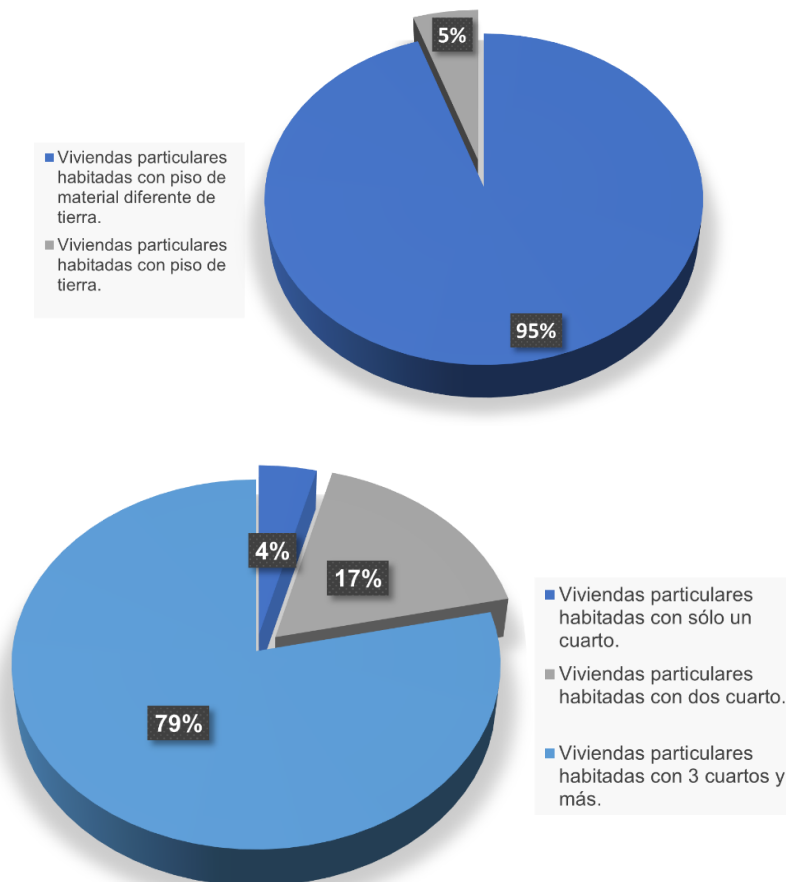


Figura 32. Porcentaje de características físicas en viviendas particulares habitadas. Fuente: INEGI. (2020a).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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. San Luis de la Paz 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 4,278 hogares donde la persona de referencia del hogar, su cónyuge o alguno de sus ascendientes declaró hablar alguna lengua indígena. Estos hogares acogen a 2,293 personas de 3 años o más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 1.7% de la población total de San Luis de la Paz. De ellos, 1,137 son mujeres y 1,156 son hombres. También se identificó a 42 habitantes de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena y no hablan español.

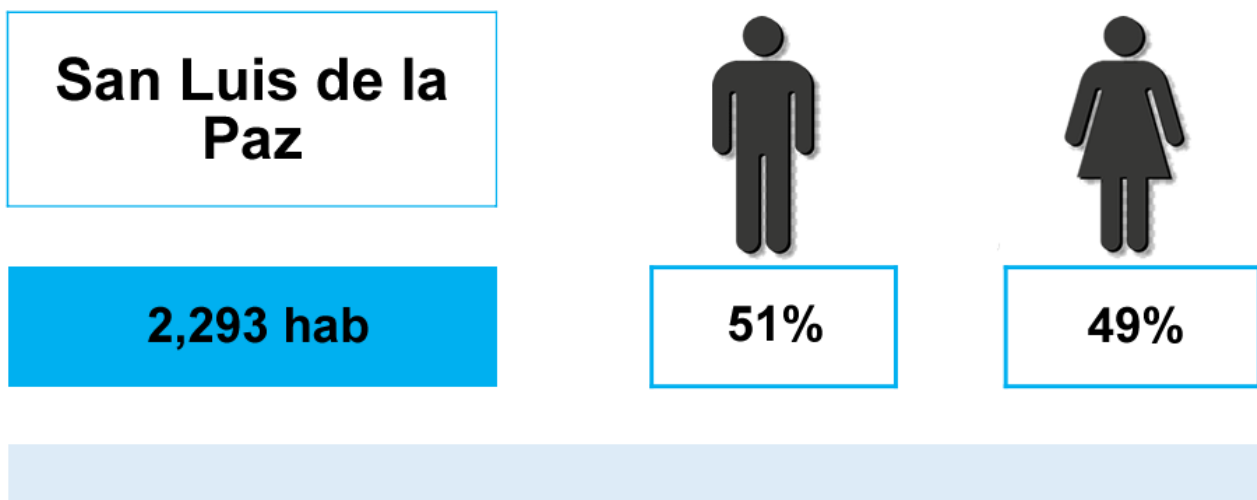


Figura 33. Población de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena en San Luis de la Paz. Fuente: SEG con información del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

### 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 San

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Luis de la Paz se identificó a un grupo de 966 habitantes, los cuales se consideran afromexicanos o afrodescendientes, lo que representa el 0.7% del total de la población municipal, siendo 505 población femenina y 461 población masculina.

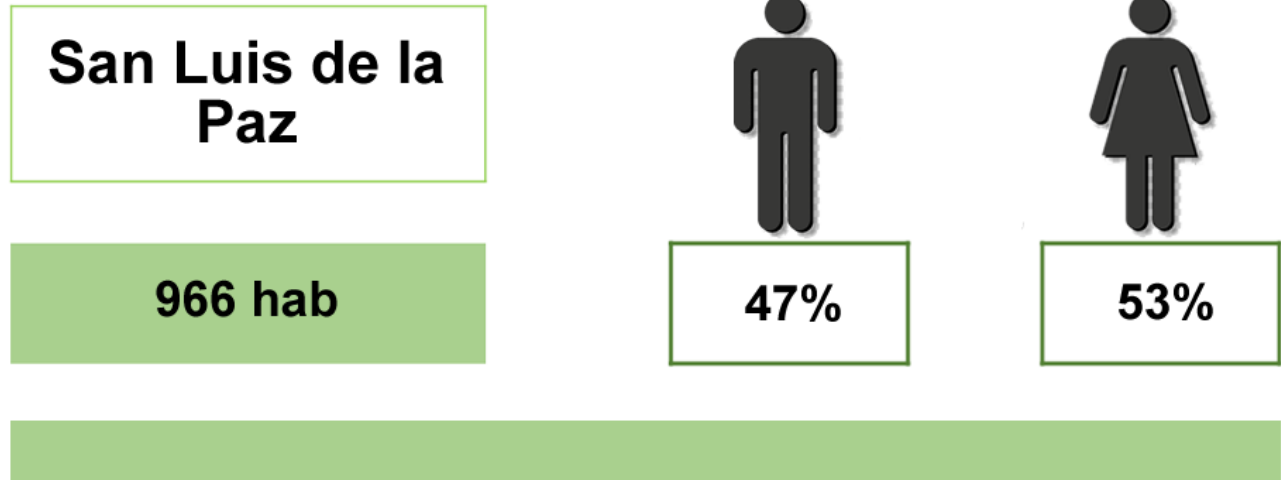


Figura 34. Población que se considera afromexicana o afrodescendiente en San Luis de la Paz. Fuente: SEG con información del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI. (2020a).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 estas características pueden variar dependiendo del tipo de riesgo que se esté considerando.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.

### 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.

Las instalaciones estratégicas pueden incluir:

*Centros 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.

*Estaciones de bomberos:* Estas instalaciones son fundamentales para proteger la vida y la propiedad de los residentes en caso de incendios.

*Centros de emergencia:* Estos centros son cruciales para manejar situaciones de emergencia.

*Edificios públicos:* Estos edificios incluyen oficinas gubernamentales, escuelas, y bibliotecas que son necesarios para el funcionamiento y desarrollo del municipio.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

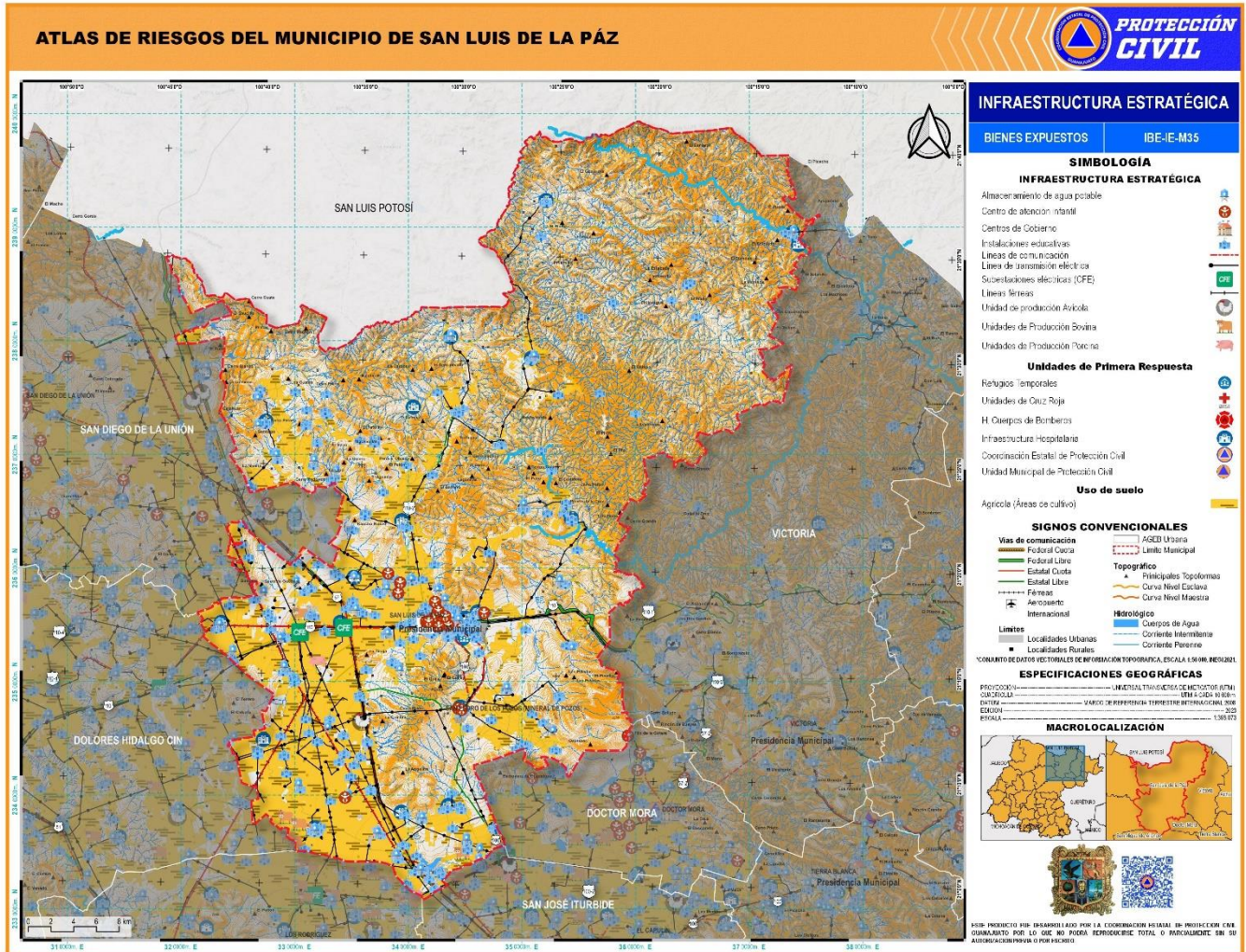


Figura 35. Mapa de Instalaciones Estratégicas en el municipio de San Luis de la Paz.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 36. Afectación estructural a vivienda expuesta a agrietamientos y hundimientos diferenciales en el Estado de Guanajuato. Fuente: Gobierno del Estado de Guanajuato.

La vulnerabilidad se expresa en términos 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 describan 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 37. Vivienda expuesta a agrietamiento y subsidencia diferencial en el Estado de Guanajuato.  
Fuente: Gobierno del 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



Figura 38. Paisaje urbano en el municipio de San Luis de la Paz. Fuente: Gobierno del Estado de Guanajuato.

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 San Luis de la Paz 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 vigería. 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 San Luis de la Paz.

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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

El efecto del viento sobre la vivienda en San Luis de la Paz 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 librando 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.

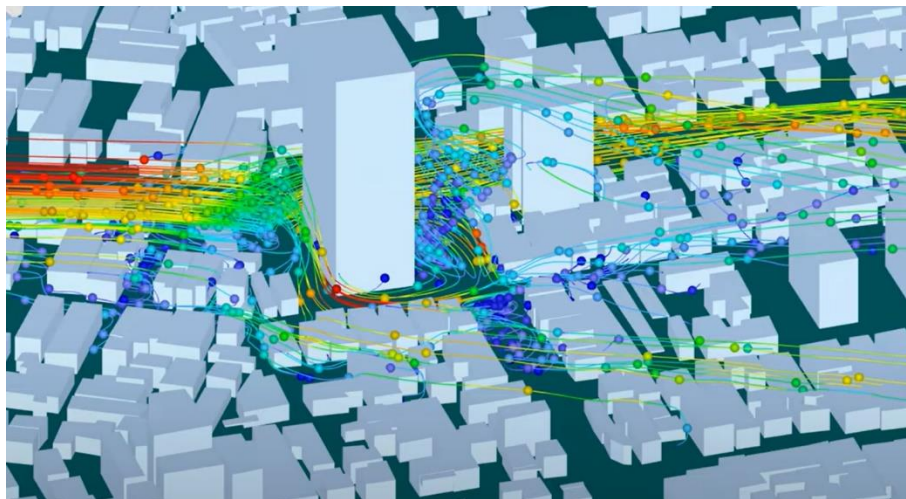


Figura 39. Comodidad del viento en zonas peatonales y alrededor de edificios. Fuente: Rwind Simulation.

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 San Luis de la Paz, 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 27,148 y se proyecta una distribución según la tipología de vivienda. El 64.8% (17,597) de las viviendas en el municipio de San Luis de la Paz 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 13. Vulnerabilidad física en viviendas particulares habitadas en el municipio de San Luis de la Paz.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Fuente. CENAPRED, 2021

Tipología de viviendas	No. viviendas	Porcentaje de viviendas	Vulnerabilidad
Muros de mampostería con techos rígidos	17,597	64.8%	Muy baja
Muros de mampostería con techos flexibles	4,974	18.3%	Baja
Muros de adobe con techo rígidos	751	2.7%	Media
Muros de adobe con techos flexibles	3,628	13.3%	Alta
Muros de materiales débiles con techos flexibles	107	0.4%	Muy alta
Sin información	91	0.3%	

### 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 San Luis de la Paz 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 San Luis de la Paz, se tiene el valor de velocidad de diseño de 153km/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:

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tipo de edificación	TR = 200años VD = 153 km/hr	El porcentaje de pérdida esperada para TR = 200 años es de 7.04% para el municipio de San Luis de la Paz.
1	5%	Es necesario mencionar que para el análisis anterior se está considerando el costo de reposición único y constante, independientemente del tipo de edificación, por lo que se muestra únicamente el porcentaje de pérdida esperada en relación con el universo de edificación.
2	10%	
3	8%	
4	12%	
5	15%	
6	25%	

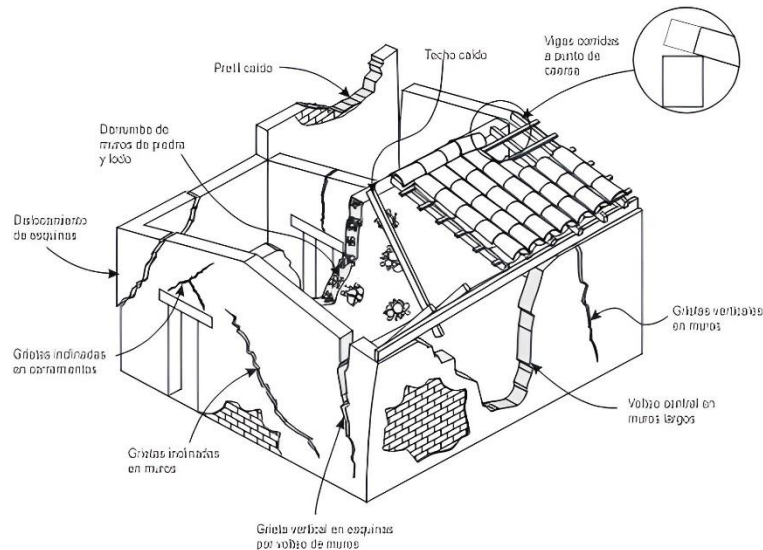
**TR:** Periodo de retorno del evento; **VD:** Velocidad de diseño en el sitio

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:

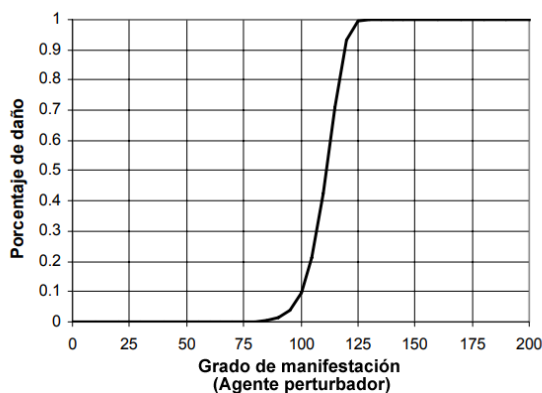
- Falla total de la estructura o de la cimentación
- Daños en elementos estructurales (muros y techos)
- Daños en elementos no estructurales (bardas, vidrios, acabados)
- Daños en instalaciones, equipo y contenidos

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

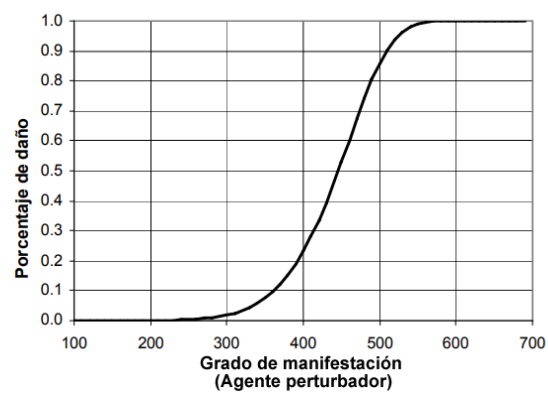


**Figura 40. Daños comunes en viviendas rurales. Fuente: (Flores et al., 2001)**

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. Si 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 41. Función de vulnerabilidad para elemento con falla frágil. Fuente: CENAPRED**



**Figura 42. 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz 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).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



Figura 43. Comunidades marginadas beneficiadas con caminos viales y acceso a servicios en el municipio de San Luis de la Paz. Fuente: Gobierno del Estado

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)

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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.

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 carencia social en el municipio de San Luis de la Paz. El nivel de pobreza en el municipio de San Luis de la Paz está relacionado de forma directa con la privación de alguno de los siguientes indicadores:

- |   |              |
|---|--------------|
| • Rezago educativo*                                     | <b>20.0%</b> |
| • Carencia por acceso a los servicios de salud*         | <b>28.4%</b> |
| • Carencia por acceso a la seguridad social*            | <b>71.4%</b> |
| • Carencia por calidad y espacios en la vivienda*       | <b>7.0%</b>  |
| • Carencia por acceso a servicio básico en la vivienda* | <b>12.4%</b> |
| • Carencia por acceso a la alimentación*                | <b>18.1%</b> |

*\*Porcentaje del total de la población censada en el año 2020 (128,536 habitantes).*

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



Figura 44. Prevención a favor de la población. Hospital Materno de San Luis de la Paz. Fuente: Secretaría de Salud

Por medio de la descomposición por dimensiones en el método de medición de la pobreza podemos identificar que, en el municipio de San Luis de la Paz, 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 San Luis de la Paz a través del método multidimensional.

• Población en situación de pobreza*	<b>51.1%</b>
• Población en situación de pobreza moderada*	<b>44.5%</b>
• Población en situación de pobreza extrema*	<b>6.5%</b>
• Población vulnerable por carencias sociales*	<b>32.3%</b>
• Población vulnerable por ingresos*	<b>5.0%</b>
• Población no pobre y no vulnerable *	<b>11.4%</b>
• Población con al menos una carencia social*	<b>83.5%</b>
• Población con al menos tres carencias sociales*	<b>17.6%</b>

\* Porcentaje del total de la población censada en el año 2020 (128,536 habitantes).

La población en pobreza extrema representa el **6.5%** de la población total en el municipio de San Luis de la Paz. Se consideran en extremo ya que sus ingresos totales son insuficientes para adquirir la

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

canasta que permita satisfacer sus necesidades alimentarias y que, además, tienen tres o más carencias sociales. (CONEVAL, 2021)

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 índice 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.

Respecto al índice y grado de marginación desarrollado a partir del Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de San Luis de la Paz se sitúa en el lugar 12 respecto al análisis del Estado de Guanajuato con grado de marginación **Bajo** contemplando una población total de 128,536 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 San Luis de la Paz se publican en la siguiente tabla:

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tabla 14. Principales localidades con muy alto y alto grado de marginación del municipio de San Luis de la Paz.  
Fuente: CONAPO, 2021.

Localidades	Nombre de Localidades	Población Total	Grado de Marginación	Índice de Marginación
0838	El Palmarito	130	Muy alto	0.38
0787	Colonia Benito Juárez	129	Muy alto	0.46
0174	San Antonio (San Antonio de San Isidro)	267	Muy alto	0.48
0331	San Pedro de la Cruz	253	Muy alto	0.56
0238	Zamarripa (San José de Zamarripa)	135	Alto	0.60
0444	El Refugio (Ranchito el Refugio)	133	Alto	0.67
0567	Purísima de Cerro Grande	1,030	Alto	0.70
0081	Labor de Gamboa	273	Alto	0.70
0164	Rancho Nuevo	291	Alto	0.71
0173	San Antón de los Martínez	179	Alto	0.71

### 9.2. 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 45. Área natural protegida "Sierra Gorda de Guanajuato" en el municipio de Santa Catarina. 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.

### Área Natural Protegida "Sierra Gorda de Guanajuato"

Área Natural Protegida de Competencia Federal, clasificada en la categoría de Reserva de la Biósfera. Se localiza al noreste del estado y colinda con los estados de San Luis Potosí y Querétaro; abarca el territorio de los municipios Xichú, Atarjea, Santa Catarina y la parte norte de los municipios San Luis de la Paz y Victoria. Ocupa 8.92% del territorio estatal y es la región con mayor grado de conservación de la diversidad en el estado, ya que ha sido de las menos impactadas (a diferencia del resto) por las actividades humanas, con una altitud de entre 640 msnm y 2,530 msnm. Dentro de la Sierra Gorda de Guanajuato habitan un total de 42 especies de mamíferos.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



Figura 46. Se reduce superficie afectada por incendios. respuesta oportuna y capacitación de las brigadas voluntarias y brigada forestal. Fuente: SMAOT Guanajuato

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 cuatro placas tectónicas, la placa del Pacífico, la Norteamericana, 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 Pacífico 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Para el municipio de San Luis de la Paz, de acuerdo con los registros históricos de riesgos se ha identificado que la mayor presencia de agentes perturbadores de origen geológico se debe a condiciones de agrietamiento del terreno y daños a la infraestructura por estos fenómenos, seguido de la localización de zonas con presencia de geotermalismo y de inestabilidad de laderas por cortes realizados en caminos rurales.

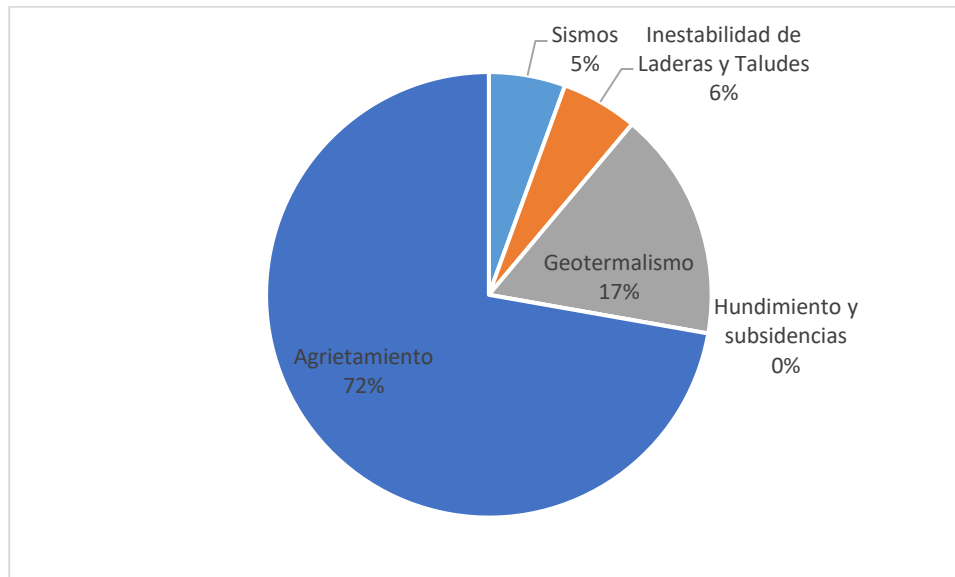


Figura 47. Fenómeno Geológico en el Municipio de San Luis de la Paz. Gto. Fuente: (CEPC, 2023).

### 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.

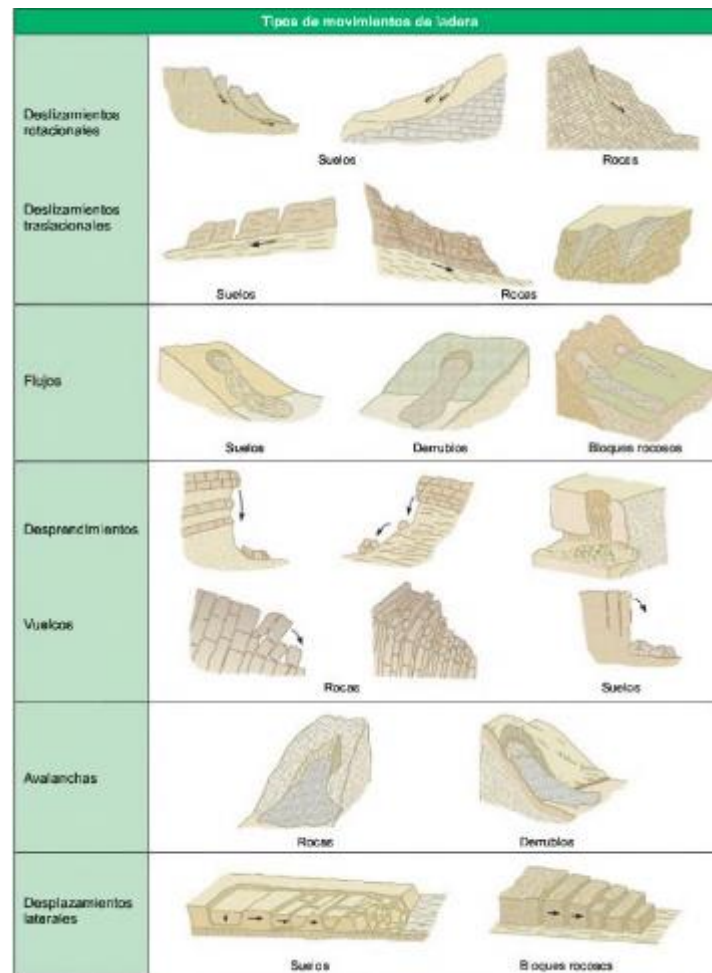


Figura 48. Clasificación general de movimientos de laderas *Fuente: (González de Vallejo, 2002).*

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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Algunas laderas pueden parecer estables e invariables, pero la fuerza de la gravedad hace que los materiales se desplacen pendiente abajo recurrentemente ante la pérdida de estabilidad por la 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.


## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

<div style="text-align: center;">  <p><b>CARLOS MIGUEL VALDÉS GONZÁLEZ</b> DIRECTOR GENERAL DEL CENAPRED</p> <p>SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES</p> <p><b>PROYECTO</b></p> <p><b>CASO DE ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA NACIONAL DE SUSCEPTIBILIDAD A CAÍDOS DE ROCA Y DERRUMBES: ESTADO DE GUANAJUATO</b></p> <p>Dirección de Investigación Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales Leobardo Domínguez Morales Alberto Enrique González Huesca Gretel Jael Nava Licona</p> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Factores Topográficos e Históricos</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Factor</th> <th style="text-align: left;">Intervalos o categorías</th> <th style="text-align: left;">Atributo relativo</th> <th style="text-align: left;">Observaciones</th> <th style="text-align: center;">Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Inclinación de las taludes</td> <td>Más de 45°</td> <td>2.0</td> <td rowspan="4">Estimar el valor medio. Usarse clinómetros.</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1.00 1.00 1.00</td> </tr> <tr> <td>35° a 45°</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>25° a 35°</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>15° a 25°</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Altura</td> <td>Menos de 15</td> <td>0.5</td> <td rowspan="4">Desnivel entre la corona y el valle o fondo de la cañada. Usarse nivelaciones, planos o cartas topográficas. Niveles duobios con GPS.</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1.00 1.00 1.00</td> </tr> <tr> <td>Menos de 50 m</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>50 a 100 m</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>100 a 200 m</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Antecedentes de deslizamientos en el sitio, área o región</td> <td>Más de 200 m</td> <td>2.0</td> <td rowspan="3">Peseñas verticales de lugares.</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">0.60 0.60 0.60</td> </tr> <tr> <td>No se sabe</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Algunos someros</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Si, incluso con fechas</td> <td>0.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Factores Geotécnicos</th> </tr> <tr> <td rowspan="10">Tipo de suelos o rocas</td> <td>Suelos granulares medianamente compactos a suelos: Suelos que se reblanecen con la absorción de agua. Formaciones poco consolidadas.</td> <td>1.5 a 2.5</td> <td>Vulnerables a la erosión; o suelos de consistencia blanda.</td> <td rowspan="10" style="text-align: center;">2.00 2.00 2.00</td> </tr> <tr> <td>Rocas metamórficas (lutitas, pizaras y esquistsos) de poco a muy fragmentadas.</td> <td>1.2 a 2.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suelos arcillosos consistentes o arenolimosos compactos.</td> <td>0.5 a 1.0</td> <td>Multiplicar por 1.3 si está agrietado.</td> </tr> <tr> <td>Rocas sedimentarias (areniscas, conglomerados, etc.) y tobos compactos.</td> <td>0.3 a 0.6</td> <td>Multiplicar por 1.2 a 1.5, según el grado de meteorización.</td> </tr> <tr> <td>Rocas ígneas sanas (granito, basalto, rola, etc.)</td> <td>0.2 a 0.4</td> <td>Multiplicar por 2 a 4 según el grado de meteorización.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Espesor de la capa de suelo.</td> <td>Menos de 5 m.</td> <td>0.5</td> <td rowspan="4">Flujos de agua y cañadas; o bien, registrar a exploración manual.</td> </tr> <tr> <td>5 a 10 m.</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>10 a 15 m.</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>15 a 20 m.</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Aspectos estructurales en formaciones rocosas</td> <td rowspan="3">Echado de la discontinuidad.</td> <td>Menos de 15°</td> <td>0.3</td> <td rowspan="3">Considerarse planos de contacto entre formaciones, grietas, juntas y planos de debilidad. Ver figura 5.8.</td> </tr> <tr> <td>25 a 35°</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>Más de 45°</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Ángulo entre el echado de las discontinuidades y la inclinación del talud.</td> <td>Más de 10°</td> <td>0.3</td> <td rowspan="4">Ángulo diferencial positivo si el echado es mayor que la inclinación del talud. Ver figura 5.9.</td> </tr> <tr> <td>0° a 10°</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>0°</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>0° a -10°</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Ángulo entre el rumbo de las discontinuidades y el rumbo de la dirección del talud.</td> <td>Más de -10°</td> <td>1.0</td> <td rowspan="3">Considerar la dirección de las discontinuidades más representativas.</td> </tr> <tr> <td>Más de 30°</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>10° a 20°</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Menos de 5°</td> <td>0.5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Factores Topográficos e Históricos					Factor	Intervalos o categorías	Atributo relativo	Observaciones	Calificación	Inclinación de las taludes	Más de 45°	2.0	Estimar el valor medio. Usarse clinómetros.	1.00 1.00 1.00	35° a 45°	1.8	25° a 35°	1.4	15° a 25°	1.0	Altura	Menos de 15	0.5	Desnivel entre la corona y el valle o fondo de la cañada. Usarse nivelaciones, planos o cartas topográficas. Niveles duobios con GPS.	1.00 1.00 1.00	Menos de 50 m	0.6	50 a 100 m	1.2	100 a 200 m	1.6	Antecedentes de deslizamientos en el sitio, área o región	Más de 200 m	2.0	Peseñas verticales de lugares.	0.60 0.60 0.60	No se sabe	0.3	Algunos someros	0.4		Si, incluso con fechas	0.6			Factores Geotécnicos					Tipo de suelos o rocas	Suelos granulares medianamente compactos a suelos: Suelos que se reblanecen 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, pizaras y esquistsos) de poco a muy fragmentadas.	1.2 a 2.0		Suelos arcillosos consistentes o arenolimosos compactos.	0.5 a 1.0	Multiplicar por 1.3 si está agrietado.	Rocas sedimentarias (areniscas, conglomerados, etc.) y tobos compactos.	0.3 a 0.6	Multiplicar por 1.2 a 1.5, según el grado de meteorización.	Rocas ígneas sanas (granito, basalto, rola, 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	Flujos de agua y cañadas; o bien, registrar a exploración manual.	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	Considerarse planos de contacto entre formaciones, grietas, juntas y planos de debilidad. Ver figura 5.8.	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° a 10°	0.5	0°	0.7	0° a -10°	0.8	Ángulo entre el rumbo de las discontinuidades y el rumbo de la dirección del talud.	Más de -10°	1.0	Considerar la dirección de las discontinuidades más representativas.	Más de 30°	0.2	10° a 20°	0.3		Menos de 5°	0.5	
Factores Topográficos e Históricos																																																																																																														
Factor	Intervalos o categorías	Atributo relativo	Observaciones	Calificación																																																																																																										
Inclinación de las taludes	Más de 45°	2.0	Estimar el valor medio. Usarse clinómetros.	1.00 1.00 1.00																																																																																																										
	35° a 45°	1.8																																																																																																												
	25° a 35°	1.4																																																																																																												
	15° a 25°	1.0																																																																																																												
Altura	Menos de 15	0.5	Desnivel entre la corona y el valle o fondo de la cañada. Usarse nivelaciones, planos o cartas topográficas. Niveles duobios con GPS.	1.00 1.00 1.00																																																																																																										
	Menos de 50 m	0.6																																																																																																												
	50 a 100 m	1.2																																																																																																												
	100 a 200 m	1.6																																																																																																												
Antecedentes de deslizamientos en el sitio, área o región	Más de 200 m	2.0	Peseñas verticales de lugares.	0.60 0.60 0.60																																																																																																										
	No se sabe	0.3																																																																																																												
	Algunos someros	0.4																																																																																																												
	Si, incluso con fechas	0.6																																																																																																												
Factores Geotécnicos																																																																																																														
Tipo de suelos o rocas	Suelos granulares medianamente compactos a suelos: Suelos que se reblanecen 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, pizaras y esquistsos) de poco a muy fragmentadas.	1.2 a 2.0																																																																																																												
	Suelos arcillosos consistentes o arenolimosos compactos.	0.5 a 1.0	Multiplicar por 1.3 si está agrietado.																																																																																																											
	Rocas sedimentarias (areniscas, conglomerados, etc.) y tobos compactos.	0.3 a 0.6	Multiplicar por 1.2 a 1.5, según el grado de meteorización.																																																																																																											
	Rocas ígneas sanas (granito, basalto, rola, 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		Flujos de agua y cañadas; o bien, registrar a exploración manual.																																																																																																									
		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	Considerarse planos de contacto entre formaciones, grietas, juntas y planos de debilidad. Ver figura 5.8.																																																																																																								
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° a 10°	0.5																																																																																																											
		0°	0.7																																																																																																											
		0° a -10°	0.8																																																																																																											
Ángulo entre el rumbo de las discontinuidades y el rumbo de la dirección del talud.		Más de -10°	1.0	Considerar la dirección de las discontinuidades más representativas.																																																																																																										
		Más de 30°	0.2																																																																																																											
		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)

De acuerdo con lo anterior el término susceptibilidad y su análisis se refieren al proceso de cuantificación relativa de la importancia que puede tener cada uno de los factores intrínsecos o condicionantes en la posibilidad de qué se produzcan fenómenos de inestabilidad de laderas. Con la suma de los pesos de cada uno de los factores considerados se obtiene diferentes valores de susceptibilidad en una determinada área del territorio estos valores de susceptibilidad se clasifican generalmente en categorías genéricas: susceptibilidad muy alta, alta, moderada, baja y muy baja, en el siguiente mapa se muestra las zonas de susceptibilidad a la inestabilidad de laderas de acuerdo con las categorías mencionadas.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

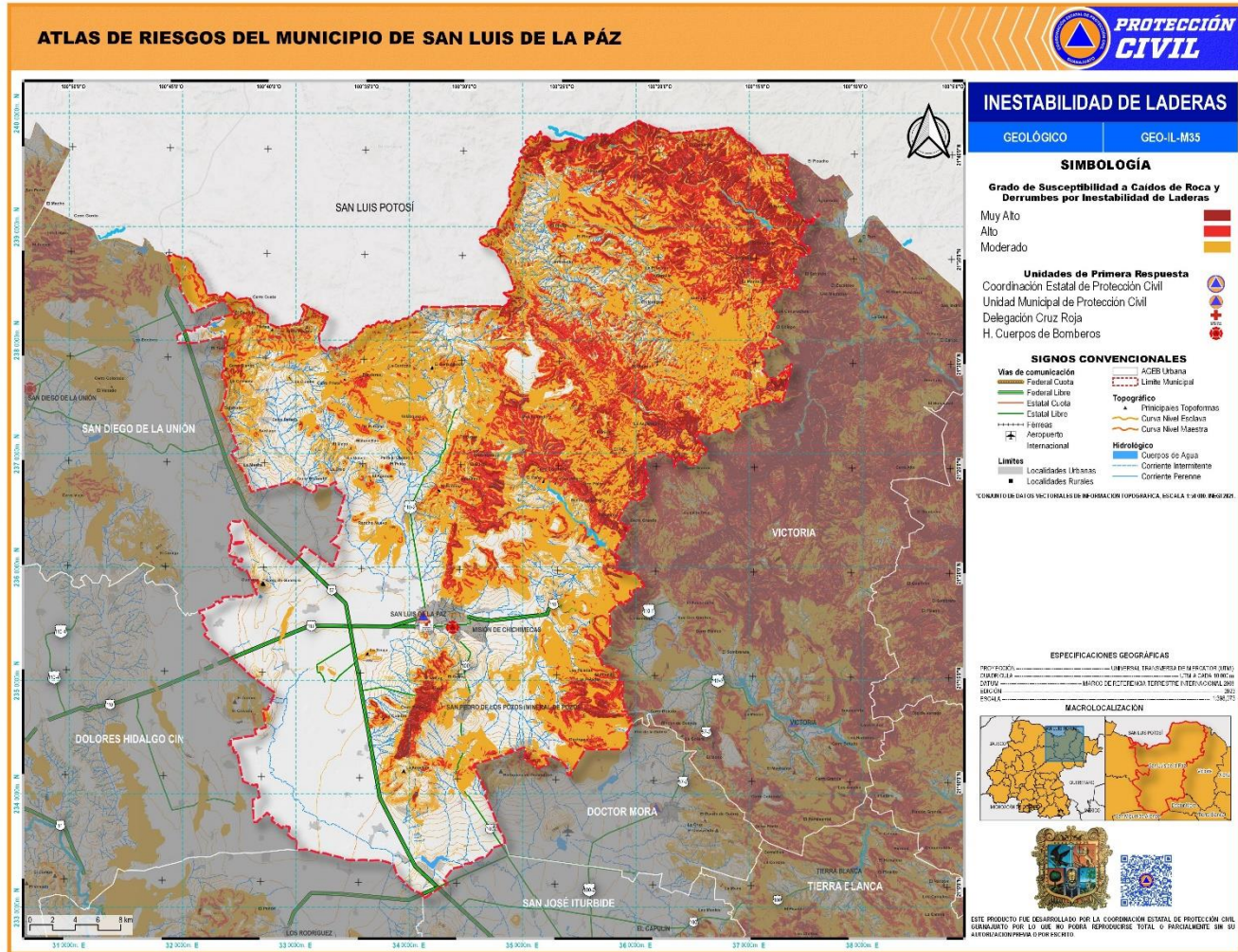


Figura 51. Mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas del municipio de San Luis de la Paz, Gto.

El municipio de San Luis de la Paz presenta zonas de susceptibilidad Alta a Muy Alta a la inestabilidad de laderas principalmente en la porción centro, este y norte del territorio municipal donde se ubican las elevaciones topográficas de la Sierra Madre Oriental y la cordillera del Quijey, entre otras de menor altura, en general estas elevaciones presentan una alta susceptibilidad en donde pueden presentarse episodios de deslizamientos y derrumbes los cuales pueden ocasionar la interrupción de caminos rurales en algunos casos como son el camino rural de la localidad Mesas de Jesús a San Antón de los Martínez, siendo principalmente detonados durante las temporadas de lluvias y ciclones tropicales, sin embargo, no se han registrado zonas de riesgo dentro del municipio.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



Figura 52. Zonas de inestabilidad de laderas en el municipio de San Luis de la Paz, Gto.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### *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 San Luis de la Paz 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.

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 km<sup>2</sup>), 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 San Luis de la Paz.

Tabla 15. Tabla de la susceptibilidad por inestabilidad de laderas del municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (CENAPRED, 2021).

Susceptibilidad	Área km <sup>2</sup>	Porcentaje
<b>Muy Baja</b>	1018.61	50.63%
<b>Baja</b>	7.8	0.39%
<b>Media</b>	458.5	22.79%
<b>Alta</b>	527.14	26.2%
<b>Muy Alta</b>	0.01	0.0%

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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.

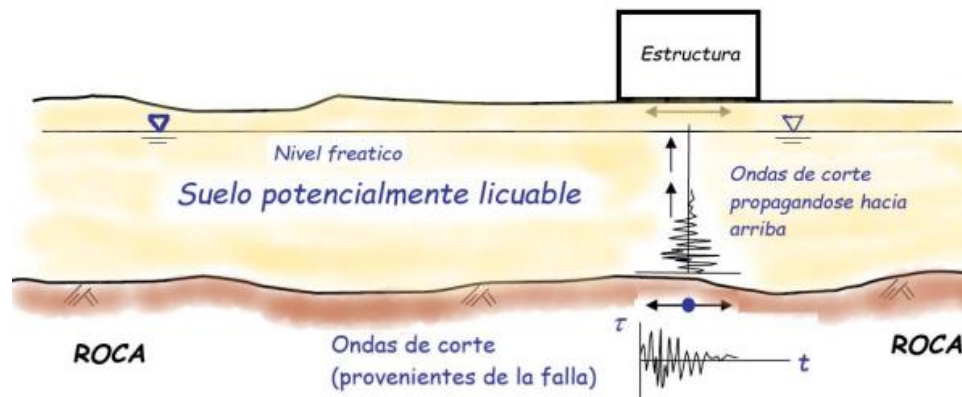


Figura 53. Esquema mostrando la generación del fenómeno de licuación sísmica. Fuente: (Pando, 2020)

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 San Luis de la Paz 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 la porción centro-sur y zonas de llanura del municipio tiene presencia de rocas sedimentarias aluviales con contenidos de areniscas que de acuerdo a lo mencionado anteriormente son propensas a licuación de suelos, por lo que no se pueden descartar este fenómeno si se reúnen las condiciones necesarias, sin embargo, deben considerarse las condiciones de los niveles freáticos cercanos a la superficie.

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 San Luis de la Paz.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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).

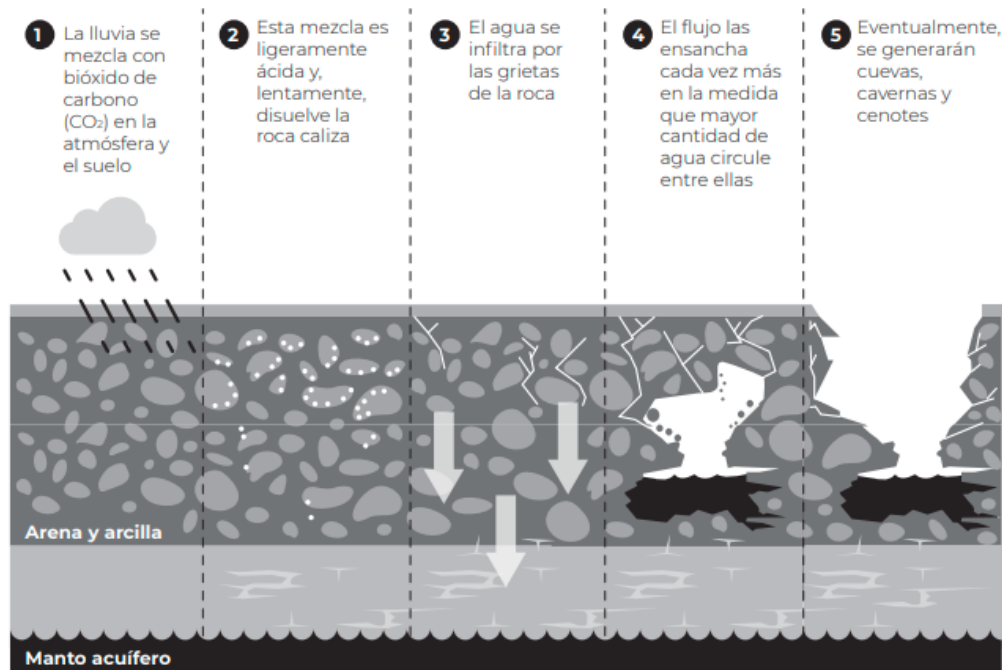


Figura 54. Etapas de formación de cavidades. Fuente: (CENAPRED)

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 kárstica 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 San Luis de la Paz 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 karstificación cuando existan antecedentes de peligro.

### 10.4. Sismos

El municipio de San Luis de la Paz 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.

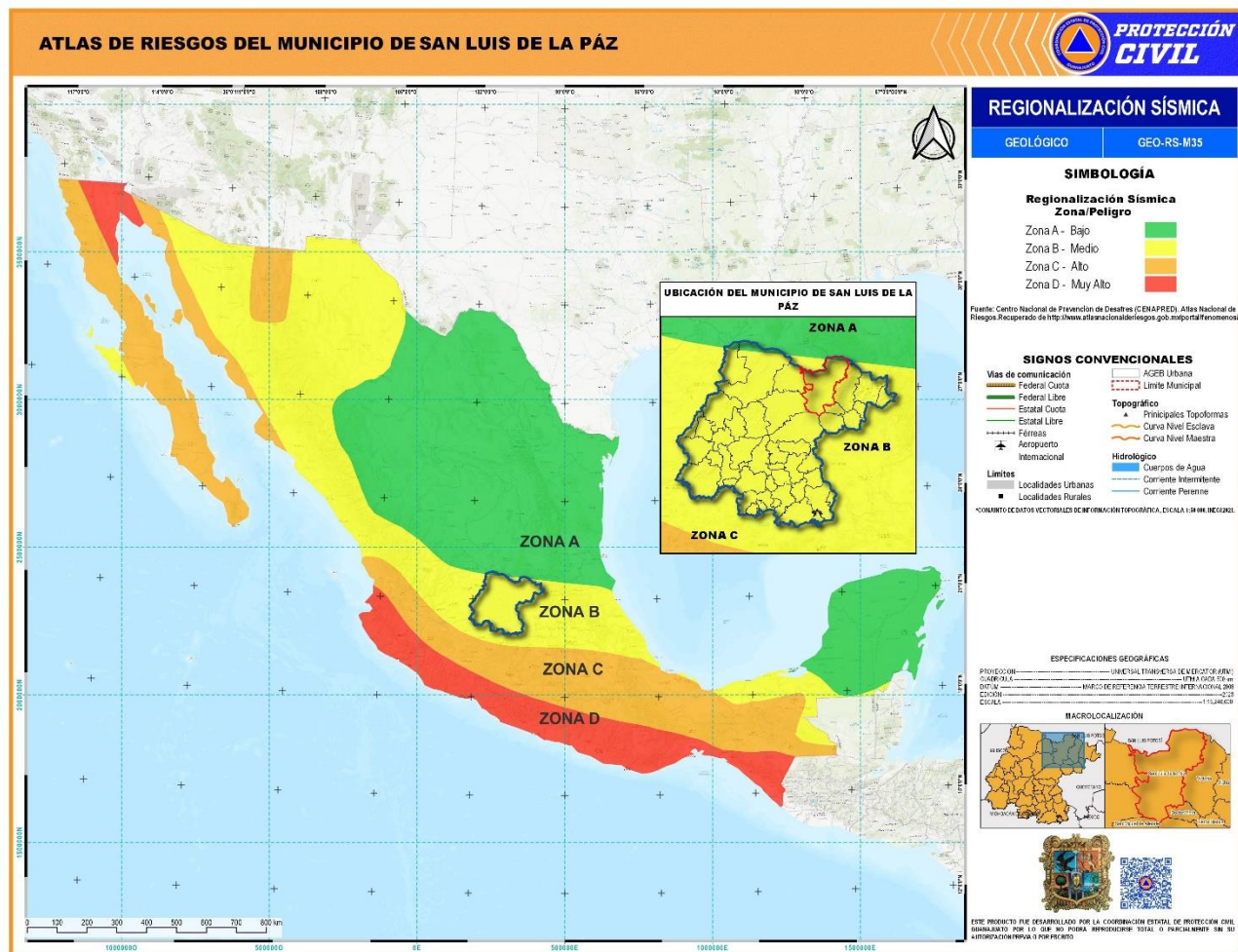


Figura 55. Mapa de regionalización sísmica del Estado de Guanajuato con enfoque a nivel nacional. Fuente: (CEPC)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Algunos antecedentes de eventos sísmicos en el municipio de San Luis de la Paz fue el evento sísmico registrado por el Servicio Sismológico Nacional el 15 de noviembre de 2020, con ubicación a 15 km al oeste de San Luis de la Paz, Gto., con una magnitud de coda (Mc) de 3.7.

En los últimos años el estudio de la actividad macro sísmica ha tomado relevancia debido a que cada vez es más frecuente que la población sienta una sacudida sísmica producida no solo por eventos los límites de placas, sino también por eventos sísmicos intraplaca, para la recopilación de datos de los efectos de estas sacudidas, tradicionalmente se han utilizado escalas como la de Mercalli para identificar la intensidad de movimiento en función de la perspectiva de las personas y el grado de respuesta de una estructura (construcción).

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

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 presentó a más de 420 km aproximadamente al suroeste del municipio de San Luis de la Paz., otro evento ocurrió a 197 km aproximadamente, al suroeste del municipio de San Luis de la Paz, este sismo ocurrió el 19 de junio de 1958 de magnitud 7.7 grados Richter al norte del estado de Michoacán.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PÁZ

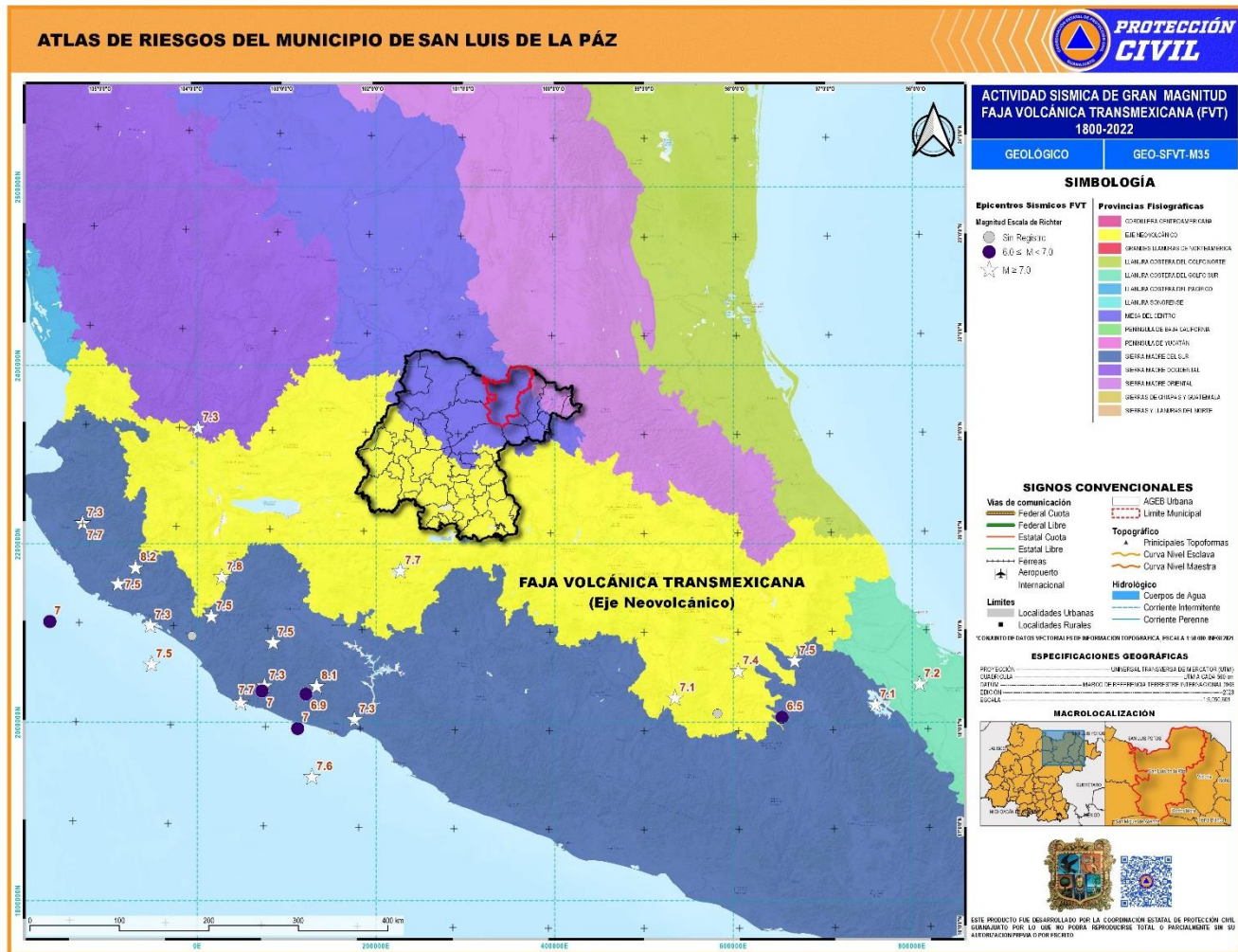


Figura 56. Mapa de Actividad Sísmica en la FVT 1800-2022

### 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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
<b>A</b>	$V_{s30} > 1500$	Roca dura
<b>B</b>	$760 < V_{s30} < 1500$	Roca
<b>C</b>	$360 < V_{s30} < 760$	Roca suave y/o suelo denso
<b>D</b>	$180 < V_{s30} < 360$	Suelo firme
<b>E</b>	$V_{s30} < 180$	Suelo blando

Tabla 16. Tipos de suelo según el parámetro  $V_{s30}$ . Modificado de BSSC, 2003.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

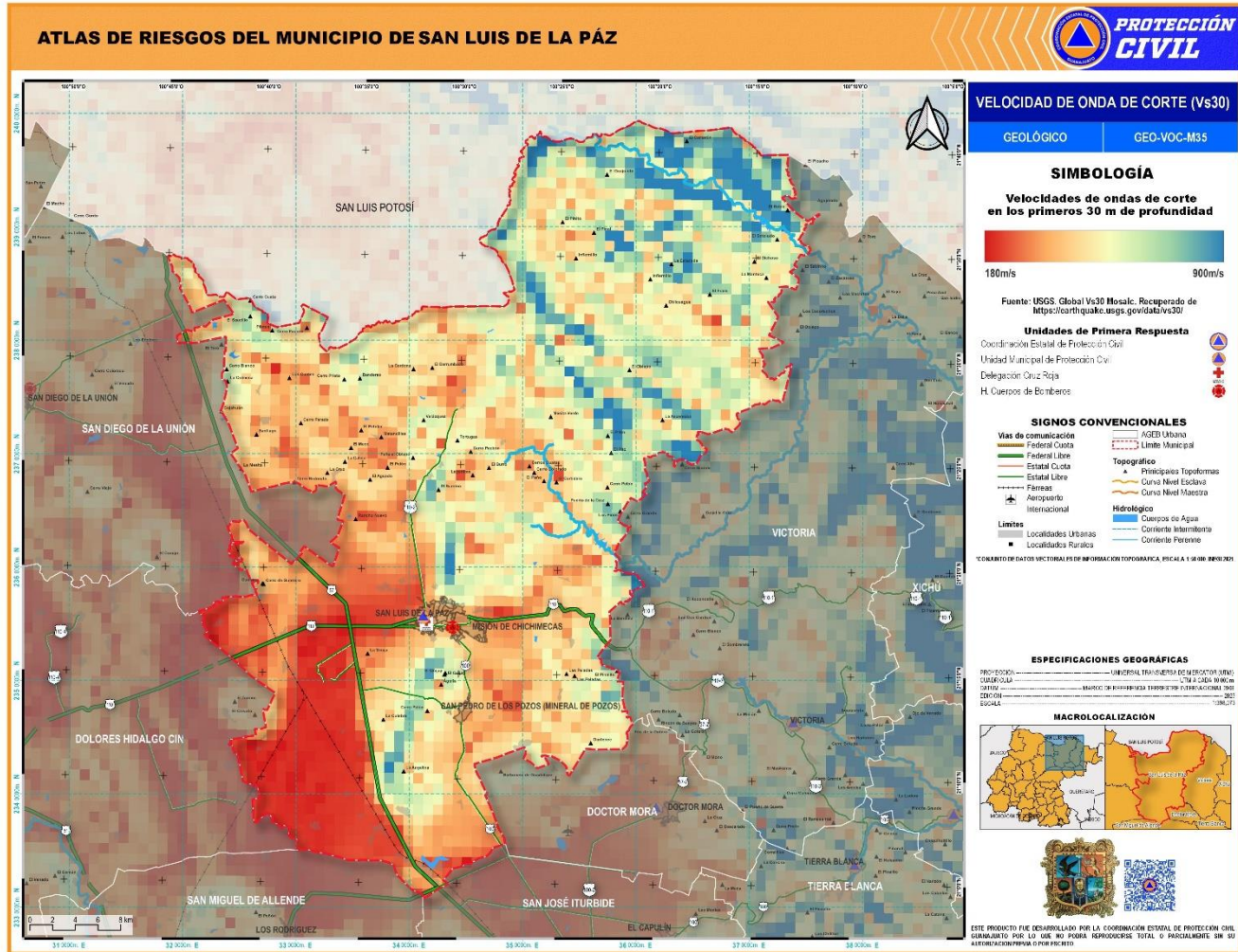


Figura 57. Mapa de Velocidades Vs30 para el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (USGS, 2007)

Las características geomorfológicas y litológicas del municipio de San Luis de la Paz presentan zonas con planicies de llanuras conformados por depósitos sedimentarios de tipo aluvial presentando valores de velocidad entre los 180 m/s a 354 m/s lo que representa suelos firmes o suelos tipo D, estos valores se concentran principalmente en las zonas de la zona con llanuras caracterizadas principalmente por depósitos sedimentarios correspondientes al Holoceno (Qhoal). La zona tipo D se presenta principalmente en la porción sur del municipio con una distribución al suroeste principalmente en la topografía de llanura aluvial y Llanura aluvial con lomerío. El valor de menor velocidad (180 m/s) se presenta en una zona cercana a la comunidad de La Soledad.

Las zonas clasificadas dentro de los parámetros de roca suave y/o suelo denso (Tipo C) de velocidades entre 533 m/s a 747 m/s se localiza en topografías de tipo Meseta basáltica con cañadas y Sierra alta escarpada, en zonas de transición entre las zona altas y la zona de relleno aluvial compuestas

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

principalmente por rocas ígneas de tipo riolita y basamentos de roca riolítica, así como rocas sedimentarias como areniscas y conglomerados. La distribución de las velocidades  $V_s 30$  en la zona es compleja en estas zonas ya que la morfología de la zona presenta un alta concentración de cañadas entre zonas altas controladas estructuralmente por arroyos que son zonas de relleno principalmente presentando susceptibilidad a la amplificación de las ondas.

Algunas zonas pueden entrar en la clasificación de Roca (Tipo B) principalmente localizadas en las topoformas de Sierras alta escarpada en donde se identificaron valores de  $V_s 30$  de hasta los 900 m/s.

### *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 San Luis de la Paz, 27,148 viviendas, de las cuales, respecto a la tipología de vivienda, se tiene la siguiente distribución:

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tabla 17. Tipología de viviendas su distribución. Fuente: (INEGI, 2015)

Tipología de vivienda	No. viviendas	Porcentaje de viviendas	Vulnerabilidad
<b>Muros de mampostería con techos rígidos</b>	17,597	64.82 %	Muy baja
<b>Muros de mampostería con techos flexibles</b>	4,974	18.32 %	Baja
<b>Muros de adobe con techos rígidos</b>	751	2.77 %	Media
<b>Muros de adobe con techos flexibles</b>	3,628	13.36 %	Alta
<b>Muros de materiales débiles con techos flexibles o no clasificada</b>	107	0.39 %	Muy alta
<b>Sin información</b>	91	0.34 %	
<b>Censo de viviendas en el municipio</b>	27,148		

Aproximadamente el 64.82% (17,597 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.

De acuerdo con los datos anteriores es importante considerar siempre las técnicas y normas estipuladas en los reglamentos de construcción que elaboran los comités de grupos de especialistas en la materia, los cuales puedes consultar en la Dirección de Desarrollo Urbano de cada municipio así como los manuales de diseño de obras civiles y diseño por sismo que se han generado entidades como la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en donde se establecen a través de estos documentos legales las diversas pautas a seguir y que tienen como principal propósito proteger a la sociedad contra la falla o mal funcionamiento de las edificaciones, aumentando el grado de protección ante las posibles fallas de las estructuras.

### 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”.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

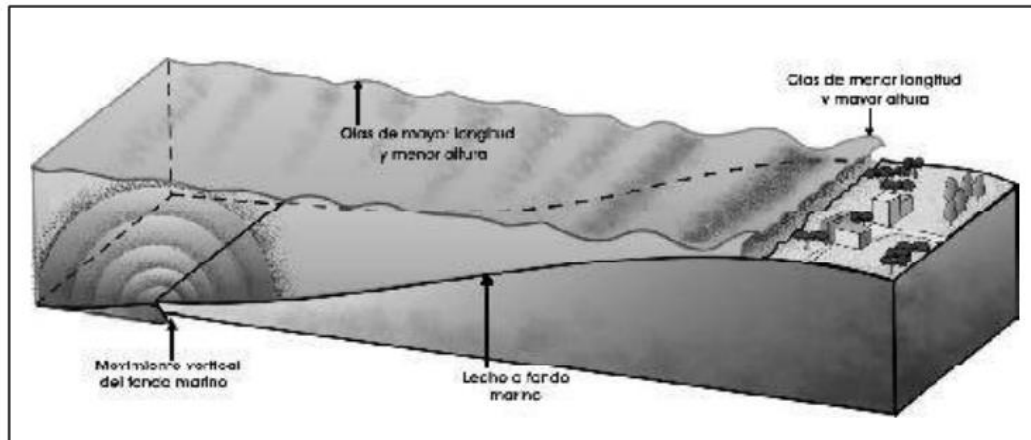


Figura 58. Generación, propagación y arribo a la costa de un tsunami. Fuente: (Fascículo "Tsunami", 2005).

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.

Debido a su ubicación geográfica dentro del territorio nacional el municipio de San Luis de la Paz no se tienen registros de este fenómeno geológico y de los efectos y consecuencias que causa de manera directa.

### 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tabla 18. 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
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, sin embargo, la región sur del Estado forma parte de la provincia fisiográfica del “Eje Neovolcánico” o también conocida como Faja Volcánica Transmexicana en donde existen más de 2,000 volcanes, de los cuales alrededor de 12 se consideran activos o peligrosos, por lo que, una vez considerando el alcance promedio de sus manifestaciones, es importante conocer la distancia en kilómetros del municipio de San Luis de la Paz a estos aparatos volcánicos, en el municipio se encuentra 1 estructura volcánica identificada como “Domo de Lava” de acuerdo con INEGI, 2011., esta estructura se localiza en la región noroeste del municipio principalmente en las topofomas de Sierra alta escarpada.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tabla 19. Listado de estructuras volcánicas en el municipio de San Luis de la Paz, Gto., Fuente INEGI 2011.

Tipo de estructura volcánica	Nombre	Altitud (m)
Domo de lava	Santiago	2380

A continuación, se presenta un listado de los volcanes activos y la distancia que existe de ellos al municipio de San Luis de la Paz.

Figura 59. 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	0

Como parte de la actividad volcánica, la región sur del Estado forma parte de la provincia fisiográfica del “Eje Neovolcánico” o también conocida como “Faja Volcánica Transmexicana”, en la cual se conjuntan una serie de condiciones geológicas como la litología de tipo sedimentario, principalmente, con presencia de basamentos ígneos extrusivos e intrusivos, en donde se conjugan diversos sistemas de fallamiento, lo que ha favorecido el ascenso de cuerpos magmáticos a profundidades someras que, en combinación con la circulación subterránea de agua de los acuíferos de la zona, han dado lugar a las manifestaciones termales producto de la actividad volcánica remanente.

En Guanajuato se han registrado 169 manifestaciones termales, de las cuales 35 corresponden a manantiales con temperaturas que varían desde 26 hasta 93° centígrados, y los 134 restantes son pozos termales cuyas temperaturas oscilan entre los 25 y 72° 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 San Luis de la Paz se estima la existencia de actividad geotermal manifestada principalmente en pozos donde se tienen el registro de 4 pozos, los cuales se localizan en las localidades de Rancho La Trinidad, Santa Barbara, Balneario de la Trinidad y Balneario El Entronque, en donde se han registrado temperaturas de hasta de 38° centígrados.

### *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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 volcánicas más jóvenes del territorio nacional como lo son como el Volcán El Jorullo (1759-1774) y el Parícutín (1943-1952).

### *Volcán Parícutín*

El volcán Parícutín 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 Parícutín, del cual emanaron la mayoría de los flujos de lava.

Durante los nueve años de su actividad se estima que el volcán Parícutín emitió un volumen total de magma entre 1.32 km<sup>3</sup> (Scandone 1979, McBirney 1987) y 1.68 km<sup>3</sup> (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 escuchada 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.

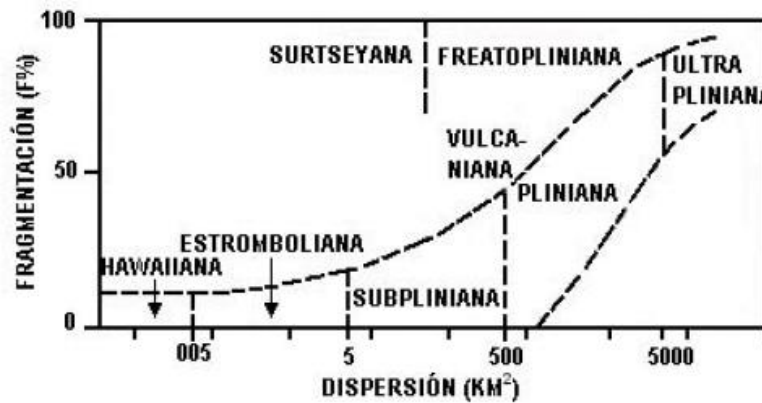


Figura 60. Distancia alcanzada por la ceniza desde el centro de emisión de acuerdo con el porcentaje de fragmentación y tipo de erupción. Fuente: CENAPRED.

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/m<sup>3</sup>, 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/m<sup>2</sup> si está seca, y de 100-125 kg/m<sup>2</sup> 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 Parícutín afectó a más de 2,500 personas de poblados cercanos a esta estructura, sepultando por completo los poblados de San Juan Parangaricutiro y Parícutín, Zirosto,

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz ubicado a 190 kilómetros en dirección Noreste, las profundidades de los depósitos de ceniza del volcán Parícutín durante su actividad efusiva puede observarse en la ilustración.

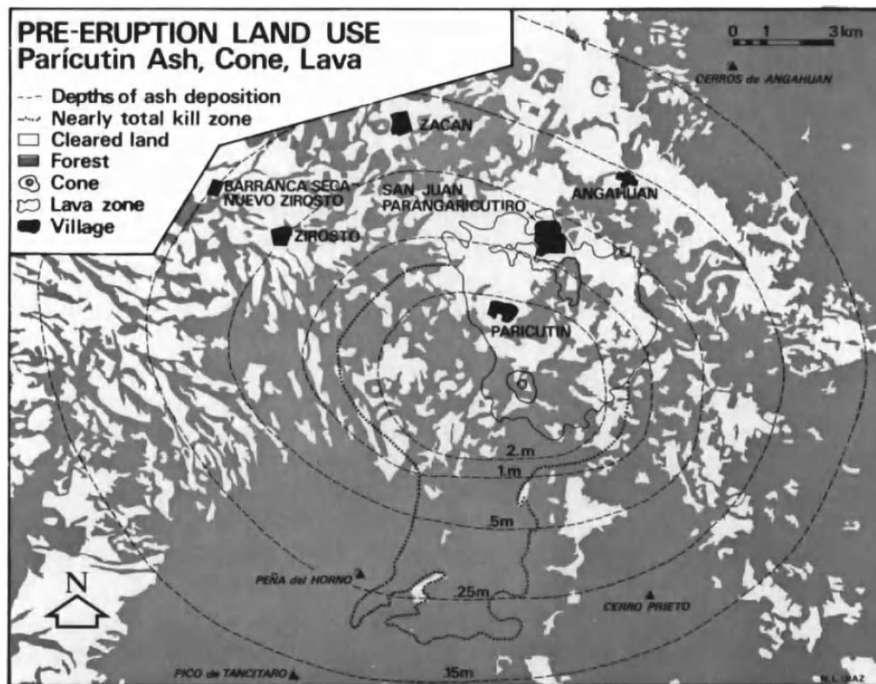


Figura 61. Mapa de distribución de las profundidades de la ceniza del volcán Parícutín, mostrando sus áreas de afectación, dicha imagen descarta el alcance significativo de ceniza en el Estado de Guanajuato. Fuente: Segerstrom 1950.

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 Parícutín 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### *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 pliniana, 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 llegó 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 San Luis de la Paz. 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 10.7. Hundimientos (subsistencia) y agrietamiento del terreno

El fenómeno de hundimientos o subsistencia 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 bajo, 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 análisis del estudio de hundimientos del suelo por subsistencia en el Estado de Guanajuato (2014), la zona central del municipio de San Luis de la Paz registra niveles de hundimientos en donde existen condiciones topográficas llanas y la principal concentración de tierras de vocación agrícola en donde El fenómeno de hundimientos o subsistencia 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.

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 análisis del estudio de hundimientos del suelo por subsistencia en el Estado de Guanajuato (2014), el municipio presenta algunas zonas de hundimiento diferencial en las localidades Agua Dulce, Maguey Blanco, Rancho Los Jacalitos y La Costa, algunas zonas con estas características de hundimiento son las cercanas a las localidades de San Juan Segundo (Rancho de Guadalupe), San Esteban, Juan Diego y Los Rangelos en donde se registran hundimientos y agrietamientos ocasionados por actividades humanas, principalmente por la eliminación del agua del subsuelo que superan los niveles de recarga natural de los acuíferos.

De acuerdo con algunas interpretaciones geológicas del municipio de San Luis de la Paz, se ha interpretado diversos lineamientos estructurales en la zona de la topográficas cerriles de la zona norte, centro y oriente, estas estructuras divididas en familias con direcciones noreste- suroeste y noroeste-sureste mayormente enmarcan estructuralmente las zonas de cañadas y arroyos de la zona cerril norte perteneciente a la sierra madre oriental, y la zona cordillerana del Quijey, la cual atraviesa el centro del municipio en una dirección preferencial noreste- suroeste, algunas de estas estructuras han causado

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

daños en infraestructuras rurales tales como la localidad Las Mesas del Pueblo donde existe una fractura que tiene aproximadamente unos 15 metros de largo por 20 centímetros de ancho sobre una parcela que se encuentra al lado derecho de la terracería, que va de las Mesas del Pueblo a Mesas de Escalante, la cual se encuentra rellena de tierra de cultivo, donde ya no se detecta físicamente su trayectoria y se dice que se pierde en la cañada.

Ahora bien se tienen el antecedente de agrietamiento en la región de Puerto Blanco a espaldas de la cortina de la presa La Cebada, al lado sureste donde se presenta una grieta o fractura geológica aproximada de 35 centímetros, en su parte más ancha, donde comienza desde la cortina prolongándose sobre el canal de riego, dando una ligera vuelta hacia la comunidad La Cebada, la cual se pierde por el monte y no se tiene conocimiento hasta donde termina, los habitantes del lugar tiran escombros y tierra en ella pero nunca han podido llenarla (fenómeno que según los pobladores se ha realizado desde el año de 1963), actualmente se encuentran algunas grietas y el seguimiento ya no es muy notable, pero en tiempo de lluvias se suelen acentuar estos agrietamientos, donde actualmente se manifiestan daños en una casa habitación en la comunidad antes mencionada.

Mientras que en la zona centro del municipio se ha interpretado que una falla geológica, atraviesa la ciudad de Sur a Norte y tiene una continuidad que pasa entre las calles de Allende, Rayón, Hidalgo, Morelos, Guerrero, Luis H. Ducoing, afectando principalmente a la Casa de la Cristiandad, casas habitación, escuelas, algunos comercios y el Río San Luis la cual no se percibe su extensión total.



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



*Figura 62. Agrietamiento del terreno el municipio de San Luis de la Paz. Fuente: CEPC 2023.*

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

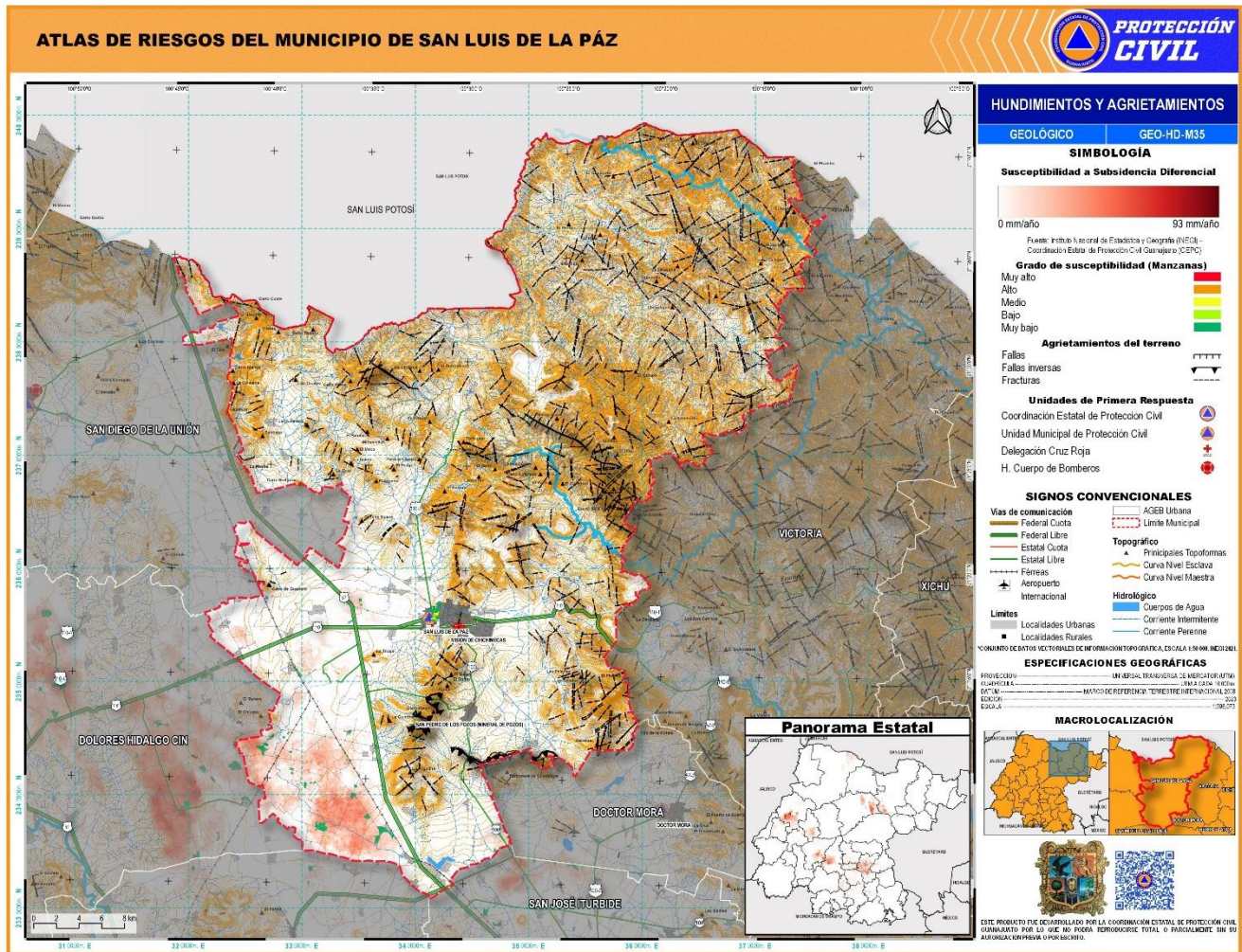


Figura 63. Mapa de Agrietamiento del terreno en el municipio de San Luis de la Paz, Atlas Estatal de Peligros y Riesgos.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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)

Un ciclón tropical es una gran masa de aire cálido y húmedo con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión. Se originan en el mar entre las latitudes 5° a 15°, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en la época en que la temperatura del agua es mayor o igual a 26° C, de ahí el término de tropicales. Tienen un área casi circular con la presión más baja en el centro, transportan gran cantidad de humedad y repetidamente se trasladan con velocidades entre 10 a 40 km/h. Cuando éstos se ubican en el hemisferio norte, sus vientos giran en el sentido contrario a las manecillas del reloj.

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, (ver siguiente tabla).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Tabla 20. Categoría de huracanes con escala Fuente: (SMN 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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*

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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)

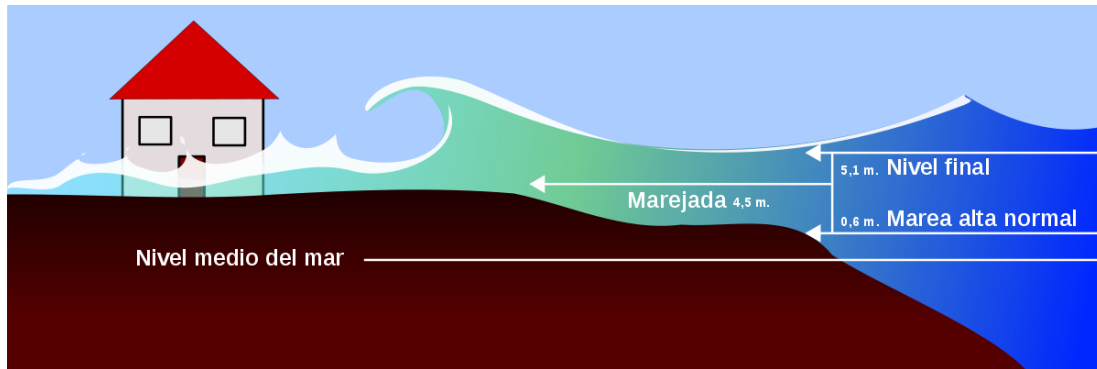


Figura 64. Marea de tormenta. Fuente: (Robbert Simmon, 2017)



Figura 65. 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 “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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

embargo, las precipitaciones producidas por los ciclones tropicales y huracanes impactan directamente en el municipio de San Luis de la Paz.

### *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 a partir del año 2009 realiza anualmente el Programa de Inspección Evaluación y Diagnóstico 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- Los Organismos Municipales Encargados del Ordenamiento Territorial
- Las dependencias de Obra Pública Municipales.

Entre otras dependencias.

Como ya se mencionó en supra líneas, 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



Figura 66. Recorrido de inspección a Zonas de Peligro y Riesgo por Inundación en Canal de la Cebada, Localidad de san Pedro, San Luis de la Paz, 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 San Luis de la Paz.

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	Canal de la Cebada, Localidad de san Pedro, (21.202786 N, - 100.65585 O)	En el vado vehicular del canal de la Cebada, la Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra, realizaron acción de ampliación de la caja hidráulica, rehabilitación de ambas márgenes del canal, así como rehabilitación del vado.	La Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra deberán continuar con los trabajos de rehabilitación del puente vado y rehabilitación de ambas márgenes aguas abajo para continuar con los refuerzos.	Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra
2	Canal Sin Nombre, Localidad de San Martin, (21.298646 N, - 100.5750138 O)	Se han realizado trabajos por parte de la Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra y la Junta de Agua Potable y Alcantarillado, quienes realizaron obras de limpieza y entubación en el canal sin nombre.	La Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra y la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado continuarán con los trabajos de limpieza y retiro de obstáculos del canal y continuarán con el proyecto de entubación en el tramo faltante.	Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra y la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado
3	Drenaje sanitario, Col. La Central, (21.2954314 N, - 100.5250942 O)	Actualmente existe un proyecto ejecutivo para cambio de drenaje residual de la calle Zaragoza para facilitar la descarga de la calle Doctor Mora.	La Dirección de Infraestructura Municipal y Obra en conjunto con la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado deberá realizar la continuación de ejecución de obra.	Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra y la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

No. Punto	Elemento Inspeccionado	Problemática	Acciones de control y reducción de riesgos acordadas	Dependencia responsable de la atención
4	Drenaje pluvial, Col. San Luisito, (21.3010004 N, - 100.517766 O)	En el punto inspeccionado se presenta la acumulación de los escurrimientos pluviales provenientes de las calles aguas arriba circundantes, no se ha hecho obra, sin embargo, ya se cuenta con proyecto ejecutivo para la mitigación de la zona de inundación.	La Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra en conjunto con la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado deberán de darle continuidad al proyecto ejecutivo para ejecutarlo y mitigar la zona de inundación.	Dirección General de Infraestructura Municipal y Obra y la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado

Tabla 23. Parámetros de la Subcuenca en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: INEGI, 2023. SIATL V.4

Identificador	455
Clave Subcuenca	RH12Ha
Nombre subcuenca	Río Laja-Peñuelitas
Tipo	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH12Hb Presa Ignacio Allende
Área (Km <sup>2</sup> )	6415.34
Densidad de Drenaje	1.688
Coefficiente de Compacidad	1.7542
Pendiente Media Subcuenca (%)	11.13
Pendiente Media Cauce Principal (%)	0.444
Longitud de Corriente Principal (m)	156090
Coefficiente de escurrimiento (%)	10 a 20
Tiempo de concentración (min)	277.24

### 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

por las cadenas montañosas (lluvia orográfica), además del convectivo, que ocasiona tormentas de corta duración y poca extensión, pero muy intensas (lluvias convectivas).

### *Antecedentes de Inundación*

El 05 de julio del año 2015 se presentó una intensa lluvia de aproximadamente 1 hora de duración en la que por cambio de pendientes se desvía el agua hacia la Zona Centro afectando a 81 locales y 55 viviendas de calles Guerrero, Bravo, Galeana, y con levantamiento de piso en calle Giro.

En el 2000, fue necesaria la evacuación de los pobladores de las comunidades San Martín y San Rafael de la Curva, ubicadas al noroeste de la cabecera municipal, en la zona paralela a las carreteras estatal No. 110 y Federal No. 57, esto debido a la inundación por las fuertes lluvias.

### **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.

El municipio está identificado con un nivel de *peligro por inundación alto* (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de *62.80 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.

El nivel de vulnerabilidad asociado al municipio es *muy baja* (CENAPRED, 2017); para determinarlas, 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

a la parte de la naturaleza que no se puede controlar, la vulnerabilidad es la condición que involucra a la parte humana.

Un indicativo de la incidencia de inundaciones en San Luis de la Paz 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 0 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, 2023) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2023) los eventos de inundación ocurridos en las entidades municipales desde 2015 al 2020, en este municipio, se tiene un registro de 2 eventos de inundación, 1 en 2015 y 1 en 2019.

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, 2021).

Tabla 24. Precipitación máxima media anual acumulada en 24 horas para distintos 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)
46.77	57.05	65.47	73.42	83.71	91.66

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. Los insumos mencionados se encuentran disponibles en el Atlas Nacional de Riesgos. Otros datos de interés para el análisis de inundaciones son las cuencas y los ríos o arroyos presentes dentro de los límites del municipio.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

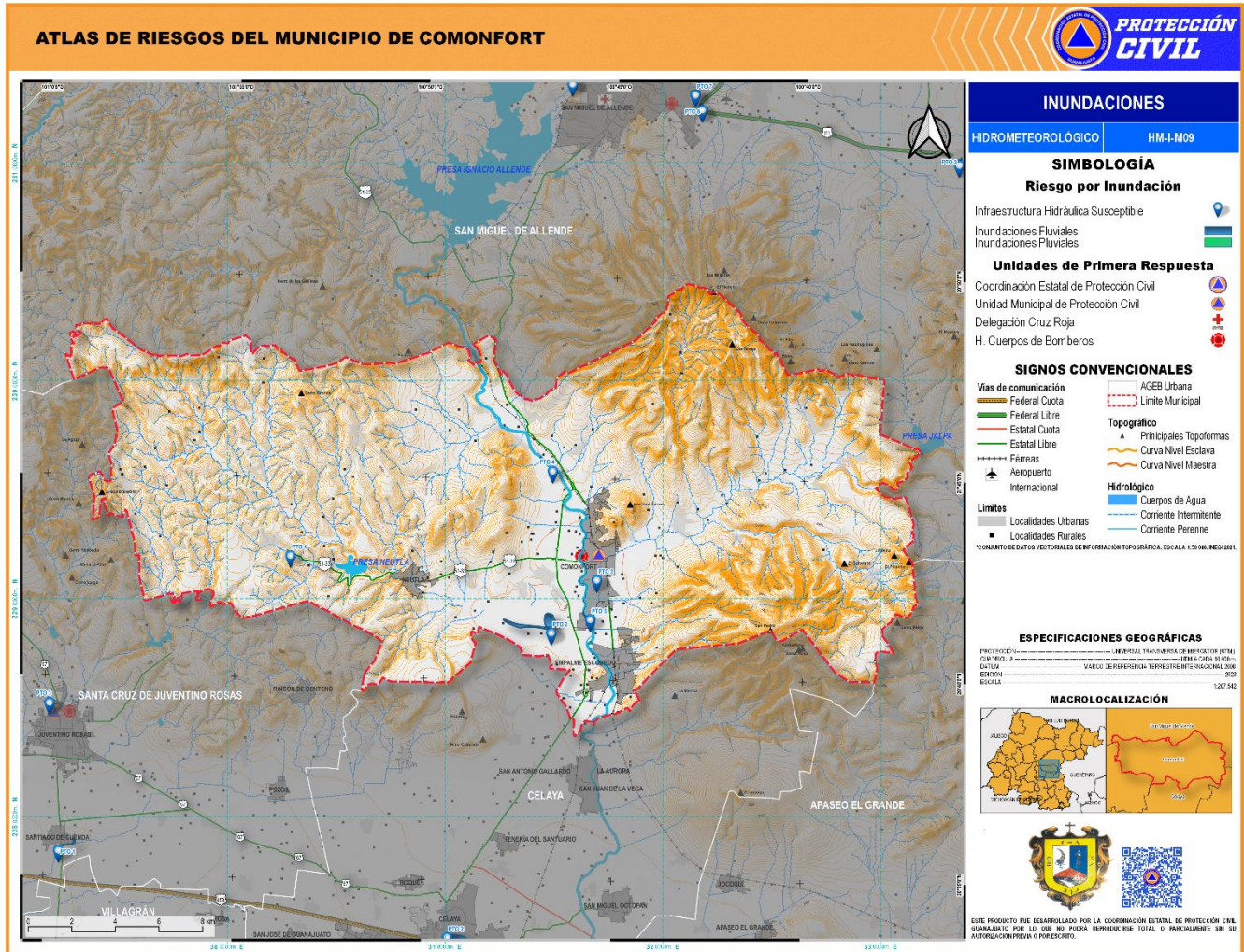


Figura 67. Mapa de riesgo por inundaciones en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (CEPC, GTO)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

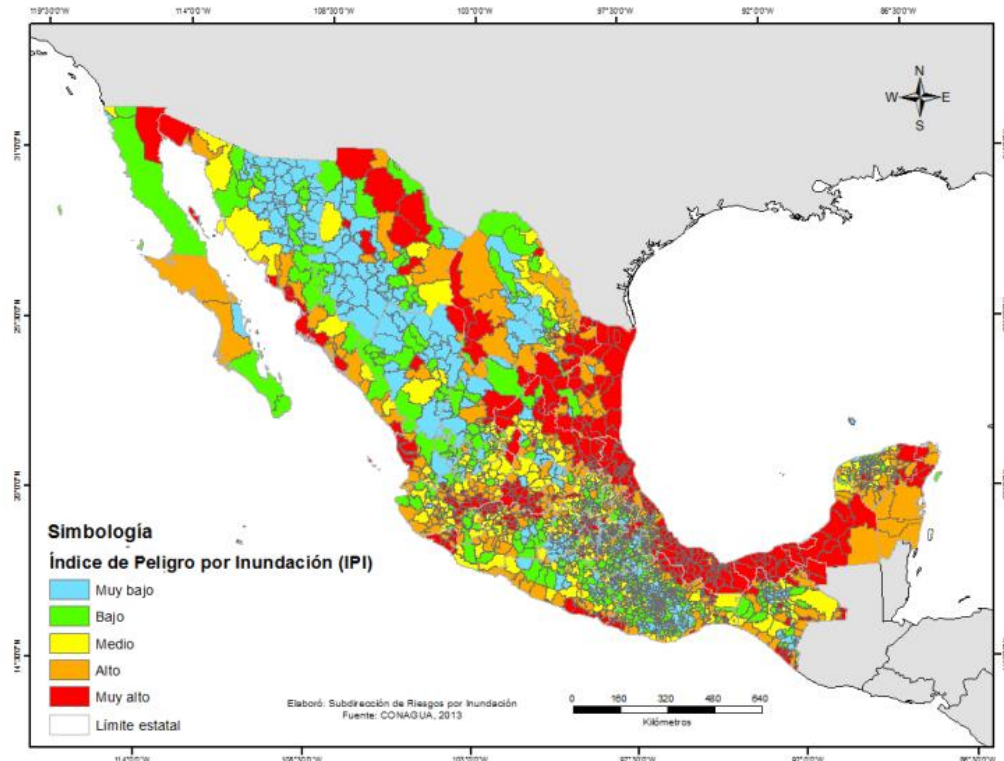


Figura 68. Índice de peligro por inundación. Fuente: (CENAPRED, 2016)

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 *alto*:

### Información básica

Grado de peligro por inundaciones: *Alto*

Declaratorias de desastre por inundaciones: *0*

Declaratorias de emergencia por inundaciones: *0*

### 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz (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 San Luis de la Paz 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 San Luis de la Paz (CENAPRED, 2021).

### 11.5. Tormentas de nieve

Una nevada es una tormenta de nieve, cuya precipitación es sólida en forma de copos; cada uno de ellos es la aglomeración de cristales transparentes de hielo de forma hexagonal y planos, que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la solidificación del agua, lo que provoca ramificaciones intrincadas en una variedad infinita de patrones. (CENAPRED, 2010).

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

La disminución de la temperatura asociada a la presencia de tormentas de nieve puede provocar enfermedades en las vías respiratorias o en el peor de los casos, muerte por hipotermia lo cual ocurre generalmente en la población más vulnerable. En las zonas urbanas, la nieve acumulada puede provocar varios daños, desde desquiciamiento del tránsito, apagones, obstrucción del drenaje, colapso de techos, ruptura de tuberías de agua potable y drenaje hasta suspensión de actividades. Por otra parte, una tormenta de nieve en las zonas rurales puede afectar grandes superficies de cultivos provocando su pérdida total o bien afectar la salud del ganado.

Gracias a la geografía de país, son pocas las regiones que padecen de nevadas, siendo más frecuentes en los volcanes del Pico de Orizaba, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca, así como en las sierras de Chihuahua, Durango, Sonora, Coahuila, Baja California y Nuevo León, y en menor frecuencia en la zona del Bajío (Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y Jalisco), así como en

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

las faldas del Nevado de Toluca y las partes altas del valle de México, como es el Ajusco (CENAPRED, 2006).

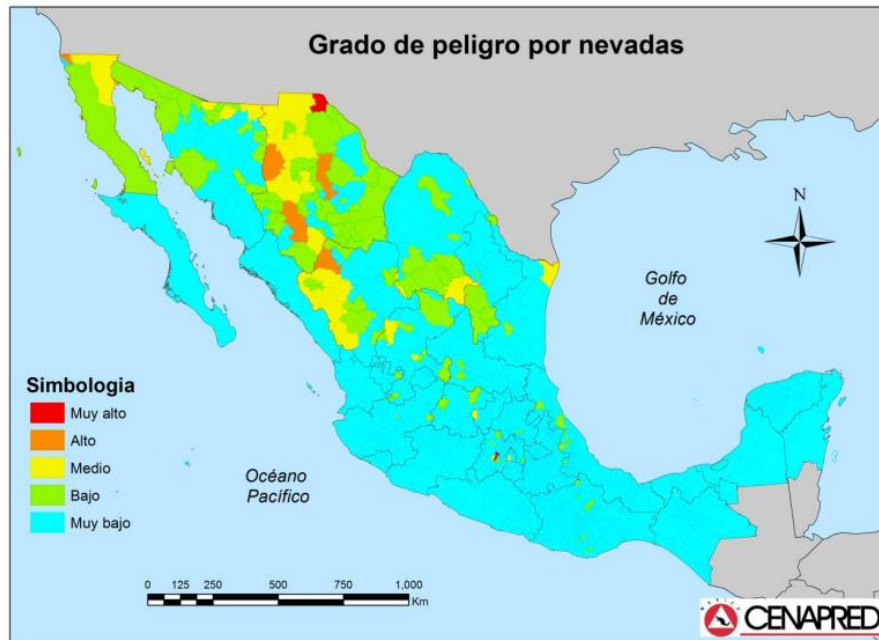


Figura 69. Grado de riesgo por nevada. Fuente: (CENAPRED, 2012)

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 nevadas: *Medio*

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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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)

Esta agua 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. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm, y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas pesadas de hielo y nieve.

Las regiones donde se producen granizadas de manera más frecuente dentro de la República Mexicana son el altiplano, particularmente en los valles de la porción sur de éste y en la Sierra Madre Occidental, en la Sierra Madre del Sur y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora. Las ciudades que con mayor frecuencia son afectadas son Puebla, Pachuca, Tlaxcala, Zacatecas y la Ciudad de México, donde se tiene la mayor incidencia, durante los meses de mayo, julio y agosto (CENAPRED, 2012).



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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Desastres (CENAPRED, 2021), se determinó que el grado de peligro por tormentas de granizo es medio debido a que lo largo de los años han existido algunos eventos de granizada 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 (cumulonimbus) 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, 2021).

De acuerdo con los criterios de la clasificación propuestos por CENAPRED en el Atlas Nacional de Riesgos, se considera que las zonas con 0 días de tormentas presentan un nivel muy bajo de peligro; de 1 a 9 días con nivel bajo, 10 a 19 medio, 20 a 29 alto y más de 30 días con tormentas eléctricas muy alto.

Conforme los datos de las Normales Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, en el municipio de San Diego de la Unión se pueden presentar de 20 a 29 días con tormentas eléctricas al año. Es preciso señalar que no todos los rayos producidos en éstas llegan a tierra, por lo que no necesariamente pueden representar algún peligro para la población; además, esta cifra se distribuye a lo largo del territorio municipal, por lo que existirán zonas donde el número de tormentas será menor que en otras.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

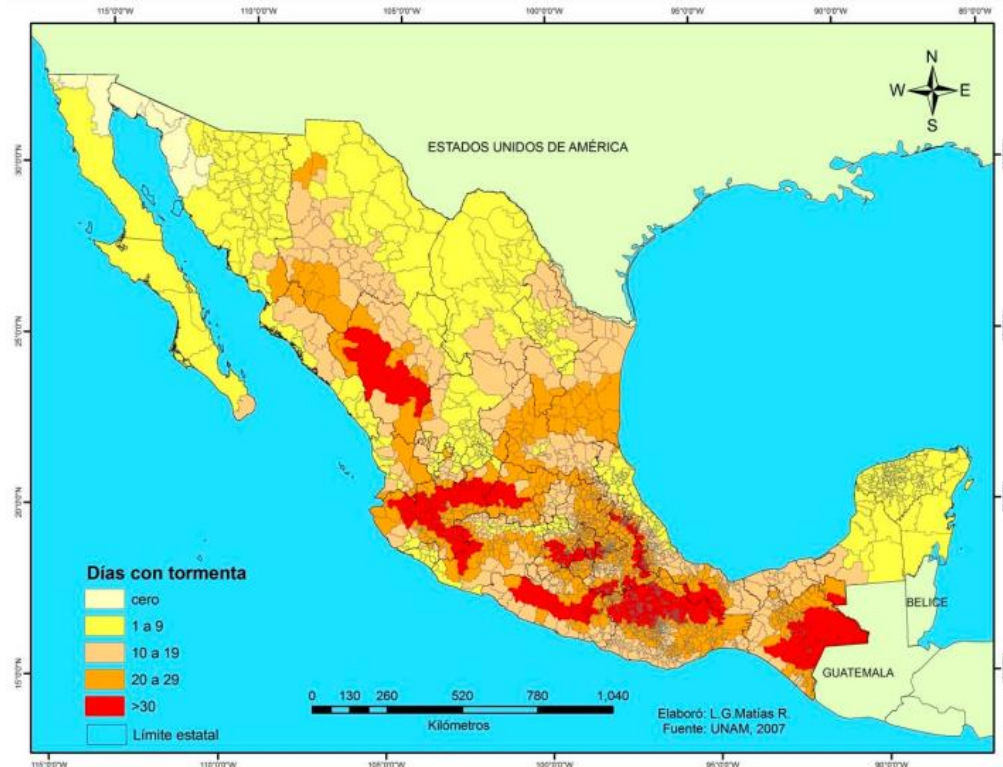


Figura 71. Categorización del índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal. Fuente: (CENAPRED, 2012)

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 de entre 20 y 29 días con tormentas se determinó que el grado de peligro por tormentas eléctricas es alto en el municipio de San Luis de la Paz:

### 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz, 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 radio sondeo 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 Porcentaje 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 LeakyBucket 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

*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 San Luis de la Paz 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).

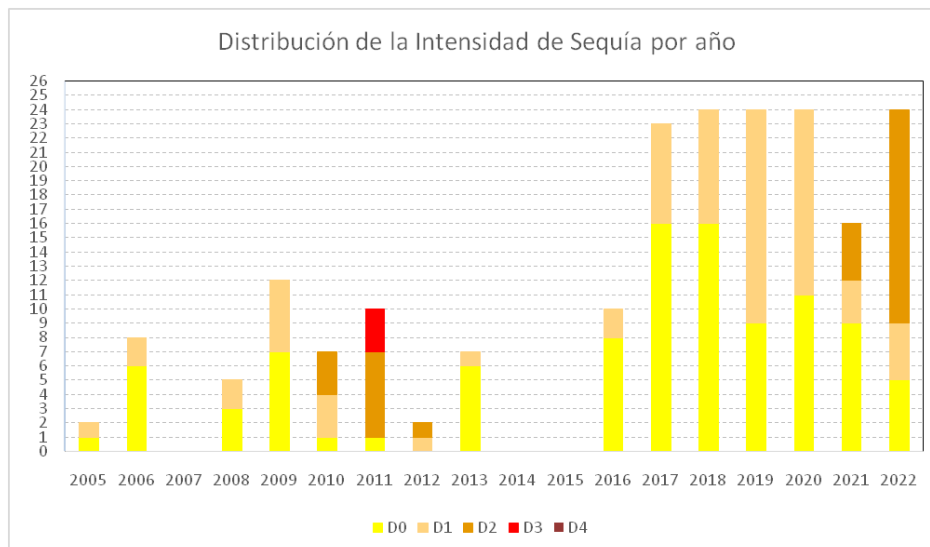


Figura 72. Monitor de Sequía para el Municipio de San Luis de la Paz

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

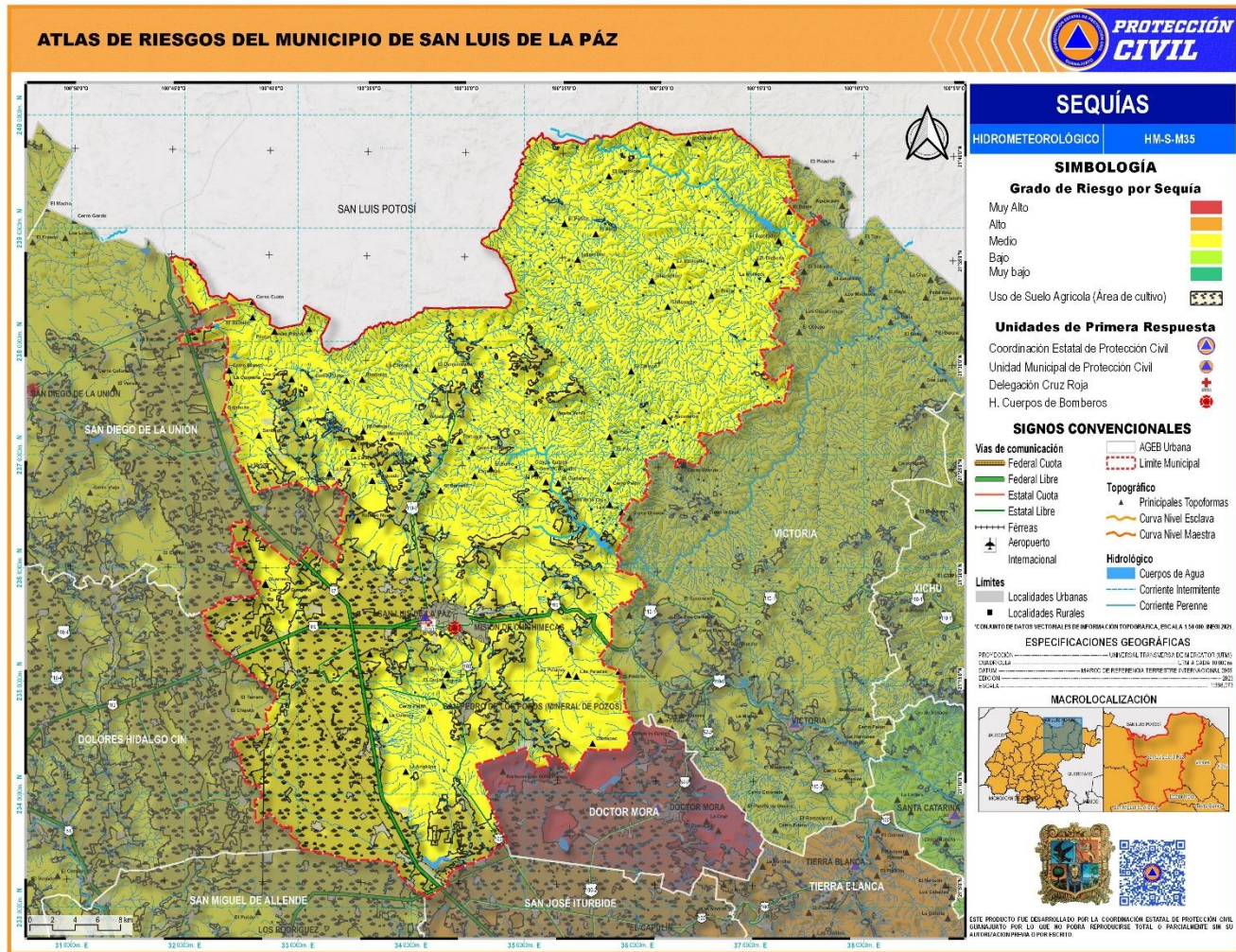


Figura 73. Mapa de riesgo por sequía en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (CEPC, GTO).

En el municipio de San Luis de la Paz se tienen antecedentes de sequias, las cuales son un fenómeno atmosférico en el cual la precipitación disminuye severamente por debajo de su valor medio histórico, tradicionalmente la intensidad de sequía se asocia con su duración. Lo anterior afecta directa e indirectamente las actividades económicas de la región de manera adversa.

Se ha realizado 3 declaratorias de desastre y 1 de contingencia por sequía:

La primera con número de oficio B00.-342 en 14 de marzo de 2012, en la 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

durante el período comprendido del 15 de mayo al 30 de noviembre de 2011, y que afectó a los municipios de Abasolo, Acámbaro, Allende, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Atarjea, Celaya, Manuel Doblado, Comonfort, Coroneo, Cortazar, Cuerámbaro, 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, Cortazar, Cuerámbaro, 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. (DOF, 2012)

La segunda sin número de oficio publicada el 20 de diciembre del 2000, iniciando el primero de julio de 2000 y terminando el 30 de septiembre del mismo año.

La tercera sin número de oficio publicada el 17 de abril del 2000, iniciando el primero de septiembre de 1999 y culminando el 29 de febrero de 2000.

La cuarta sin número de oficio publicada el 16 de julio del 2010, iniciando el primero de julio del 2009 y culminando el 31 de julio del mismo año.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

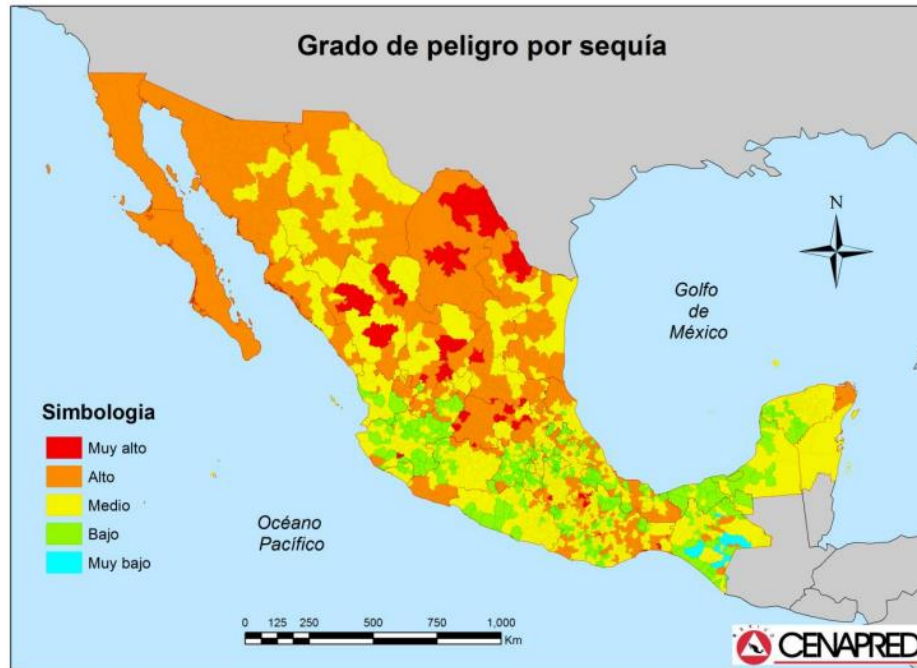


Figura 74. Grado de peligro por sequía. Fuente: (CENAPRED 2012)

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 20 y 30 (%) respecto a su lluvia media anual y la duración de la sequía es vasta de entre 1 y 2 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: 3

Declaratorias de emergencia por sequía: 1

### 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz se encuentra ubicadas 4 estaciones climatológicas como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 27. Estaciones Climatológicas en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (CEPC, GTO).**

Clave	Nombre	No. de Años
11053	Pozos	30
11068	San Luis de la Paz	28
11161	El Vergel	30
11172	Presa Paso de Vaqueros	5

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. Fuente: (CEPC, GTO)**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max.	27.75	29.5	34.5	33.5	35.75	33.75	31.0	31.0	30.5	30.5	29.25	27.5
Prom.	24.42	26.60	29.23	30.57	31.66	30.14	28.25	27.83	27.41	27.56	26.47	25.26

En la siguiente figura se muestran las isotermas para el municipio de San Luis de la Paz 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

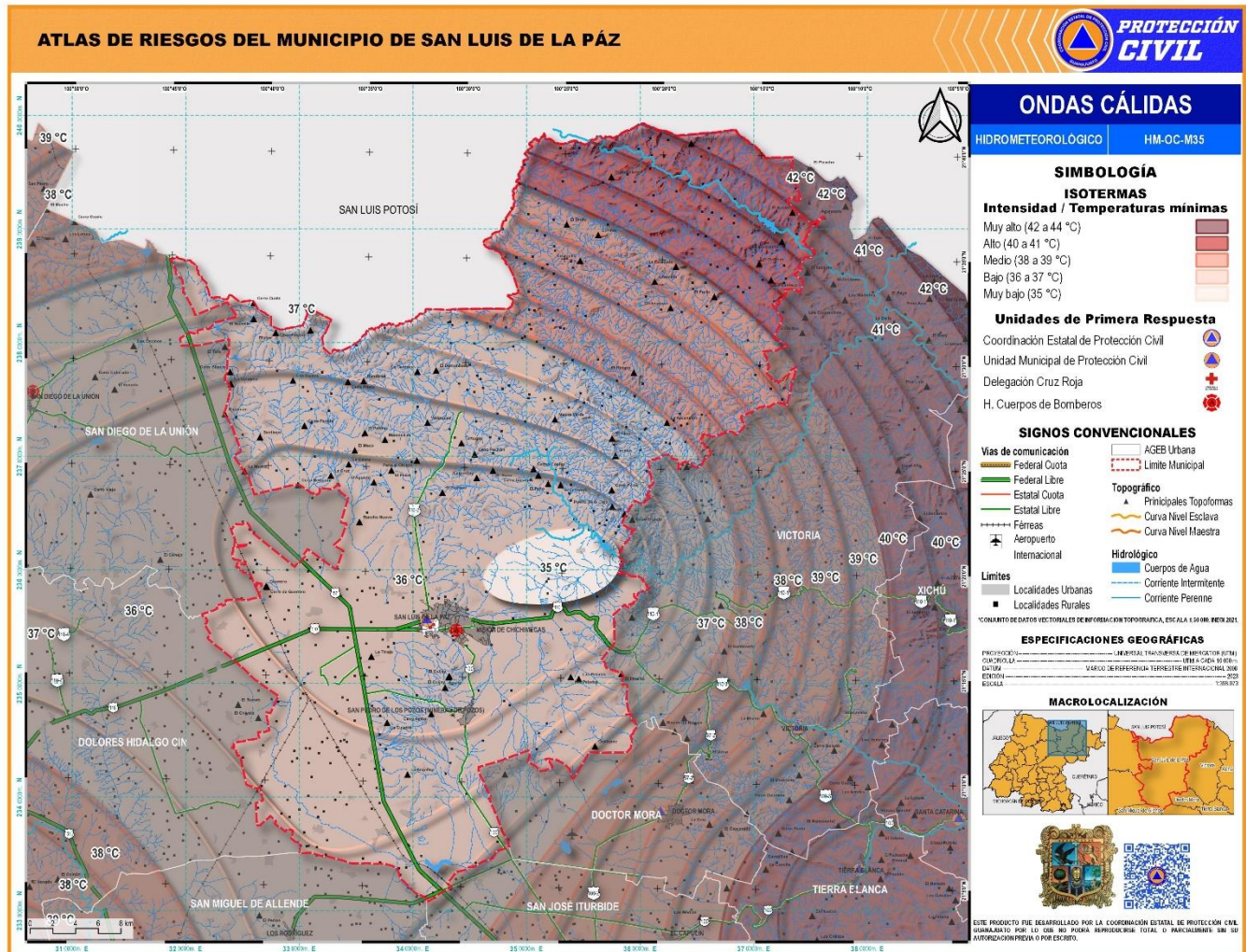


Figura 75. Mapa de Ondas Cálidas en el municipio de San Luis de la Paz.

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 media debido a su frecuencia de ocurrencia en el municipio:

### Información básica

Grado de peligro por onda de calor: *Medio*

Declaratorias de desastre por onda de calor: *Ninguna*

Declaratorias de emergencia por onda de calor: *Ninguna*

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 11.11. Ondas gélidas

En México, el mayor efecto de las bajas temperaturas se presenta durante el invierno, de noviembre a enero se 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).

De igual forma que las olas de calor vistas anteriormente, las ondas de frío o gélidas pueden determinarse a partir de distintos umbrales establecidos de acuerdo con las condiciones geográficas imperantes en la región de estudio. Un ejemplo de ello es lo señalado por el Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMET, 2021), quien considera a una “ola de frío” como un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones consideradas registran temperaturas mínimas por debajo del percentil del 5% de su serie de temperaturas mínimas diarias.

En el municipio de San Luis de la Paz se encuentran ubicadas 4 estación climatológicas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 29. Estaciones Climatológicas en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (CEPC, GTO).

Clave	Nombre	No. de Años
11053	Pozos	30
11068	San Luis de la Paz	28
11161	El Vergel	30
11172	Presa Paso de Vaqueros	5

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

Tabla 30. Datos estadísticos. Fuente: (CEPC, GTO)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Min.	-6.5	-5.5	-3.75	0	1.5	5.75	6	5	2.5	-4	-5	-8
Prom.	-2.35	-1.17	0.13	3.31	5.63	7.83	7.89	7.69	5.80	2.02	-0.68	-2.34

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, con 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

localidades vulnerables a temperaturas mínimas extremas (tabla en apartado de anexos) reportadas por la Coordinación Municipal de Protección Civil del municipio de San Luis de la Paz.

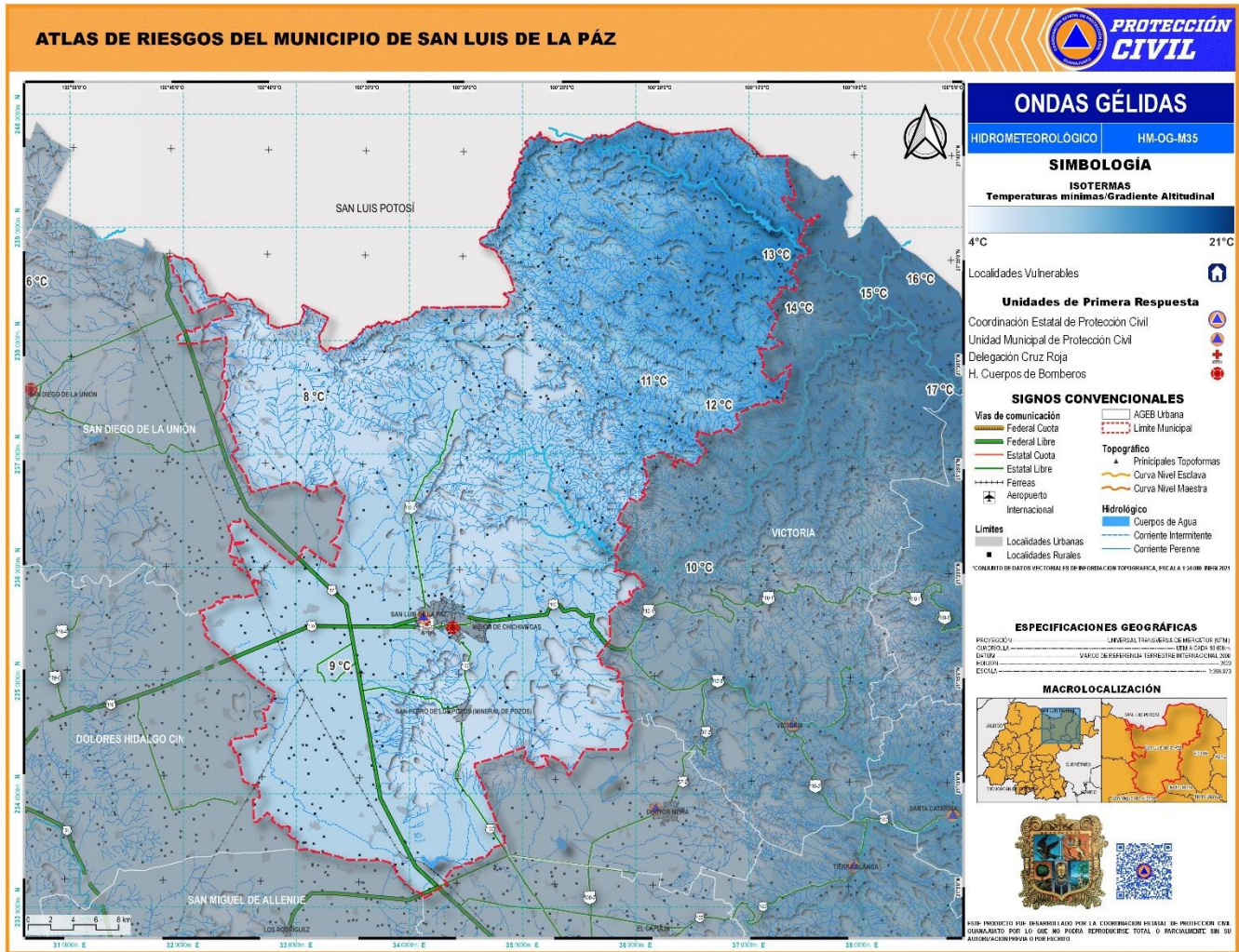


Figura 76. Mapa de Ondas Gélidas en el municipio de San Luis de la Paz

### 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 Casals, 1986).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 la siguiente figura se muestra la distribución por día de heladas en el país.

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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

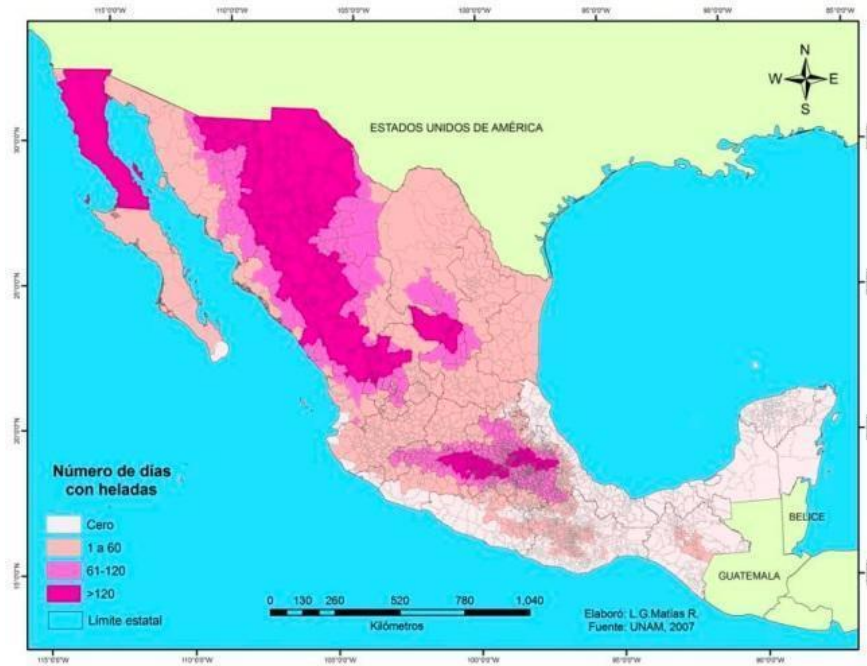


Figura 77. Días con heladas en el país. Fuente: (CENAPRED, 2014)

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 Apaseo el Alto 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, Cuerámara, 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, Tarandacua, Tarimoro, Uriangato, Valle de Santiago, Villagrán y Yuriria del Estado de Guanajuato.

El número de declaratorias en el municipio de San Luis de la Paz son 2, la primera en la 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 SAN LUIS DE LA PAZ

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, Cuerámara, 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, Tarandacua, Tarimoro, Uriangato, Valle de Santiago, Villagrán y Yuriria del Estado de Guanajuato

### *Información básica*

Grado de peligro por presencia de heladas: *Muy bajo*

Declaratorias de desastre por heladas: *0*

Declaratorias de emergencia por heladas: *1*

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

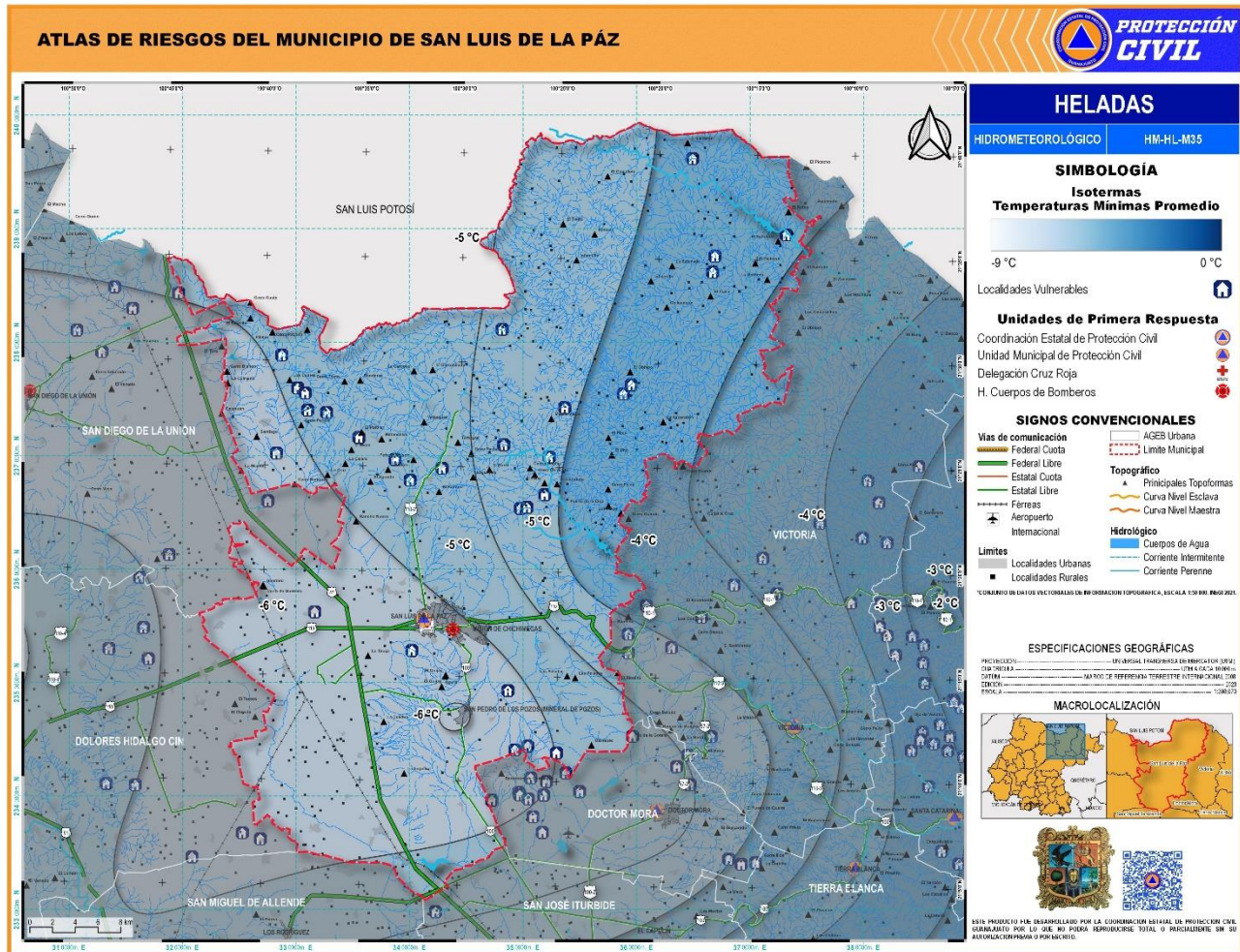


Figura 78. Mapa de heladas en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. Fuente: (CEPC, GTO)

### 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	Se forman sobre los océanos cuando la temperatura de la	Se desarrollan sobre la superficie de la tierra, cuando dos corrientes superficiales de

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

	agua. Se desarrolla por una inestabilidad atmosférica.	superficie del agua es superior a 27 °C.	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 San Luis de la Paz. (CENAPRED, 2021)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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, pueden causar daños a la salud y la vida de las personas, sus propiedades y al medio ambiente. (Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana & Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2006).

San Luis de la Paz se identifica dentro del grupo de municipios en el territorio estatal que presentan una mayor probabilidad de ocurrencia de fenómenos químicos-tecnológicos (Arcos Serrano & Izcapa Treviño, 2003).

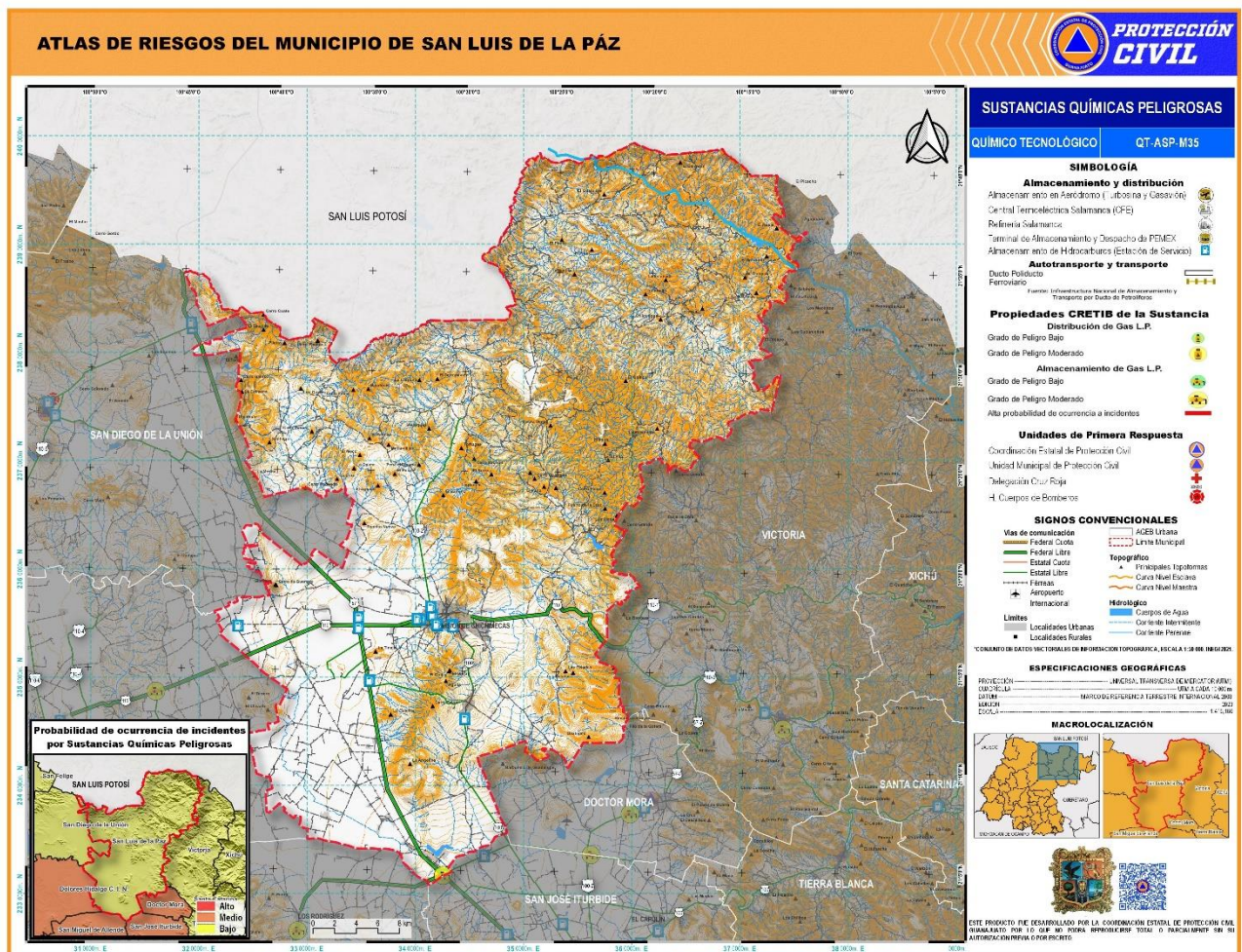


Figura 79. Mapa de Municipios que pueden presentar mayor probabilidad de ocurrencia de fenómenos químicos-tecnológicos por almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en el estado de Guanajuato

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

De acuerdo con las bases de datos de materiales peligrosos, obtenida de los programas de prevención de accidentes de las industrias de alto riesgo presentados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se identifica que en este municipio presenta un índice importante de peligro por el tipo de sustancias que se almacenan, asimismo, 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 de San Luis de la Paz está clasificado con un índice bajo de peligro y riesgo por sustancias inflamables y un índice bajo de peligro y riesgo por sustancias tóxicas (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2004, 2012).

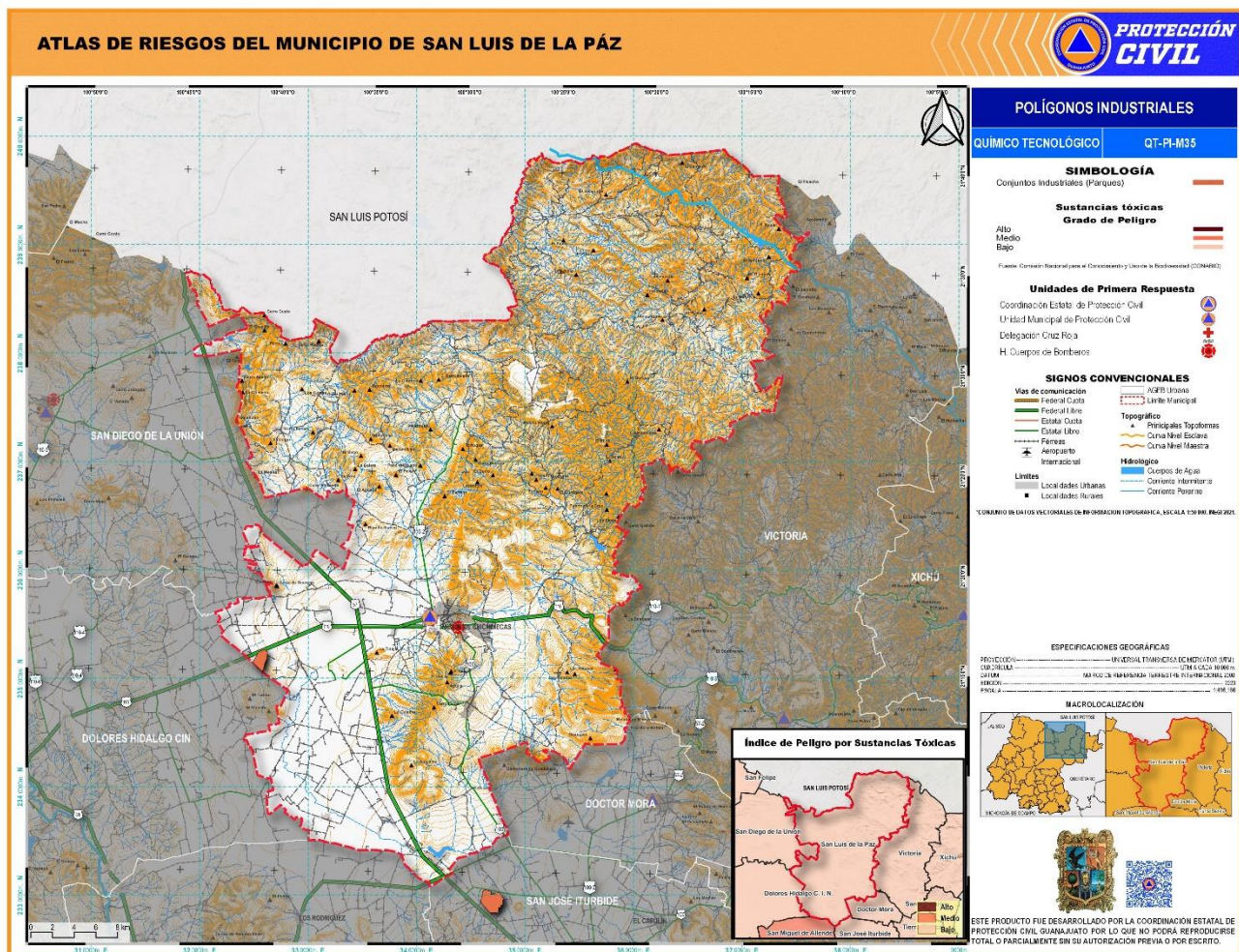


Figura 80. Mapa de Índice de Peligro por Sustancias Tóxicas por Municipio

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

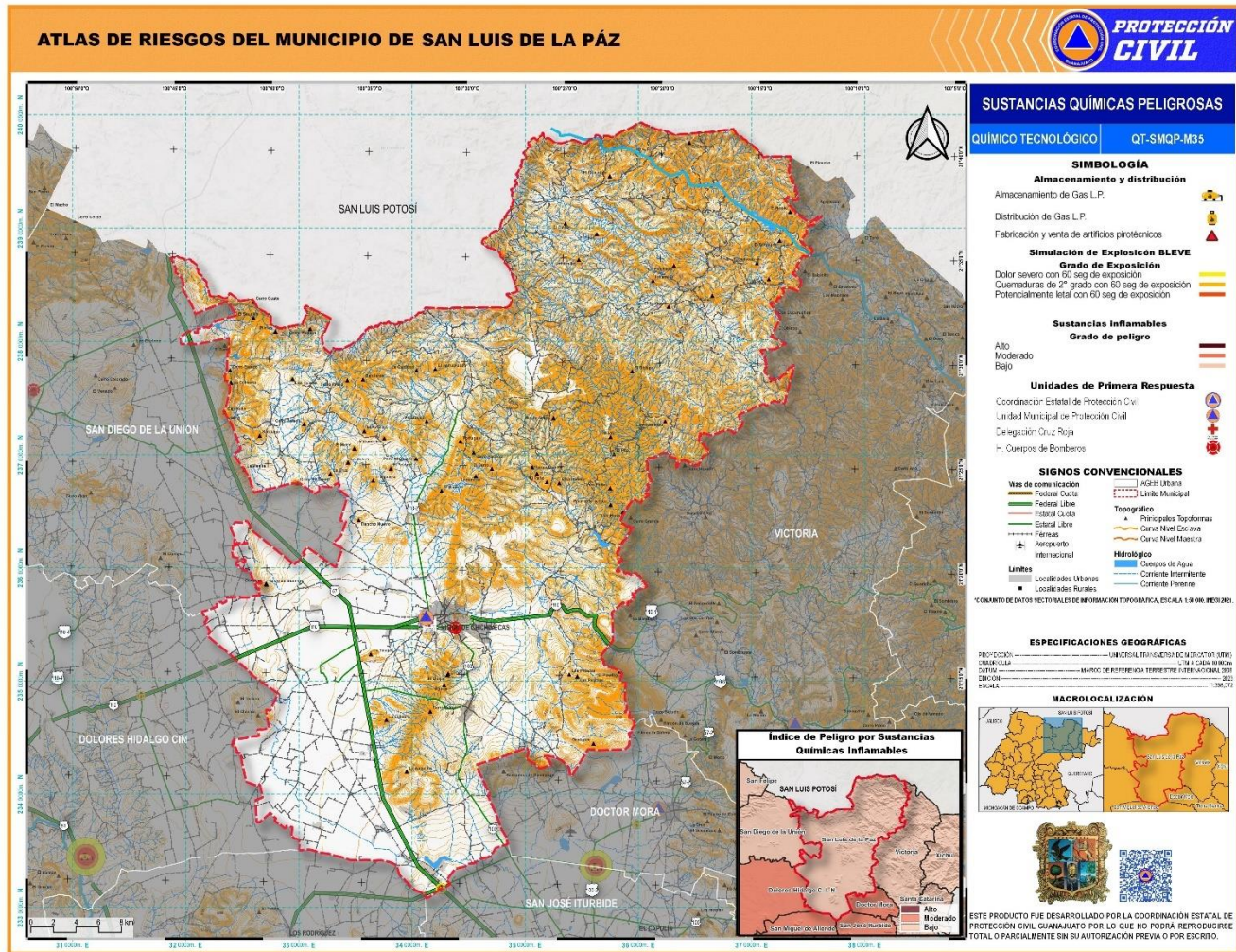


Figura 81. Mapa de Índice de Peligro por Sustancias Inflamables.

### 12.1. Almacenamiento y Transporte de Sustancias Peligrosas

El riesgo que una sustancia química representa depende de sus propiedades, la cantidad presente y de su interacción con agentes afectables con diversos grados 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 a la

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 Comunicaciones y Transporte, de acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Sustancias y Materiales Peligrosos y la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2011 Listado de las 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 Altamente Riesgosas; y en el caso de los residuos peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece la características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

### 12.1.1. Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

La localización 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 químico-tecnológicos.

Las sustancia química de mayor peligrosidad almacenada en el municipio de San Luis de la Paz es el hidrógeno, con 2.7 toneladas (Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, 2018).

En el apartado de anexos, se enlistan las Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas identificadas en el municipio de San Luis de la Paz, cuyas ubicaciones geográficas podrán observar 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 82. Estación de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas ubicada en el municipio de San Luis de la Paz (Coordinación Municipal de Protección Civil, n.d.).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

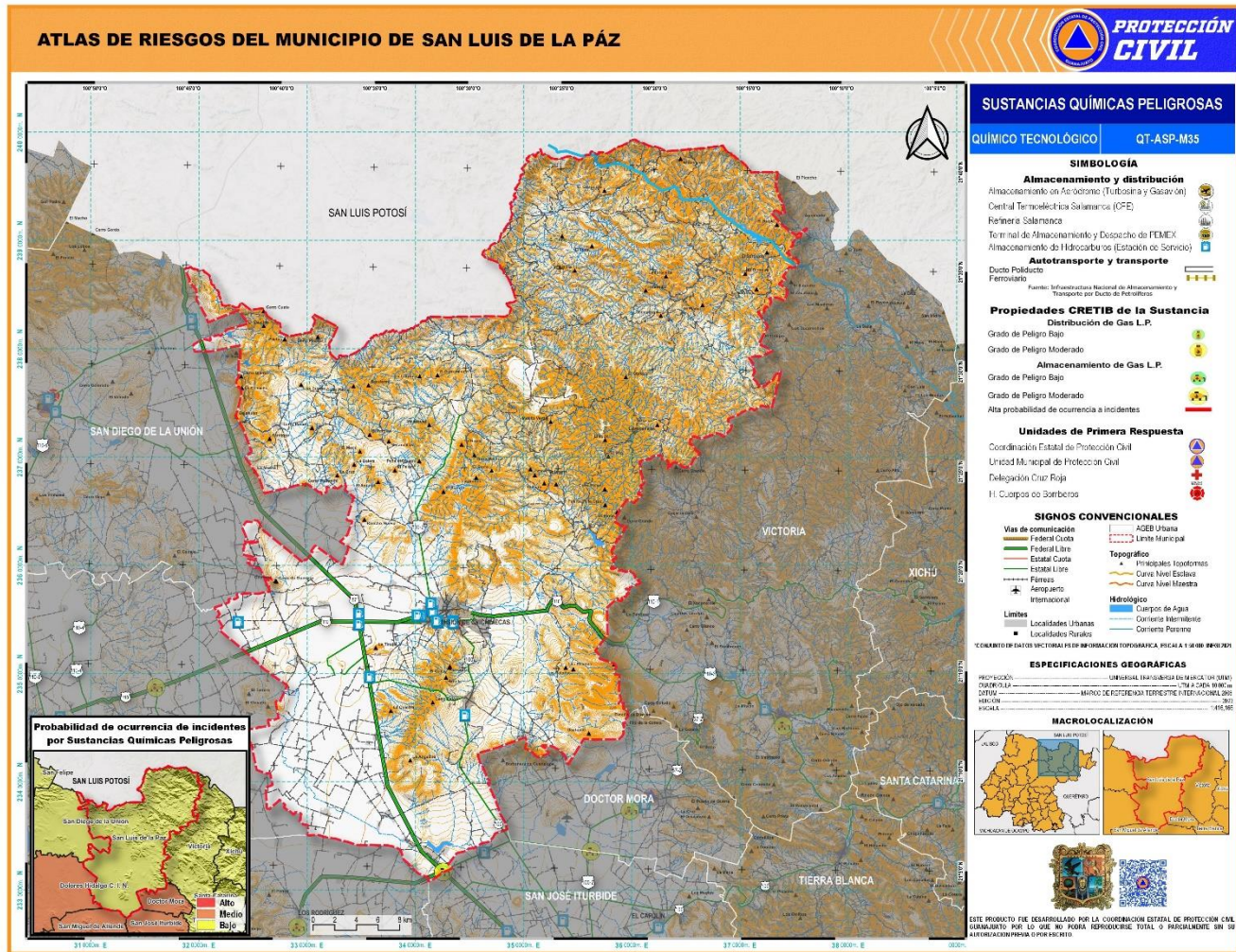


Figura 83. Mapa de Sustancias Químicas Peligrosas

En el apartado de anexos, se enlistan las Estaciones de Gas L.P. para carburación y las Plantas de Distribución de Gas Licuado de Petróleo (L.P.), ubicadas en el municipio de San Luis de la Paz, 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 almacena gas L.P., como consecuencia de del debilitamiento en su estructura; por la ausencia de mantenimiento del recipiente; por el uso posterior a la fecha de vencimiento del recipiente; por el impacto de un agente externo con el mismo; o por un incendio externo, 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



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

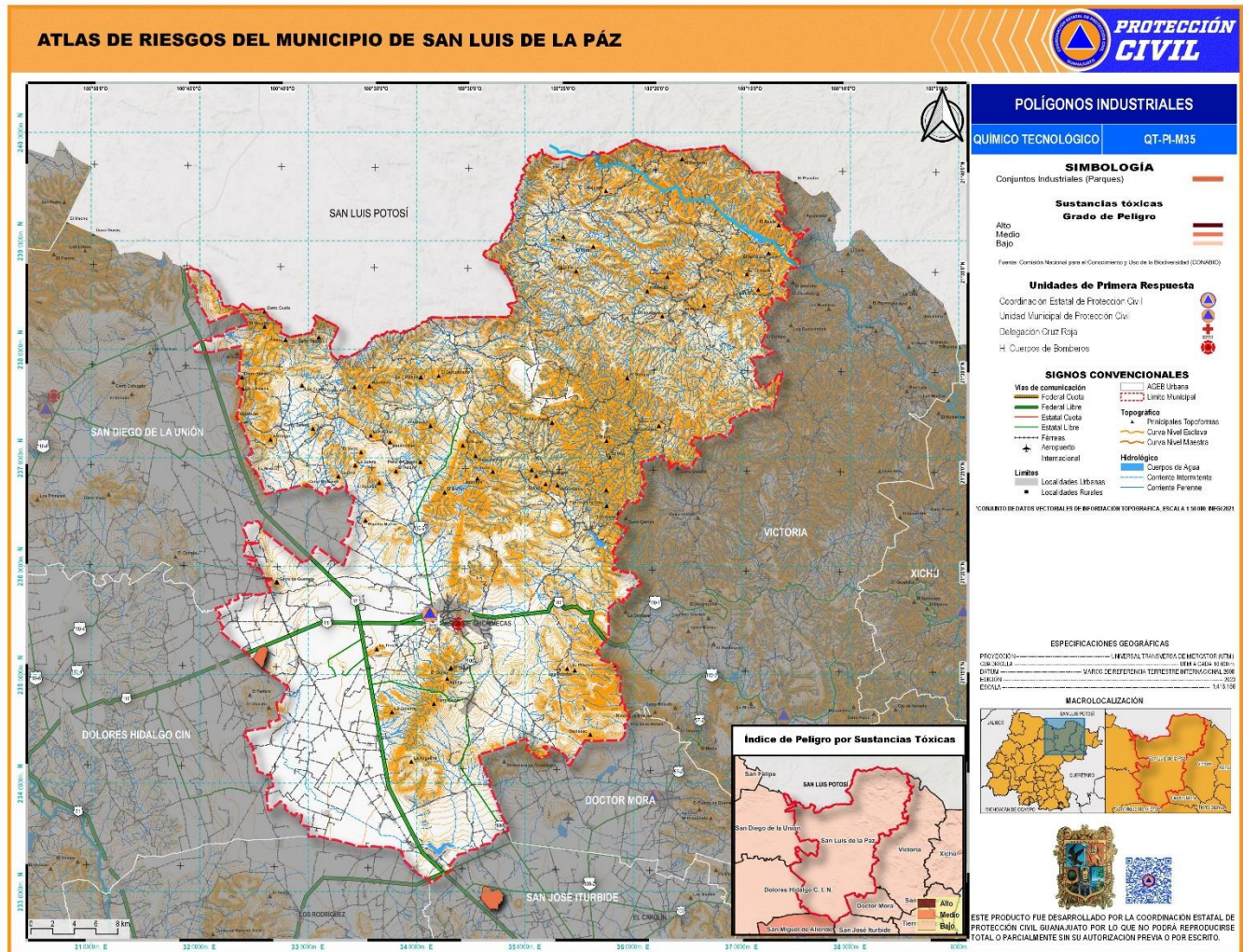


Figura 85. Mapa de Polígonos Industriales en el municipio de San Luis de la Paz

### 12.2.1. Autotransporte, Transporte Ferroviario y Transporte por Ductos 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 carreteras, calles, avenidas y otras vías de comunicación, en esta actividad se emplean diversos tipos, arreglos de vehículos y unidades de arrastre. El transporte ferroviario transporta grandes cantidades de sustancias




## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.



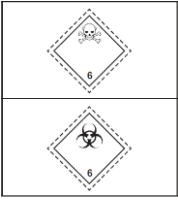
### 12.2.2. Autotransporte y transporte ferroviario de sustancias peligrosas

Para el transporte terrestre de las sustancias peligrosas, se establece una clasificación en clases de acuerdo con las características de peligro que presenta las sustancias:



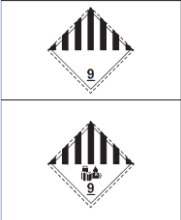
Tabla 32. Modelos de etiquetas de las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas. Reglamentación Modelo (NACIONES UNIDAS, 2019).

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) A 50°C tenga una tensión de vapor superior a 300 kPa; o que b) 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 al 13%, 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

		
<b>5</b>	<p>Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos</p> 	<p>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;</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva;</li> <li>ii) Arder rápidamente;</li> <li>iii) Ser sensibles a los choques o a la fricción;</li> <li>iv) Reaccionar peligrosamente con otras sustancias;</li> <li>v) Producir lesiones en los ojos;</li> </ol>
<b>6</b>	<p>Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas</p> 	<p>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;</p> <p>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.</p>
<b>7</b>	<p>Materiales Radiactivos</p>	<p>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</p> <p>Son todos los materiales cuya actividad específica es superior a 70 kBq/kg (2 nCi/g).</p>

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

		
<b>8</b>	<p>Sustancias corrosivas</p> 	<p>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.</p>
<b>9</b>	<p>Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente</p> 	<p>Sustancias y objetos que, durante el transporte, presentan un peligro distinto de los correspondientes a las demás clases.</p>

El municipio de San Luis de la Paz cuenta con una red carretera a través de la cual se transporta materia prima, productos terminados y subproductos que son provenientes y son utilizados en las actividades industriales, comerciales y de servicios; dicha red está integrada por los siguientes tramos (Instituto Mexicano del Transporte & Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022):

- Carretera Federal, tramo San Luis de la Paz-Río Verde
- Carretera Federal 57, tramo Querétaro-San Luis Potosí
- Carretera Federal 110, tramo San Luis de la Paz-Guanajuato
- Carretera Federal 110, tramo San Luis de la Paz-Cañada de Moreno
- Carretera Federal, tramo Ent. San Miguel de Allende-Doctor Mora

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- Carretera Estatal 110-2, tramo San Luis de la Paz-El Chupadero
- Carretera Estatal, libramiento de San Luis de la Paz
- Carretera Estatal 100, tramo San Luis de la Paz-San José Iturbide
- Carretera Estatal, tramo Ramal a Pozos
- Carretera Estatal, tramo acceso a Termoeléctrica
- Carretera Estatal, tramo Ent. San Miguel de Allende-Doctor Mora
- Red ferroviaria, tramo San Diego de la Unión-San Luis de la Paz- San José Iturbide
- Red ferroviaria, San Diego de la Unión-San Luis de la Paz- Dolores Hidalgo C.I.N.

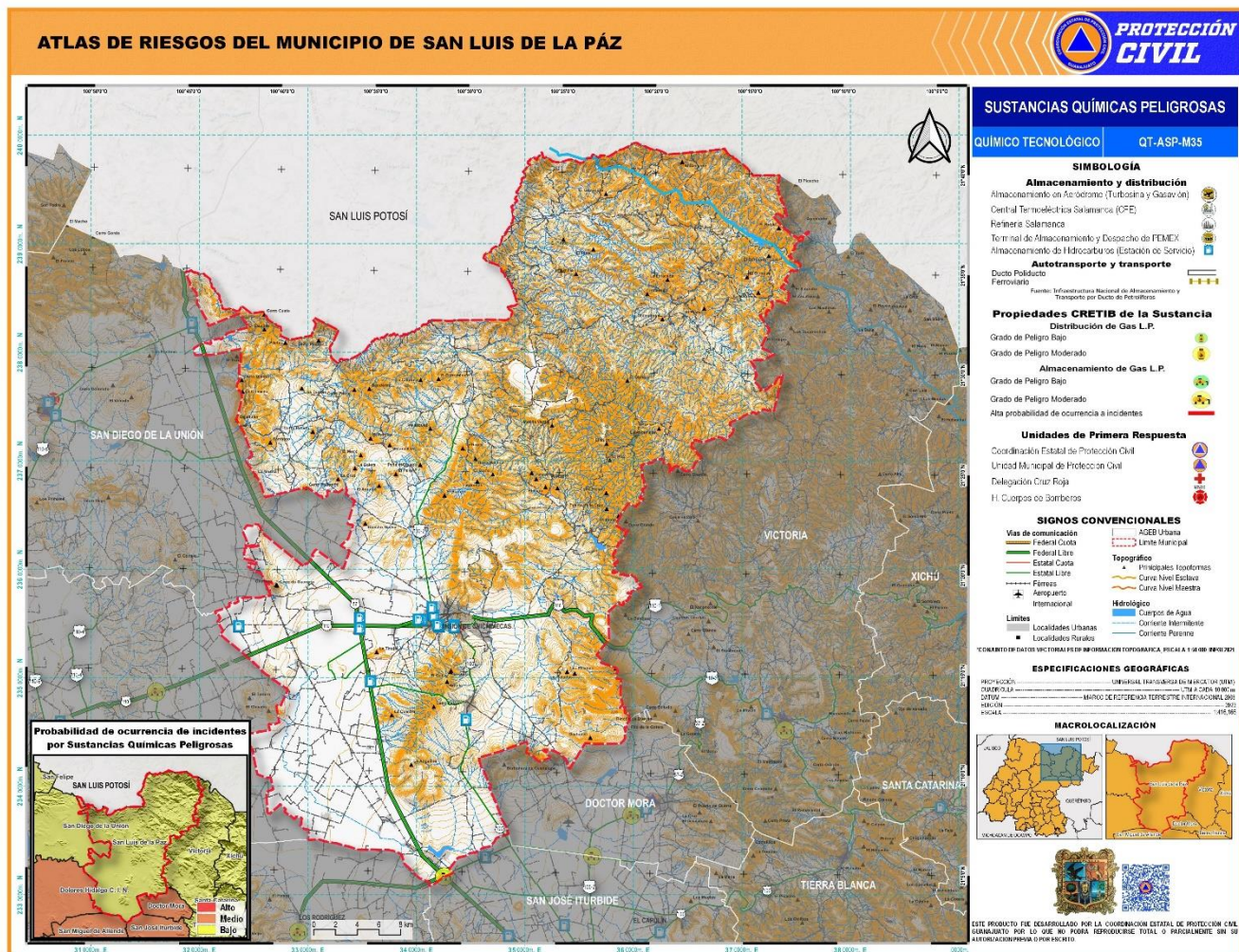


Figura 86. Mapa de Sustancias Químicas Peligrosas

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 12.2.3. Transporte por ductos de sustancias peligrosas

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, amoníaco, 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 la Infraestructura Nacional de Almacenamiento y Transporte por Ducto de Petrolíferos muestra una línea de transporte para hidrocarburos: un gasoducto privado tramo San Luis Potosí-Apaseo el Alto, para el transporte de gas licuado de petróleo (Secretaría de Energía, 2018).

Nombre del ducto	Tipo
<b>Poliducto. Tramo TAD Querétaro - TAD San Luis Potosí. Diámetro 10"</b>	Transporte de hidrocarburo líquido por ducto subterráneo
<b>Ducto Sistema de transporte de Gas Natural Frontera - Aguascalientes. Tramo Apaseo el Atlo, GTO - San Diego de la Unión, GTO.</b>	Transporte de hidrocarburo gaseoso por ducto subterráneo
<b>Ducto Tula - Villa de Reyes. Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V. Tramo San José Iturbide, GTO - San Diego de la Unión, GTO</b>	Transporte de hidrocarburo gaseoso por ducto subterráneo

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

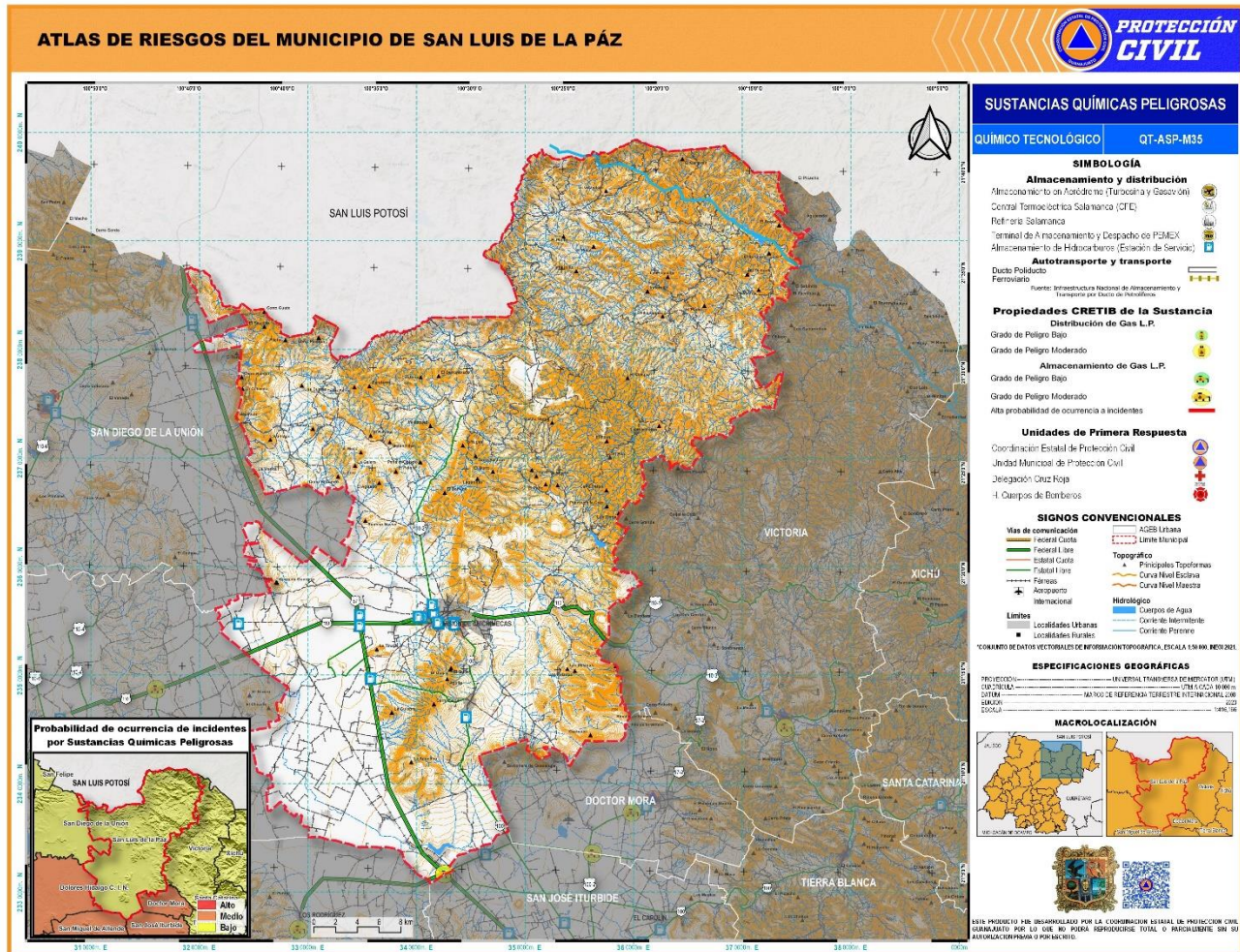


Figura 87. Mapa de Sustancias Químicas Peligrosas

### 12.3. 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.

Son eventos que 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 éstos 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 a caminos y el mal uso del fuego en terrenos forestales y terrenos de uso agrícola (Instituto de Planeación Estadística y Geografía de Guanajuato, 2022).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

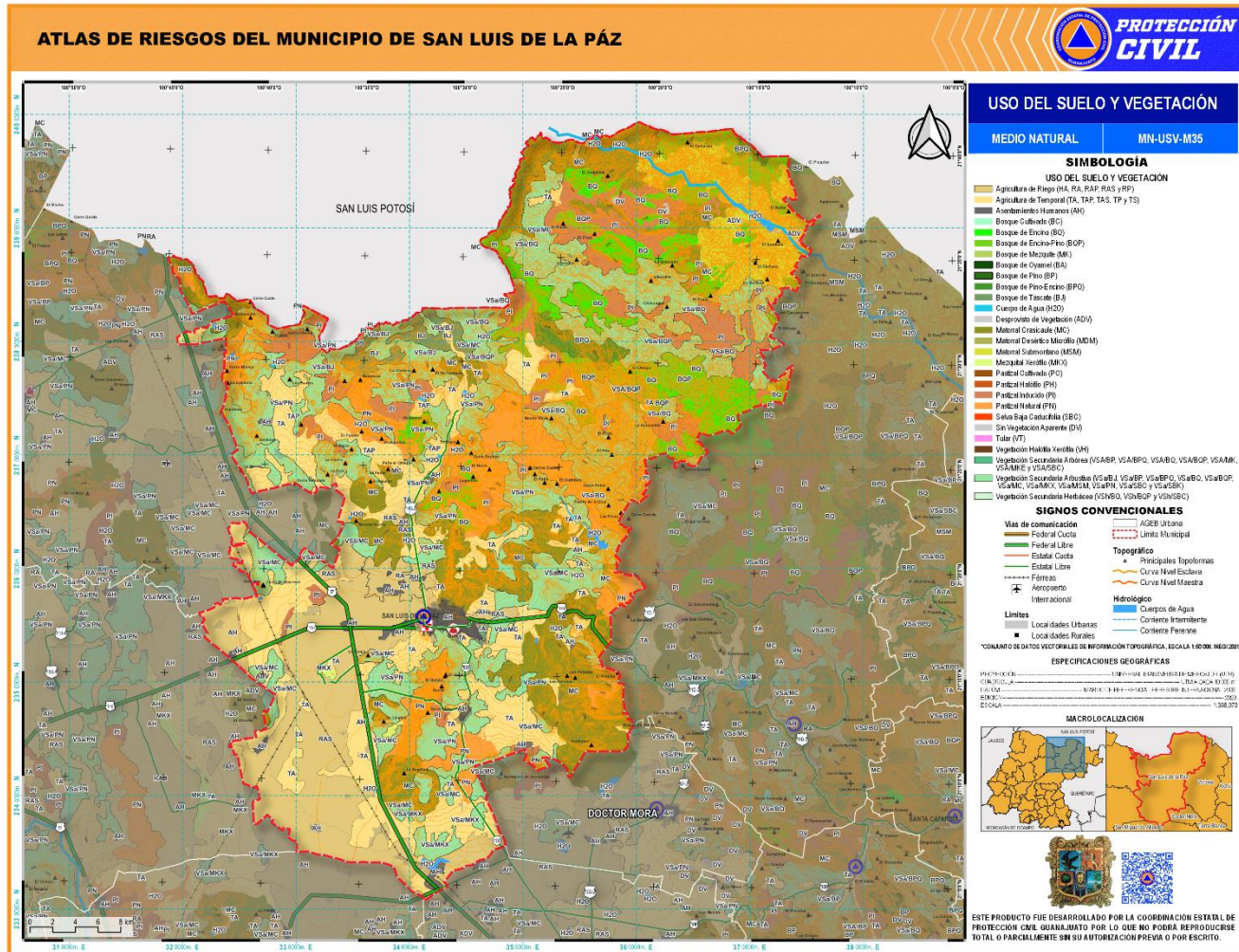


Figura 88- Mapa de Uso de Suelo y Vegetación.

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) (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2022).

Asimismo, 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



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 13. FENÓMENOS SANITARIO-ECOLÓGICOS

#### 13.2. Contaminación del suelo, aire 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 normal que tiene efectos adversos sobre cualquier organismo al que no está destinado. La contaminación del suelo con frecuencia no puede ser directamente evaluada o percibida visualmente, convirtiéndola en un peligro oculto (Eugenio Rodríguez et al., 2002).

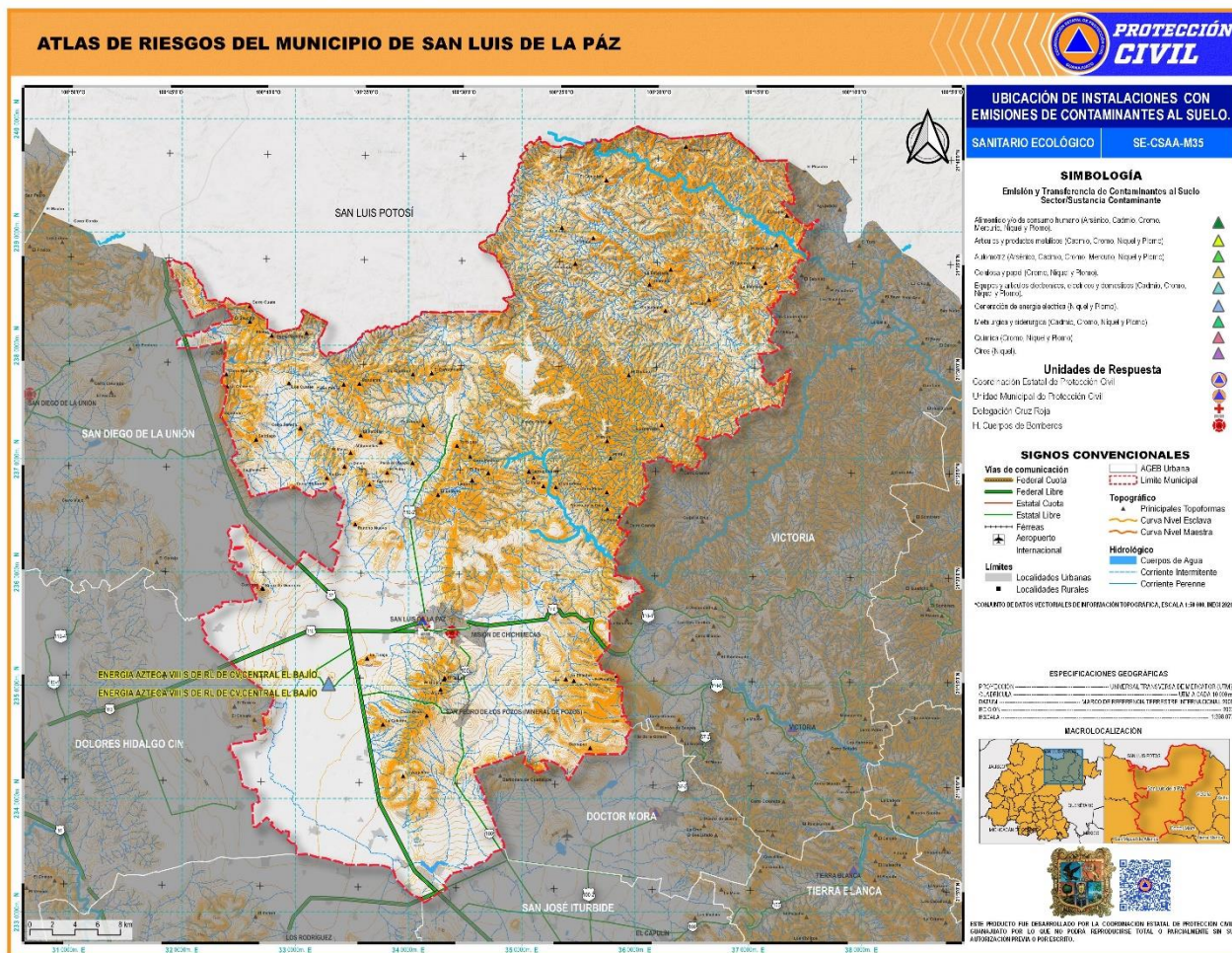
Las principales fuentes antropogénicas de la contaminación del suelo son los químicos utilizados en la industria, residuos industriales, residuos domésticos, ganaderos y municipales (incluyendo aguas residuales), agroquímicos y productos derivados del petróleo. Estos químicos son liberados al ambiente 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).

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 suelo o transferidas en los residuos peligrosos por los establecimientos sujetos a reporte. Para el municipio de San Luis de la Paz no fue publicado el listado correspondiente al año 2021 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022):

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

**Tabla 33. Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en suelo para el municipio de San Luis de la Paz Gto., en el año 2021 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).**

Nombre	Sector	Estado	Municipio	CAS	Sustancia	Unidad	Suelo
ENERGIA AZTECA VIII S DE RL DE CV, CENTRAL EL BAJÍO	Generación de energía eléctrica	GUANAJUATO	San Luis de la Paz	Ni	Níquel (compuestos)	Kg	1.3114
ENERGIA AZTECA VIII S DE RL DE CV, CENTRAL EL BAJÍO	Generación de energía eléctrica	GUANAJUATO	San Luis de la Paz	Pb	Plomo (compuestos)	Kg	1.3114



**Figura 90. Mapa de la Ubicación de instalaciones con emisiones y transferencia de contaminantes al suelo. Fuente (CEPC, GTO).**

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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.

La regulación con el propósito de atender la problemática ambiental de suelos contaminados ha ido evolucionando desde sus inicios a finales de los años 1980. En la actualidad, la Federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales (LGPGIR, Art. 6).

En la gestión que atiende la SEMARNAT respecto del tema, los sitios contaminados se clasifican en emergencias ambientales y pasivos ambientales, según sea las causas y antigüedad de la contaminación.

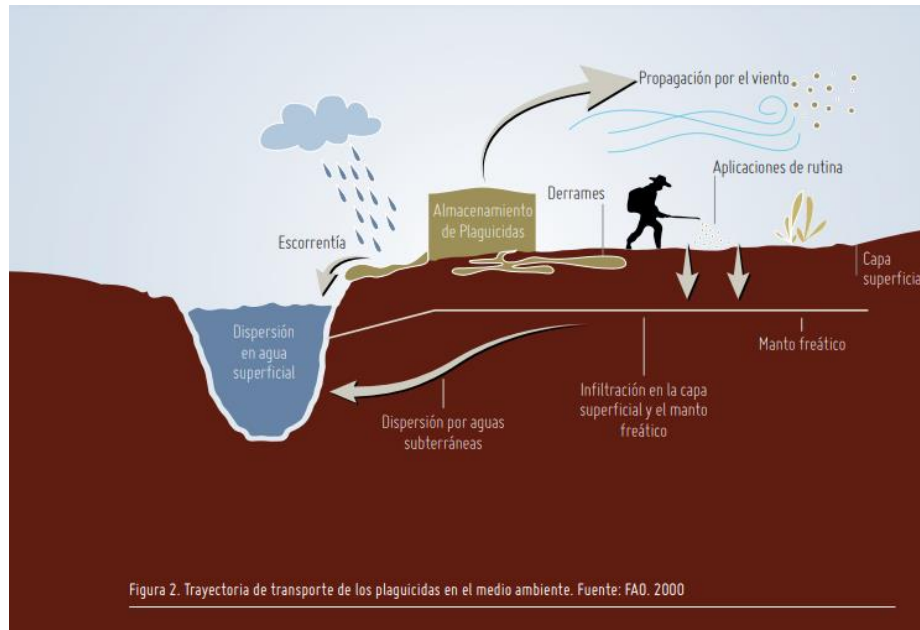
En el estado de Guanajuato se tienen identificados los sitios contaminados registrados como pasivos ambientales.

*Tabla 34. Se refiere al registro de sitios contaminados, considerados pasivos ambientales, derivado de la implementación del Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO). Fuente: (SEMARNAT, 2017).*

Entidad Federativa	Número de sitios											
	1995-2000	2001-2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Guanajuato</b>	10	12	12	44	44	44	48	48	48	49	49	48

El municipio de San Luis de la Paz, Gto., no entra en estos sitios contaminados.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ



*Figura 91. Trayectoria de transporte de los plaguicidas en el medio Ambiente (Eugenio Rodríguez et al., 2002).*

El municipio de San Luis de la Paz, Gto., cuenta con un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos que, en ciertas condiciones de mala operación e infraestructura, pueden provocar contaminación de suelos, agua y aire.



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 (amoníaco), 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 ( $O_3$ ), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y monóxido de carbono (CO).

Las partículas  $PM_{2.5}$  y  $PM_{10}$  micras ( $\mu m$ ) 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 San Luis de la Paz 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 diferentes estaciones siendo esta Estación San Luis de la Paz, la cual 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 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**   
Fuente: (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial & Gobierno del Estado de Guanajuato, 2023).

Mes	Días
Enero	1
Febrero	4
Marzo	7
Abril	2
Mayo	6
Octubre	1
Noviembre	1
Diciembre	2
Enero	1

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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , cabe mencionar que estas mediciones se presentaron en diferentes horarios del día.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

**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/m<sup>3</sup>. Fuente: (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. & Gobierno del Estado de Guanajuato, 2023).**

Mes	Días
Marzo	1
Abril	1
Mayo	1
Octubre	2
Noviembre	2
Marzo	1

Mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 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 San Luis de la Paz Gto., fue publicado el siguiente listado correspondiente al año 2021 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022)

**Tabla 37. Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en aire para el municipio de San Luis de la Paz Gto., en el año 2021 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).**

Nombre	Sector	Estado	Municipio	CAS	Sustancia	Unidad	Aire
ENERGÍA AZTECA VIII S DE RL DE CV, CENTRAL EL BAJÍO	Generación de energía eléctrica	GUANAJUATO	San Luis de la Paz	124-38-9	Bióxido de carbono	Kg	1619186080
ENERGÍA SAN LUIS DE LA PAZ, S. A. DE C. V., ENERGÍA SAN LUIS DE LA PAZ, S.A. DE C.V.	Generación de energía eléctrica	GUANAJUATO	San Luis de la Paz	124-38-9	Bióxido de carbono	Kg	664645140
ENERGÍA SAN LUIS DE LA PAZ, S. A. DE C. V., ENERGÍA SAN LUIS DE LA PAZ, S.A. DE C.V.	Generación de energía eléctrica	GUANAJUATO	San Luis de la Paz	50-00-0	Formaldehido	Kg	4290
ENERGÍA SAN LUIS DE LA PAZ, S. A. DE C. V., ENERGÍA SAN LUIS DE LA PAZ, S.A. DE C.V.	Generación de energía eléctrica	GUANAJUATO	San Luis de la Paz	75-07-0	acetaldehído	Kg	240
OPERACIÓN Y MANUFACTURA INTERCERAMIC, S.A DE C.V., PLANTA 10	Cemento y Cal	GUANAJUATO	San Luis de la Paz	124-38-9	Bióxido de carbono	Kg	65255150

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

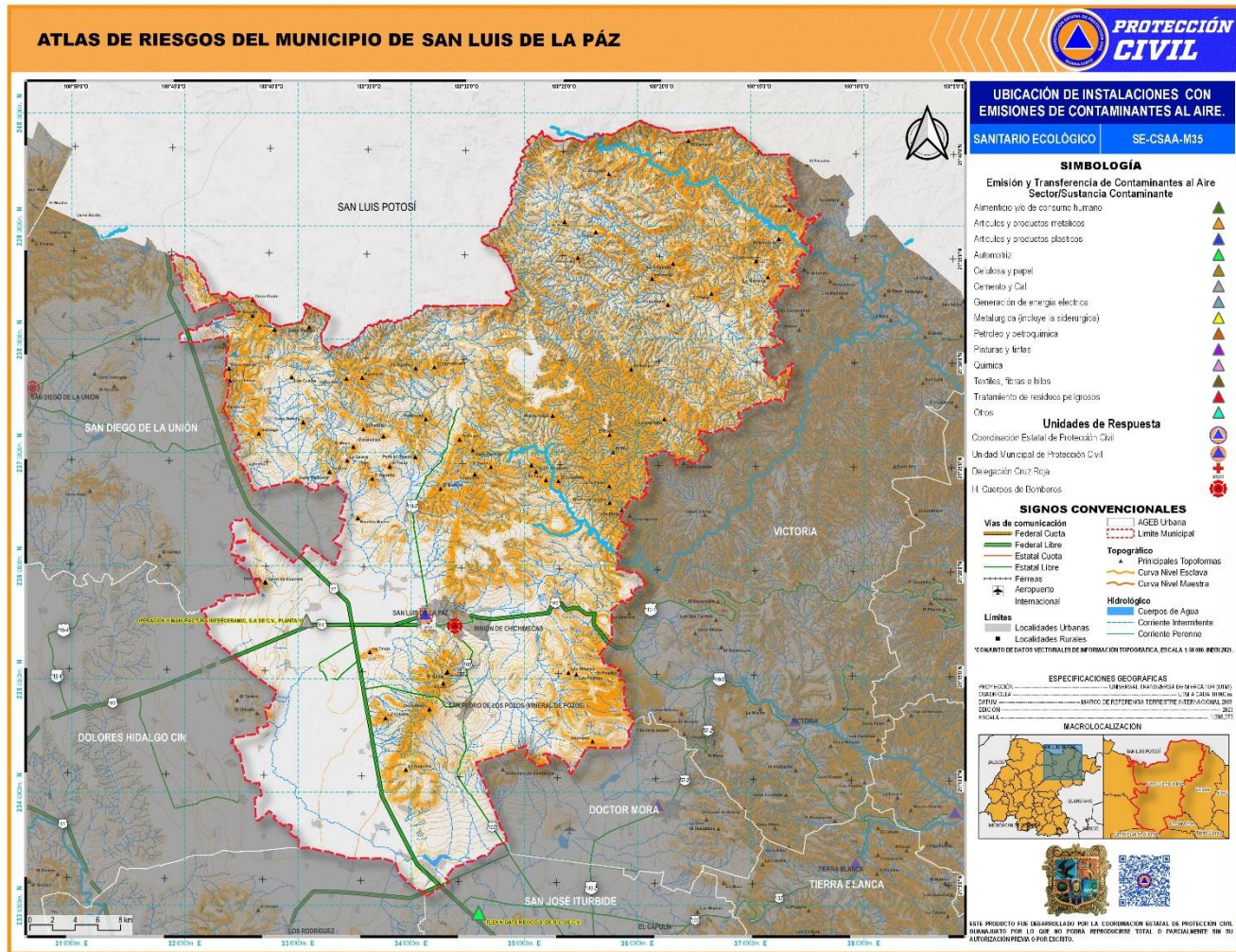


Figura 93. Instalaciones con emisiones y transferencia de contaminantes al aire.

### Contaminación del Agua

El agua es un líquido vital para que el ser humano, las plantas y los animales sobrevivan, sin embargo para consumo del ser humano debe cumplir ciertas características que se enmarcan en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021. Agua para uso y consumo humano. Límites 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 San Luis de la Paz Gto., los análisis

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 filtrarse 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, Manganeseo 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, Manganeseo 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).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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

NOMBRE DEL SITIO	LATITUD	LONGITUD	SEMAFORO
POZO BLANCO 2	21.27814	-100.64861	ROJO
RANCHO DE GUADALUPE 2	21.28666	-100.61406	ROJO
RANCHO DE GUADALUPE 1	21.28206	-100.60313	ROJO
ESTACION DE LOURDES - SAN LUIS DE LA PAZ	21.28893	-100.70464	ROJO
POZO CD. 5 LEON	21.3767	-100.54221	VERDE
POZO UNIDAD DEPORTIVA, SAN LUIS DE LA PAZ	21.2918	-100.5286	AMARILLO

Tabla 39. Cuerpos de agua superficial monitoreados por la Comisión Nacional del Agua del 2012 al 2021 en el municipio de San Luis de la Paz Gto., Fuente (Comisión Nacional del Agua 2023).

NOMBRE DEL SITIO	LATITUD	LONGITUD	SEMAFORO
PRESA LA CEBADA	21.10128	-100.52988	ROJO
PRESA PASO DE VAQUEROS 3	21.35310	-100.37730	VERDE
PRESA PASO DE VAQUEROS 2	21.35920	-100.38400	VERDE
PRESA PASO DE VAQUEROS 1	21.36422	-100.38885	VERDE
AGUAS ABAJO DE PRESA EL REALITO	21.60653	-100.23475	VERDE
PRESA EL REALITO 1	21.60844	-100.23728	VERDE
PRESA EL REALITO 2	21.62602	-100.26826	AMARILLO

Tabla 40. Cuerpos de agua superficial monitoreados por la Comisión Nacional del Agua del 2012 al 2021 en el municipio de San Luis de la Paz Gto., Fuente (Comisión Nacional del Agua 2023).

NOMBRE DEL SITIO	LATITUD	LONGITUD	SEMAFORO
AGUAS ABAJO DE PRESA EL REALITO	21.60653	-100.23475	VERDE
PRESA EL REALITO 1	21.60844	-100.23728	VERDE

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 San Luis de la Paz, Gto., no fue 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 aguas residuales de los mataderos que incluyen heces, orina, sangre, pelusa, lavazas y

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz, Gto., se ubica un lugar para matanza de ganado, aves y animales comestibles. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022).

Tabla 41. Instalación de matanza de animales ubicada en el municipio de San Luis de la Paz Gto.

Nombre de la Unidad Económica	Nombre de clase de la actividad	Estado	Municipio
<b>RASTRO MUNICIPAL</b>	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	GUANAJUATO	San Luis de la Paz

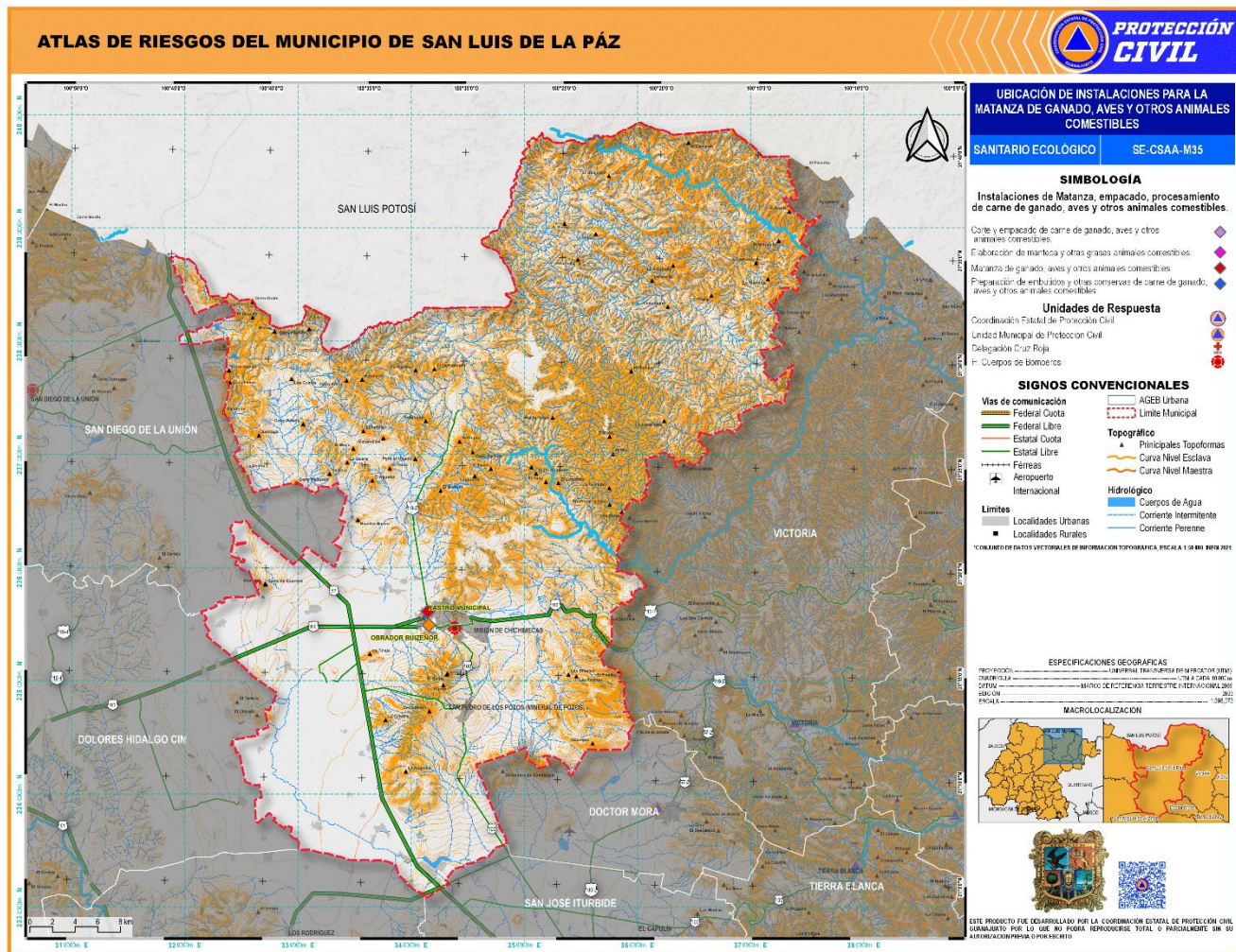


Figura 94. Mapa de Instalaciones para la matanza de ganado, aves y otros animales comestibles. Fuente: (CEPC, GTO).



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 13.3. Epidemias y plagas.

#### 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.
- 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.

Tabla 42. Casos de Intoxicación Por Picadura de Alacrán en el año 2023, en el municipio de San Luis de la Paz, Gto., (Gobierno del Estado de Guanajuato & Secretaría de Salud de Guanajuato, 2023)

Jurisdicción Sanitaria	Municipio	Entidad Federativa	Intoxicación Por Picadura de Alacrán (IPPA)
2	San Luis de la Paz	Guanajuato	1

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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),
- 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. albopictus. (Organización 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 este caso se trata de dengue grave.

De acuerdo con la información del panorama epidemiológico de Dengue en el reporte de la semana 28 de 2023, elaborada por la Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles. No tiene casos de dengue en el municipio de San Luis de la Paz, Gto. (Secretaría de Salud, 2023).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 pérdidas 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).

El municipio de San Luis de la Paz, 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.

### Plaga Agrícola

La Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural en Conjunto con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato trabajan 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.

### Plaga Forestal

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,

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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)

### Insecto Ocoaxo

Los Ocoaxos son insectos que se alimentan de los fluidos xilemáticos de diferentes especies vegetales. Se encuentran de 3 a 10 cm donde hay materia seca; el adulto mide entre 10-12 cm y se diferencian en las alas anteriores y el pronoto que muestran las características de cada especie.

El daño puede ir desde pequeñas franjas necrosadas, las cuales pueden formar un bandeo, patrón de “zebra”, en el que se alternan franjas verdes con franjas necrosadas que cubren una parte o la totalidad de la longitud de la acícula, hasta generar la caída prematura de las acículas.

En el municipio de San Luis de la Paz cercano a la Placita de los gallos, vergel de Bernalejo, yerbabuena, puerto los encinos, la aserradora, mesa de Jesús, mesa de palotes, labor de Gamboa, pilillas la plaga de insectos Ocoaxos se encuentra con un riesgo Alto.

### Insecto Descortezador

Los descortezadores son pequeños escarabajos que habitan debajo de la corteza del árbol y se alimentan del tejido que conduce los nutrientes de este. La forma del cuerpo varía de robusto a delgado, su longitud oscila desde 2.2 a 9 mm.

Plaga es de importancia nacional, siendo el segundo agente, después de los incendios forestales, de mayor disturbio en bosques de clima templado en México, por la magnitud de superficie afectada y cantidad de arbolado dañado.

En el municipio de San Luis de la Paz se encuentra en Cerca de la Placita de los gallos, vergel de Bernalejo, yerbabuena, puerto los encinos, la aserradora, mesa de Jesús, mesa de palotes, labor de Gamboa, pilillas, Jofre, la luz, coleadero, la plaga se presenta con riesgo Moderado.

**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ**

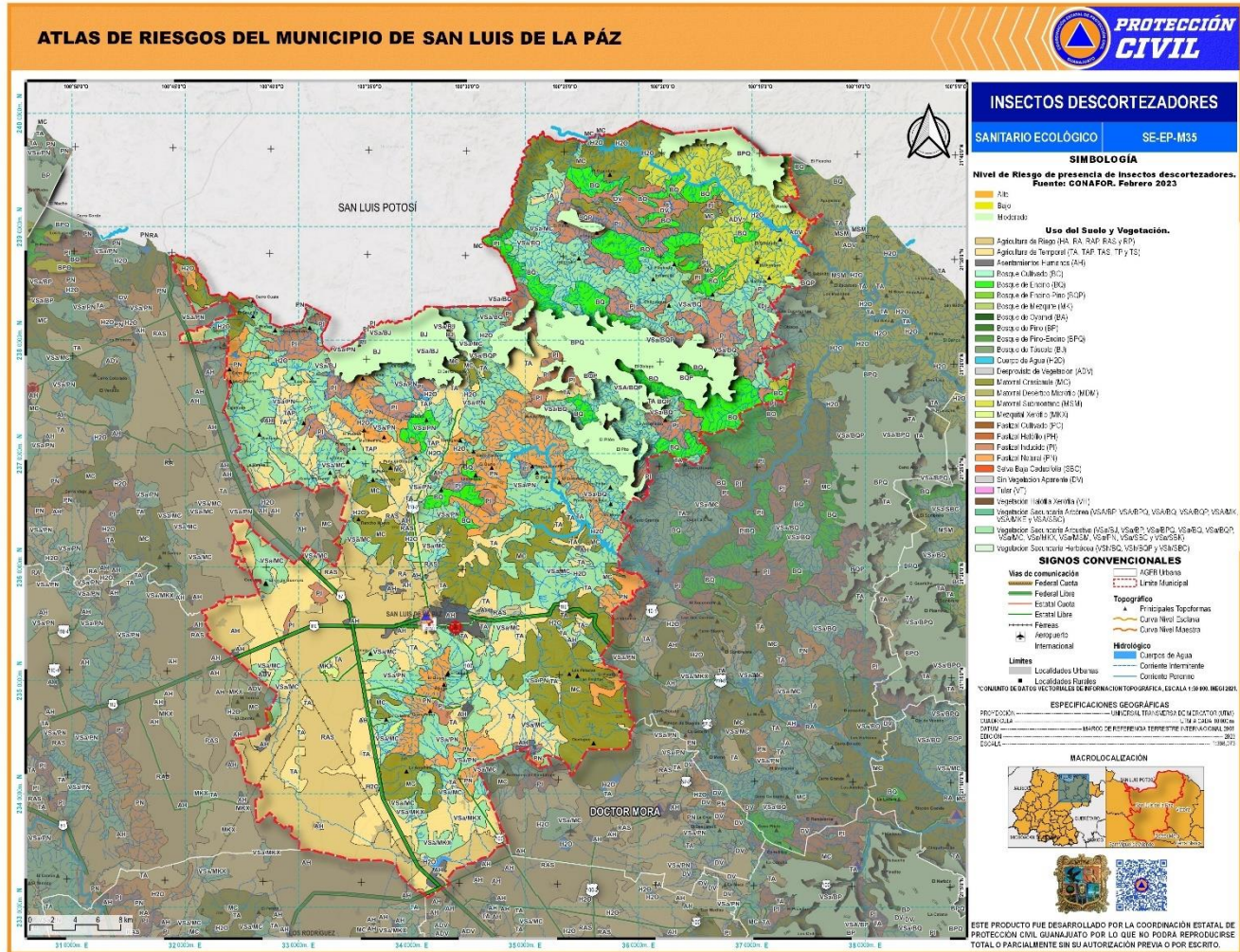


Figura 96. Mapa de Insectos Descortezador

**Insecto Ewallacea 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)". La plaga Ewallacea se considera una plaga Transitoria: Accionable y bajo vigilancia (IPPC, 2017; DGSCNRF, 2015).

En el municipio de San Luis de la Paz en Placita de gallos, vergel de Bernalejo, la estancia, mesa de palotes, macuala y parajes, la plaga representa riesgo alto en el año 2023.





## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 San Luis de la Paz fue de 128,536 habitantes (47.20% hombres y 52.80% mujeres). En comparación a 2010, la población en San Luis de la Paz creció un 11.1%. Los rangos de edad que concentran mayor población fueron 10 a 14 años (13,304 habitantes), 15 a 19 años (13,240 habitantes) y 5 a 9 años (12,962 habitantes). Entre ellos concentraron el 30.7% de la población total. (Censo 2020)

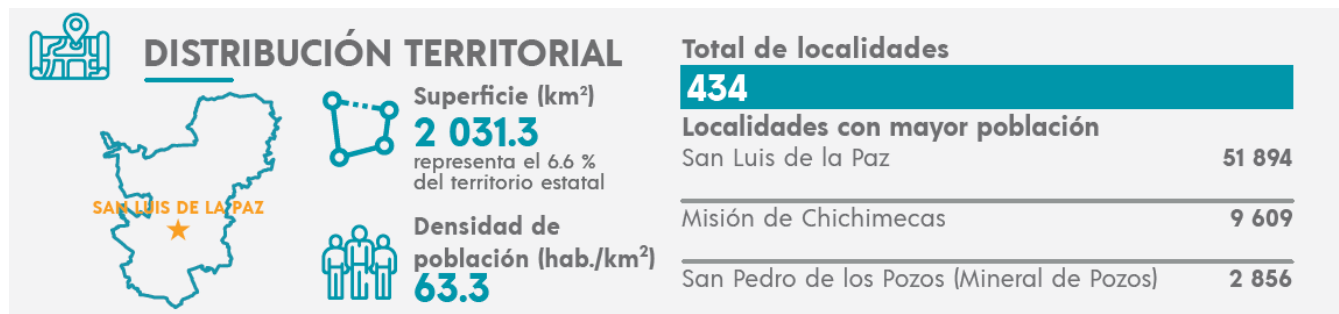


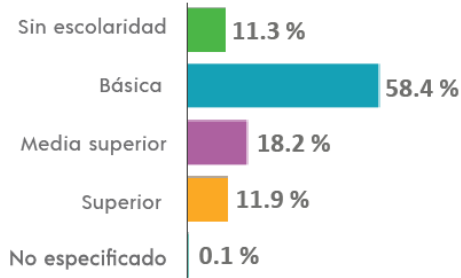
Figura 99. Distribución territorial de San Luis de la Paz. Fuente: INEGI, 2020.

Respecto a los niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en San Luis de la Paz, en 2020, los principales grados académicos de la población de San Luis de la Paz fueron; Básica (58.4% del total), Media superior (18.2% del total), Superior (11.9% del total), mientras que la población sin escolaridad (11.3% del total). La tasa de analfabetismo de San Luis de la Paz en 2020 fue 8.76%. Del total de población analfabeta, 43.70% correspondió a hombres y 56.30% a mujeres. (INEGI, 2020)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS

#### Población según nivel de escolaridad<sup>5</sup>



<sup>5</sup> De 15 años y más.

#### Tasa de alfabetización

15 a 24 años	98.7 %
25 años y más	88.1 %

#### Asistencia escolar

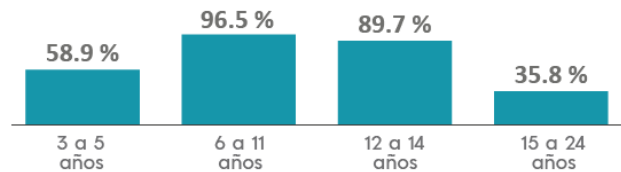


Figura 100. Características educativas de San Luis de la Paz. Fuente: INEGI, 2020.

Respecto a los recursos de salud, San Luis de la Paz cuenta con 43 unidades de salud en total, 21 (48.8%) en estrato urbano y 22 (51.2%) en estrato rural; La distribución de consultorios es de 89 consultorios en total, en estrato urbano 70 (78.7%) y en estrato rural 19 (21.3%); asimismo, la distribución de camas es de 104 camas en total, en estrato urbano 95 (91.3%) y en estrato rural 9 (8.65%). (DGIS 2022)

Respecto a la población con discapacidad en 2020, las principales discapacidades presentes en la población de San Luis de la Paz fueron discapacidad física (2,530 personas), discapacidad visual (2,250 personas) y discapacidad auditiva (1,200 personas). (INEGI, 2020)

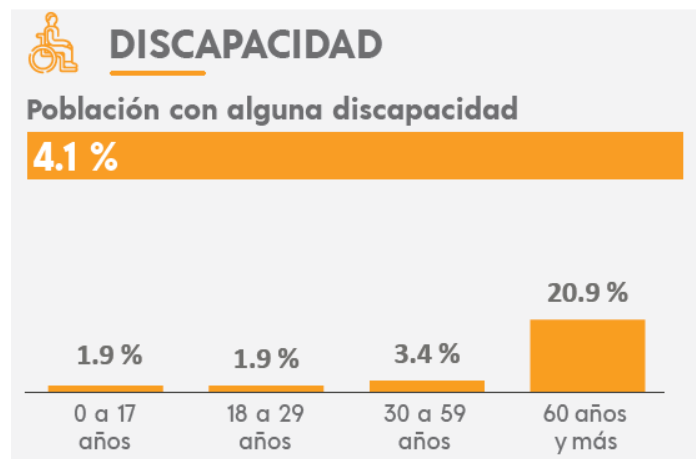


Figura 101. Población con discapacidad en San Luis de la Paz. Fuente: INEGI, 2020.

En cuanto a las características económicas de San Luis de la Paz, la población económicamente activa (PEA) siendo contemplada desde los 12 años y más es el 57.6% del total de la población, siendo de este el 60.3% compuesta por hombres y el 39.7% compuesta por mujeres. La población no

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

económicamente activa (PNEA) es el 42% del total de la población, siendo de este el 33.2% compuesta de estudiantes, el 51.1% compuesta por personas dedicadas a los quehaceres de su hogar, el 2% pensionadas(os) o jubiladas(os), el 3.6% de personas con alguna limitación física o mental que les impida trabajar y el 10% de personas en otras actividades no económicas. (INEGI, 2020)

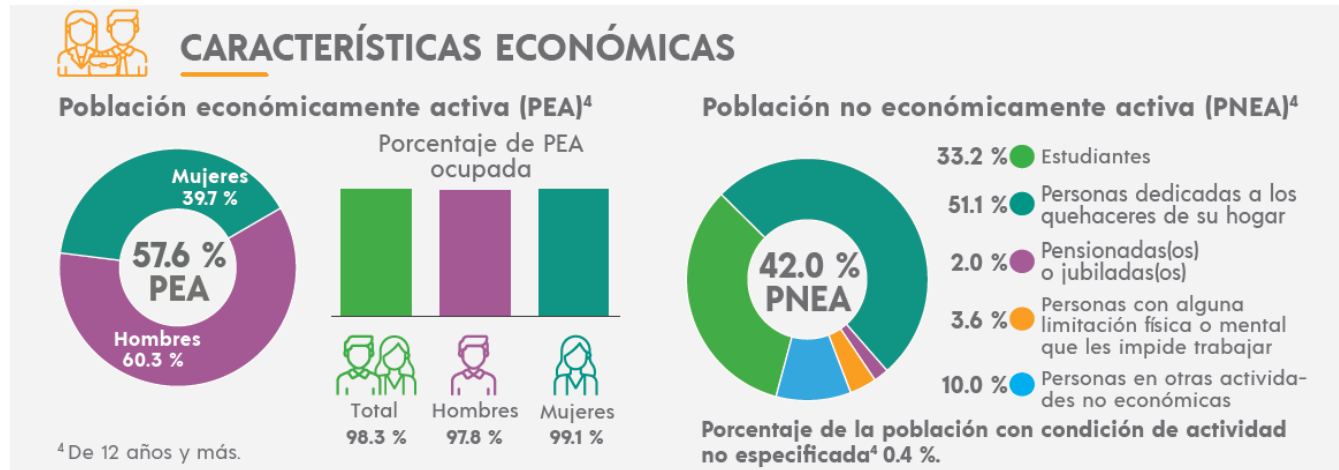


Figura 102. Características económicas de San Luis de la Paz. Fuente: INEGI, 2020.

Para evaluar los factores de riesgo de origen socio-organizativo que pudieran incidir en el municipio de San Luis de la Paz, 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.

### 14.2. 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

que se aborden de manera pacífica y respetuosa, y que se promueva el diálogo y la cooperación para encontrar soluciones justas y equitativas.

### 14.3. 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.

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.

Tomando en consideración las características sociales y demográficas del municipio de San Luis de la Paz 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz 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 San Luis de la Paz se mencionan a continuación:

### Cuerpos de agua

- **Presa Rosa de Castilla**, ubicado en Comunidad del Cofre, con un aforo de 200 personas. Coordenadas 21.515, -100.496 Grados.
- **Presa del Paso de Vaqueros**, ubicado en Comunidad Paso de Vaqueros, con un aforo de 2000 personas. Coordenadas 21.353, -100.375 Grados.
- **Pila de la Misión de Chichimecas**, ubicado en Carretera San Luis Victoria KM. 5, con un aforo de 200 personas. Coordenadas 21.296, -100.459 Grados.
- **Presa El Quijay**, ubicado en Purísima De Cerro Grande, San Luis de la Paz, Gto., con un aforo de 500 personas. coordenadas 21.264, -100.520 Grados.

### Balnearios

- **Balneario Los Nipotinos**, ubicado en Carretera San Isidro Km. 0.4, con un aforo de 200 personas. Coordenadas 21.310, -100.530 Grados.
- **Balneario Sport Club**, ubicado en Avenida Manuel J. Cloutier No. 1055, con un aforo de 100 personas. Coordenadas 21.287, -100.545 Grados.
- **Balneario Club Sport San Ignacio**, ubicado en Chetumal No. 3, Comunidad San Ignacio, con un aforo de 80 personas. Coordenadas 21.277, -100.542 Grados.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- **Balneario Albercas La Cruz**, ubicado en Comunidad de la Cruz, con un aforo de 200 personas. Coordenadas 21.206, -100.593 Grados.

### Inmuebles religiosos

- **Templo Virgencita de las Tres Ave Marías**, ubicado en Bravo, La Virgencita, 37900 San Luis de la Paz, Gto., con un aforo de 5000 personas. Coordenadas 21.299, -100.518 Grados.
- **Parroquia San Luis Rey de Francia**, ubicado en Calle Jiménez 115, Zona Centro, 37900 San Luis de la Paz, Gto., con un aforo de 5000 personas. Coordenadas 21.299, -100.514 Grados.
- **Templo San Pedro Apóstol**, ubicado en Mineral de Pozos, San Luis de la Paz, Gto., con un aforo de 1000 personas. Coordenadas 21.223, -100.494 Grados.

En el municipio de San Luis de la Paz, 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 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

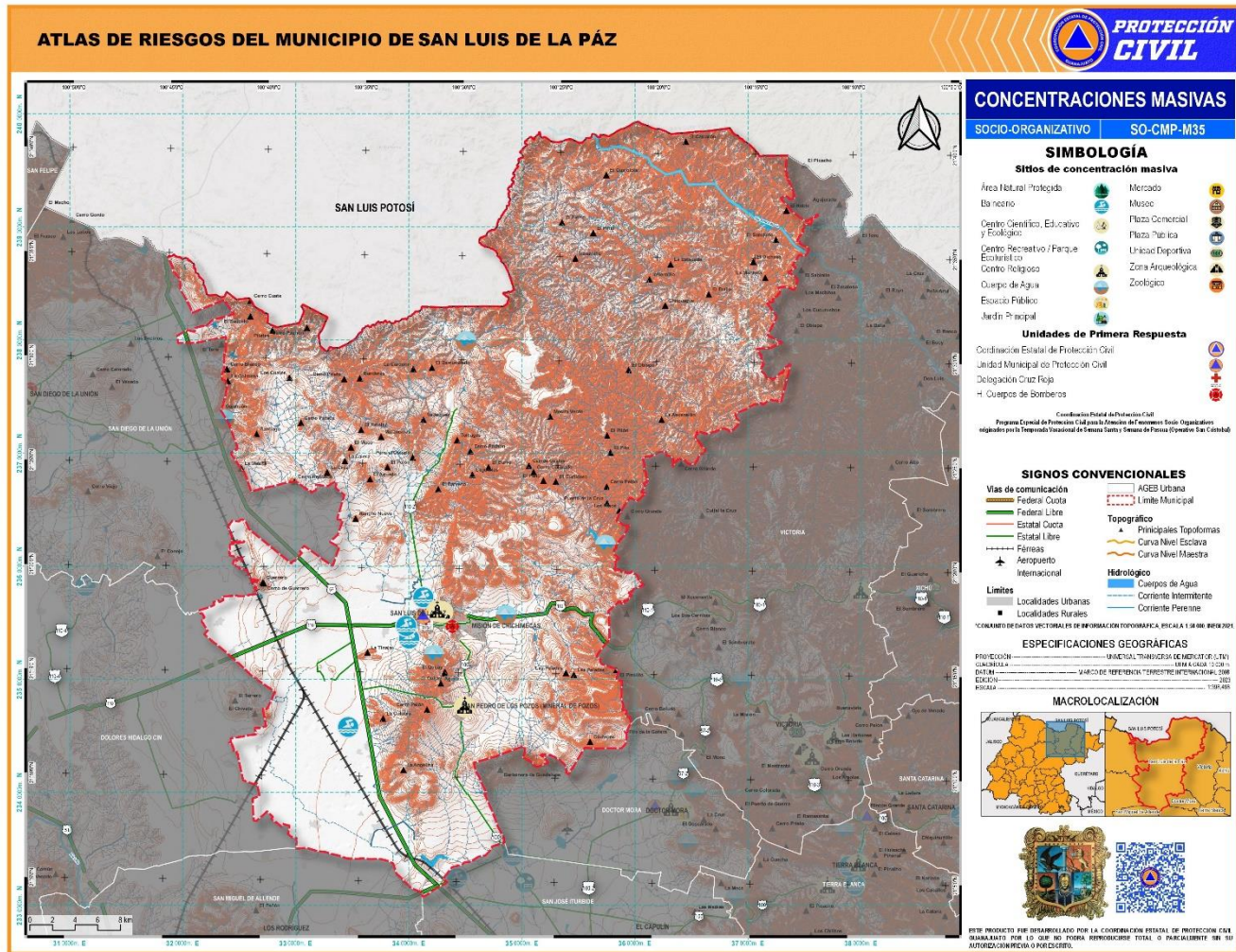


Figura 103. Mapa de la Ubicación de Sitios de Concentración de Personas con motivo de la temporada de Semana Santa y Semana de Pascua en el municipio de San Luis de la Paz.

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

- 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).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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, buscando con ello limitar las afectaciones a las personas, sus bienes y el medio ambiente.

Por otra parte, 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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 de personas que provienen tanto de Comunidades y la zona urbana, así como de otros Municipios y Estados.

Todo el personal participante en el Plan de fiestas Patrias 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 de Guanajuato es de aproximadamente 650 milímetros anuales.

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.

En el municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato, la presencia de Fenómenos Socio-Organizativos durante estos eventos pueden llegar a afectar a la población civil, principalmente en los panteones de la cabecera municipal y en las comunidades de Mineral de Pozos, Misión de Chichimecas, San Nicolás

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

del Carmen, Ortega, San Antonio de las Texas, debido a la gran cantidad de personas que se hacen durante las visitas a sus Fieles Difuntos, sobre todo en la cabecera municipal.

Por tal motivo se les informa a los asistentes a dichos eventos las recomendaciones de seguridad con que deben contar y acciones que deben de llevar a cabo para evitar algún accidente dentro de alguna de estas áreas. Además, se establecerán las formas en que se trabajarán durante este periodo con los grupos voluntarios y demás dependencias para resguardar los puntos en donde se espera afluencia masiva de personas.

Durante el 1 de noviembre se inician las celebraciones para los Fieles Difuntos, donde comienzan con la Celebración Eucarística en la Parroquia de San Luis Rey en la cual celebran a los “angelitos”. Por la tarde la ciudadanía acude a visitar a sus familiares que ya fallecieron.

El 2 de noviembre, a mediodía, se realiza una Celebración Eucarística en los principales templos y cementerios de la ciudad, en la cual hay mayor concentración de visitantes, durante el día los familiares acuden a las tumbas de sus familiares y adornan con flores, les llevan música y los acompañan todo ese día. Por la tarde se hace un concurso de Altar de Muertos en la Explanada Municipal.

Al respecto, el Municipio cuenta con 6 panteones; los cuales se mencionan a continuación:

- **Panteón Municipal.** Ubicado en Calle J. Ascencio #400, Colonia El Panteón
- **Panteón Localidad Mineral de Pozos.** Ubicado en Calle Mineral de Pozos
- **Panteón localidad Colonia Misión de Chichimecas.** Ubicado en la Misión de Chichimecas
- **Panteón San Nicolás del Carmen.** Ubicado en la Localidad San Nicolás del Carmen
- **Panteón localidad de Ortega.** Ubicado en la Localidad Ortega
- **Panteón San Antonio de las Texas.** Ubicado en la Localidad San Antonio de las Texas

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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 tiene un aforo importante de personas en los Panteones Municipales, así como de otros Municipios y, eventualmente, de otros 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 San Luis de la Paz durante el mes de enero e inicios de febrero, se presentan mobilizaciones de peregrinos, cuyo destino es la ciudad de San Juan de Los Lagos.

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 de San Luis de la Paz, 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, de lo anterior se establecen:

### Ruta de peregrinos

- Paso de peregrinos por vialidad Federal Libre (Carretera San Luis de la Paz-Dolores Hidalgo)

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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

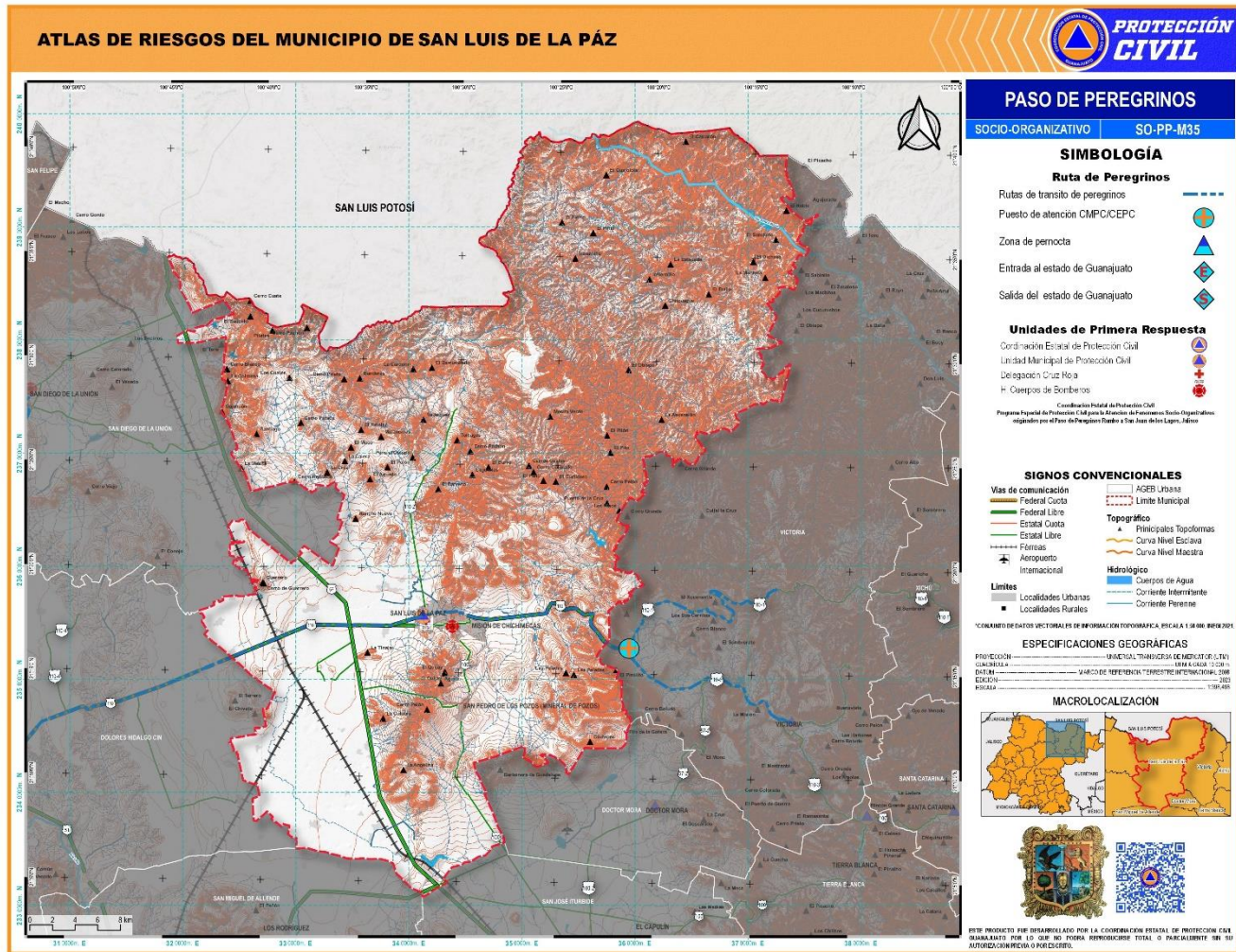


Figura 104. Mapa de las Rutas de Paso de Peregrinos en el municipio San Luis de la Paz.

Eventos y festividades que generan concentraciones masivas de población

Otras festividades que generan concentraciones y/o movimientos masivos de población en el municipio de San Luis de la Paz son las siguientes:

- **Fiesta de San Luis Rey Francia.** Se celebra el 24 y 25 de agosto, en la comunidad llamada Misión Chichimeca perteneciente al municipio de San Luis de la Paz, esta actividad o festejo lo realizan en la capilla una vez al año, la música tradicional consiste en sones y jarabes, sin lugar a duda ésta es una de las fiestas importantes. La danza más significativa es la Chichimeca que se representa en tres capillas, este grupo de danzantes se compone de entre 15 o 45 integrantes. Los mayordomos son los encargados principalmente de este festejo, hacen procesiones y acuden a misa ese día, también encienden fuegos pirotécnicos.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- **Fiesta de la Virgen de Guadalupe.** Esta festividad se lleva a cabo el 12 de diciembre, en particular en la población de San Luis de la Paz se realizan misas, danzas en el atrio y dentro de la iglesia, se cantan las mañanitas, hay fuegos artificiales y música con bandas de viento. Además del consumo de antojitos típicos de la región.
- **Fiesta de la Virgen de Guadalupe.** En la comunidad llamada Misión Chichimeca, celebran en honor a la Virgen de Guadalupe desde el día 11 de diciembre, es una de sus fiestas más importantes, realizan diversas danzas, como la danza Chichimeca, ésta consiste en combatientes que entrechocan sus machetes y son acompañados por dos músicos que tocan un violín y una tambora de dos membranas. En esta comunidad habitan indígenas Chichimecas.

### 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 434 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 43. Localidades con mayor número de población en San Luis de la Paz. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

No.	Nombre de la localidad	Población total	Zona
1	San Luis de la Paz	51,894	Urbana
2	Misión de Chichimecas	9,609	Urbana
3	San Pedro de los Pozos (Mineral de Pozos)	2,856	Rural
4	Ejido Santa Ana y Lobos (Fracción de Lourdes)	2,241	Rural
5	Los Dolores (Las Quince Letras)	2,194	Rural
6	San Nicolás del Carmen	1,965	Rural
7	La Ciénega	1,763	Rural
8	San Antonio Primero	1,668	Rural
9	San Ignacio	1,539	Rural
10	Derramadero Segundo (Infiernillo)	1,223	Rural

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 14.4. 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 San Luis de la Paz 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.

### 14.5. 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:

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- 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 a 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 San Luis de la Paz 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.

### 14.6. 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.

### 14.7. 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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).

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

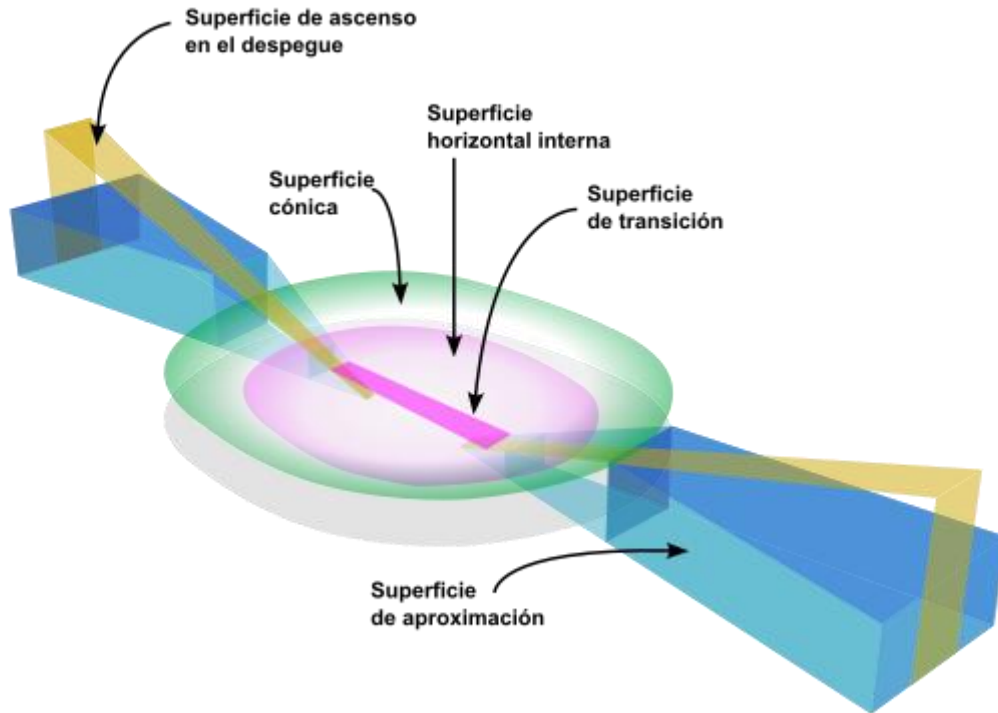


Figura 105. Superficies limitadoras de obstáculos consideradas para la elaboración de los mapas de aeródromo y de obstáculos de aeródromo. Fuente: UNAM.

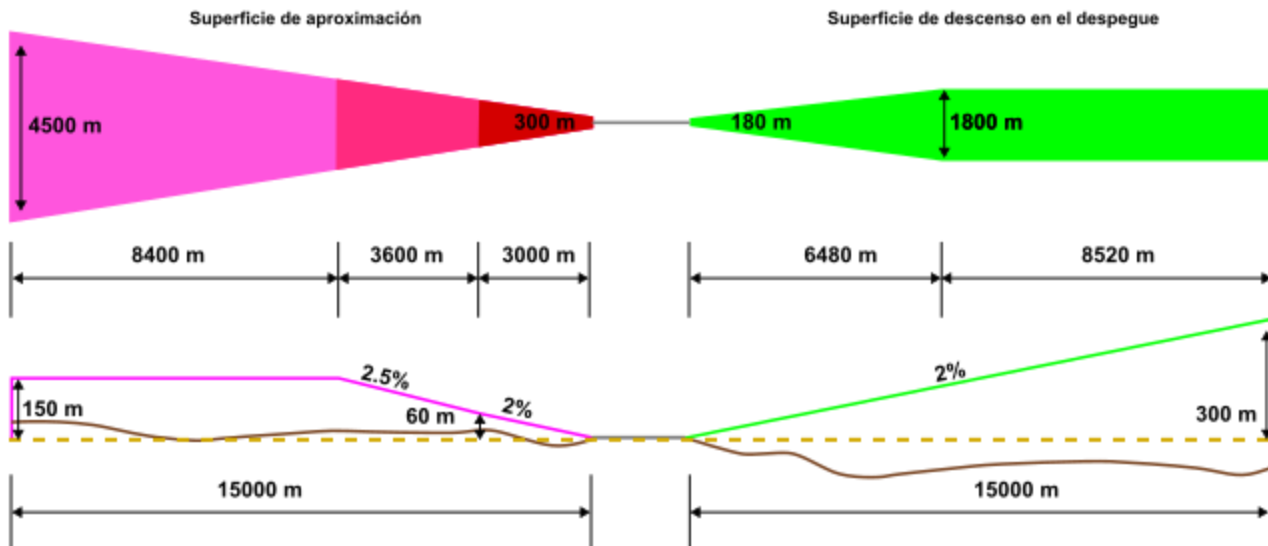


Figura 106. Superficies de aproximación y de ascenso en el despegue. Fuente: UNAM.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

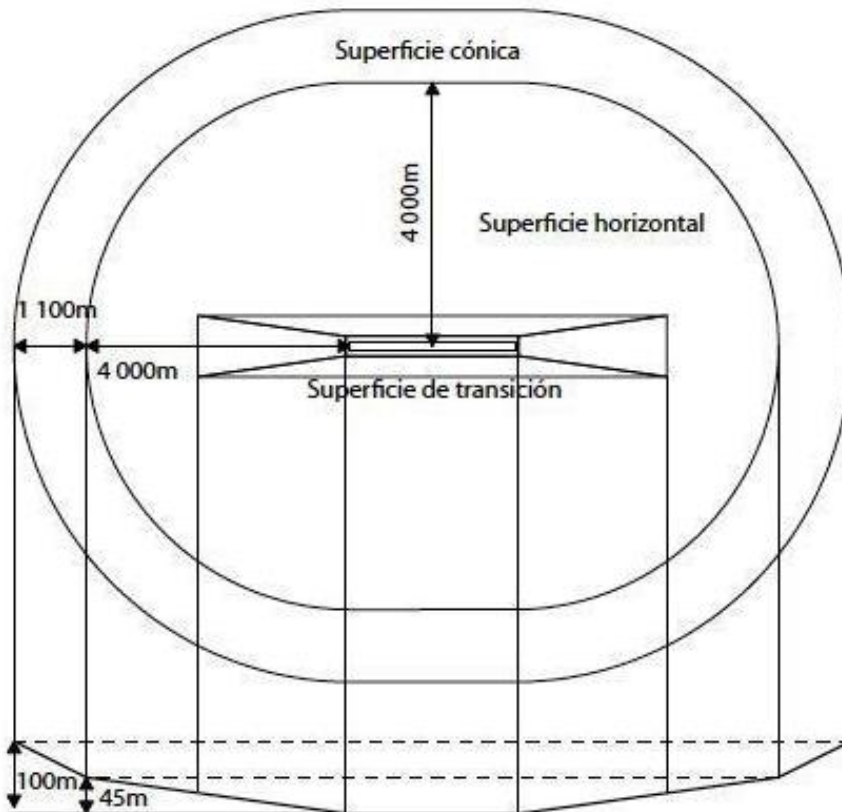


Figura 107. Vista en planta y de perfil de las superficies de transición, horizontal interna y cónica. Fuente: UNAM.

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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

El Municipio de San Luis de la Paz no cuenta con aeropuertos comerciales dentro de su territorio, sin embargo, el aeropuerto más cercano es el Aeródromo de San Miguel de Allende, el cual se encuentra a aproximadamente 47 kilómetros de distancia; con coordenadas geográficas de Latitud 20.908445 y Longitud -100.703321, en una elevación de 2,040 metros sobre el nivel del mar (msnm).

### 14.8. 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 San Luis de la Paz 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.

### 14.9. 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 108. 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz, se tienen identificados los siguientes tramos con mayor incidencia de accidentes automovilísticos:

- Km. 070+000 al 078+000 de la Carretera 57 México Piedras Negras.
- Km. 062+000 al 078+000 de la Carretera 57 México Piedras Negras.
- Km. 090+000 al 128+000 de la Carretera 57 México Piedras Negras.
- Km. 062+000, 071+000 y 082+000 de la Carretera 57 México Piedras Negras. Carretera 110 San Luis de la Paz Dolores Hidalgo km. 1 . Carretera San Luis de la Paz San José Iturbide km. 4 Km. 086+000 de la Carretera 57 México - Piedras Negras
- Km. 091+000 al 115+000 de la Carretera 57 México Piedras negras (C5i, 2021)

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

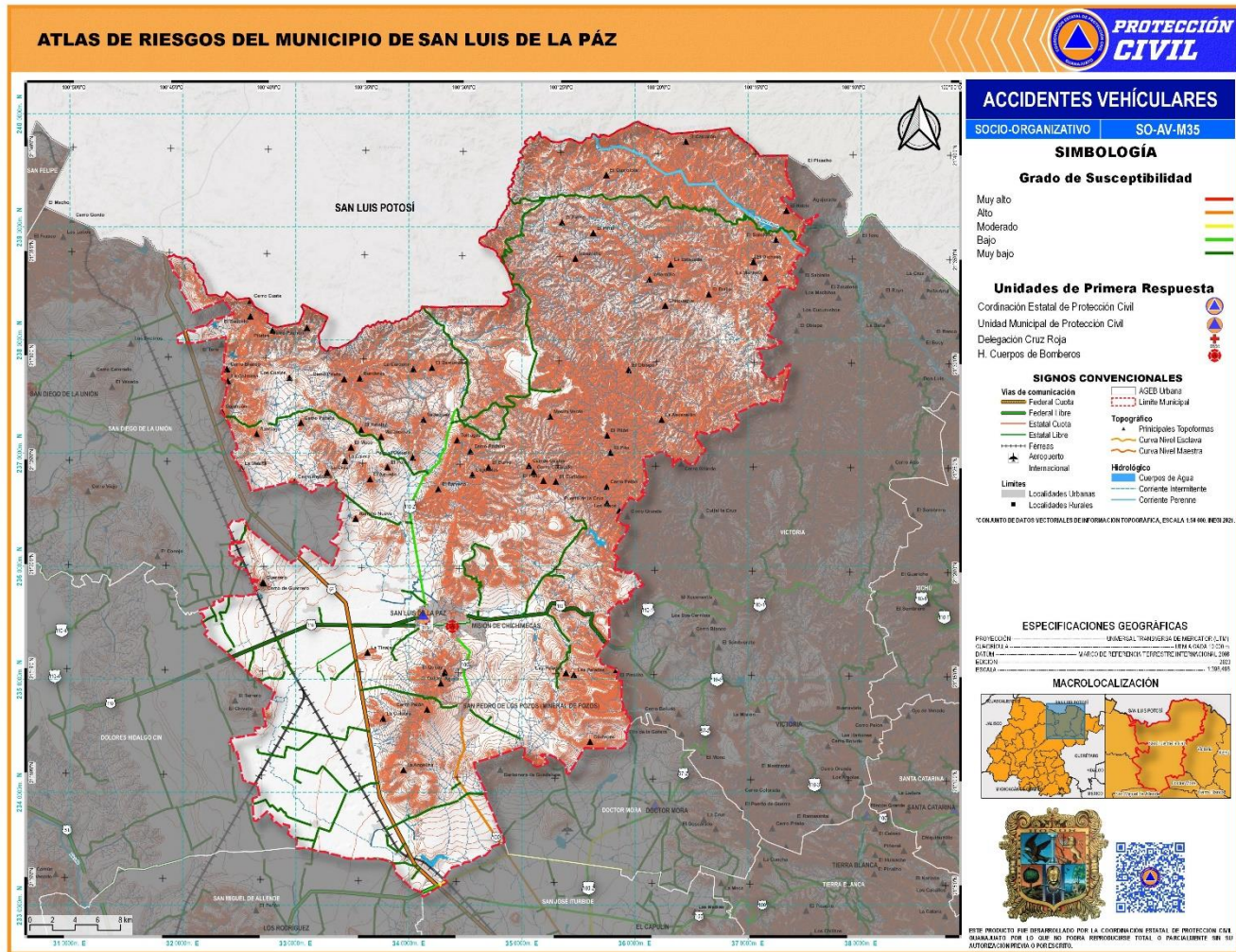


Figura 109. Mapa de accidentes terrestres en carreteras Federales y Estatales, en el municipio de San Luis de la Paz.

En lo que respecta a accidentes ferroviarios se tienen identificados los sitios en los cuales se cruzan carreteras y vías férreas:

- **Cruce entre calle José Alfredo Jiménez- Avenida Ferrocarril, Loc. Pozo Blanco.** Coordenadas 21.283, -100.658 Grados.
- **Cruce en Carretera San Miguel de Allende - Doctor Mora.** Coordenadas 21.083, -100.508 Grados.
- **Cruce en Calle División Colonial.** Coordenadas 21.093, -100.520 Grados.
- **Cruce en Calle Ferrocarril.** Coordenadas 21.102, -100.538 Grados.
- **Cruce en Calle Ferrocarril.** Coordenadas 21.124, -100.560 Grados.
- **Cruce en Avenida El Charco.** Coordenadas 21.158, -100.582 Grados.
- **Cruce en Camino sin nombre.** Coordenadas 21.168, -100.588 Grados.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

- **Cruce en Camino sin nombre.** Coordenadas 21.168, -100.588 Grados.
- **Cruce en Camino sin nombre.** Coordenadas 21.182, -100.597 Grados.
- **Cruce en Camino sin nombre.** Coordenadas 21.182, -100.597 Grados.
- **Cruce en Camino sin nombre.** Coordenadas 21.198, -100.608 Grados.
- **Cruce en Calle Ferrocarril.** Coordenadas 21.258, -100.646 Grados.
- **Cruce en la Carretera Dolores Hidalgo - San Luis de la Paz.** Coordenadas 21.276, -100.655 Grados.

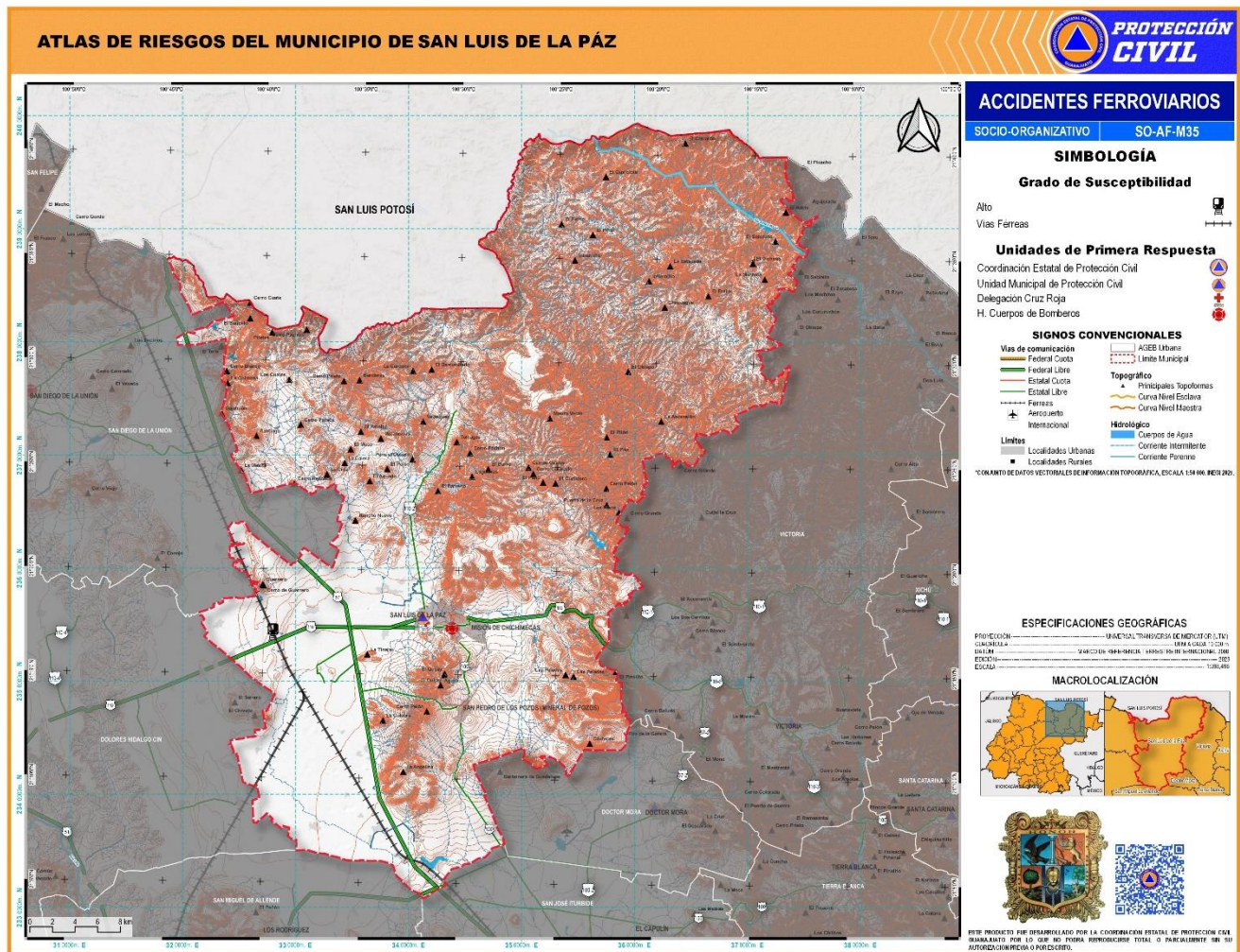


Figura 110. Mapa de accidentes terrestres en cruces ferroviarios, en el municipio de San Luis de la Paz.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 14.10. 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.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

A continuación, se enlistan las principales causas y consecuencias de la interrupción de servicios:

Tabla 44. Principales causas y consecuencias de la interrupción de servicios.

Servicio	Posibles causas de interrupción	Posibles consecuencias	Sectores afectados
<b>Agua</b>	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.
<b>Energía eléctrica</b>	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.
<b>Transporte</b>	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.
<b>Abasto de Alimentos y Combustibles</b>	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

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 San Luis de la Paz*. 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](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](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>

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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](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-San Luis de la Paz (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 San Luis de la Paz 11001.

Gobierno del Estado de Guanajuato, 2019, Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de San Luis de la Paz, pp. 22-24.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

Guanajuato. Coordinación Estatal de Protección Civil 2017. *Inspección y Evaluación de Riesgos en el Municipio de San Luis de la Paz*, 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 San Luis de la Paz*, 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 San Luis de la Paz*, 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>

Hubb, 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](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>.

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz 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](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](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](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>

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 San Luis de la Paz 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 San Luis de la Paz 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 Subsistencia 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/>



## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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/>

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

### 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**

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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.

Licuefacción 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 SAN LUIS DE LA PAZ

### 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 SAN LUIS DE LA PAZ

### 16.2. MEMORIA DE CÁLCULO PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A LOS PROCESOS DE INESTABILIDAD DE LADERAS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.

#### 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%

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

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 (Oscuro)

### 16.3. LOCALIDADES VULNERABLES A TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (CMPC DE SAN LUIS DE LA PAZ).

Nombre de la localidad	Localización			Población					
	Longitud	Latitud	Altitud	Total	Masculino	Femenina	Edad 0 a 5 años	Edad 60 y más	PC D
1 Adjuntas de Arriba	100°17'20.00" W	21°34'35.00" N	1298	6	*	*	*	*	*
2 El Arbolito	100°32'30.66" W	21°24'37.36" N	2095	45	23	22	10	4	1
3 El Boludo	100°27'01.36" W	21°11'32.40" N	2246	571	270	301	77	35	22

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

4	El Corcovado	100°33'53.08" W	21°13'55.15" N	2033	8	*	*	*	*	*
5	El Ranchito	100°23'55.27" W	21°28'05.35" N	1992	3	*	*	*	*	*
6	El Realito (Mineral el Realito)	100°13'07.07" W	21°36'11.55" N	1064	114	59	55	15	15	5
7	El Rosario	100°35'51.81" W	21°16'48.21" N	1979	9	*	*	*	*	*
8	El Varal (La Merced)	100°26'21.54" W	21°11'42.68" N	2226	506	246	260	59	52	25
9	Garibaldi (El Cerrito)	100°27'30.46" W	21°14'19.62" N	2182	97	45	52	14	12	8
10	Huizaches	100°17'14.00" W	21°34'24.00" N	1239	4	*	*	*	*	*
11	La Escondida	100°19'16.17" W	21°32'59.94" N	1521	21	10	11	1	4	2
12	La Escondida	100°25'32.72" W	21°35'29.48" N	1816	10	6	4	0	3	2
13	La Escondida (La Escondida)	100°37'23.00" W	21°18'05.00" N	1990	560	248	312	80	34	7
14	La Estacada	100°22'16.11" W	21°29'09.60" N	1919	2	*	*	*	*	*
15	La Teresa	100°16'52.56" W	21°35'28.55" N	1263	8	3	5	0	5	3
16	Las Negritas	100°36'52.05" W	21°27'31.46" N	2233	118	51	67	18	8	2
17	Las Palomas	100°37'51.34" W	21°27'40.39" N	2230	27	10	17	4	4	1
18	Las Palomas	100°38'01.55" W	21°28'30.30" N	2224	12	*	*	*	*	*
19	Las Pilas	100°25'45.68" W	21°23'46.39" N	2010	89	42	47	9	4	1
20	Los Cuates	100°38'15.99" W	21°28'43.18" N	2230	50	18	32	4	4	1
21	Milpillas	100°24'44.46" W	21°27'56.40" N	2160	39	16	23	3	7	4
22	Puerto del Gato	100°25'00.22" W	21°11'33.76" N	2217	177	85	92	28	10	9
23	Puerto del Huizachal	100°18'05.91" W	21°39'53.34" N	1645	4	*	*	*	*	*
24	Purísima de Cerro Grande	100°31'57.23" W	21°16'01.12" N	2032	1030	515	515	143	56	42
25	Rosa de Castilla	100°27'58.00" W	21°31'40.00" N	2180	4	*	*	*	*	0
26	San Antonio (San Antonio de San Isidro)	100°26'55.82" W	21°23'06.10" N	2083	267	129	138	43	13	12
27	San Antonio del Cabrero	100°39'12.00" W	21°30'20.00" N	2300	21	7	14	2	1	15

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

28	San Cayetano	100°39'24.69" W	21°25'35.13" N	2140	87	36	51	12	14	2
29	San Pedro de la Cruz	100°26'40.78" W	21°23'08.41" N	2053	253	119	134	35	14	5
30	Santa Rosa de Ochoa	100°35'15.80" W	21°26'24.09" N	2219	62	27	35	5	10	6
31	Santiagoullo	100°25'50.80" W	21°25'50.69" N	2041	25	14	11	2	3	1
32	Zamarripa (San José de Zamarripa)	100°25'31.12" W	21°22'57.45" N	2027	135	71	64	14	15	9
<b>TOTALES</b>										
<b>32 Localidades</b>				<b>4,364</b>	<b>2,050</b>	<b>2,262</b>	<b>578</b>	<b>327</b>	<b>185</b>	

### 16.4. LISTA DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS IDENTIFICADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (CRE).

Nombre o Número de Permiso	Ubicación	Tipo y Cantidad de Almacenamiento
PL/1068/EXP/ES/2015	Carretera Querétaro-San Luis Potosí Km. 87.740	Gasolina Magna ---- 100,000 litros Gasolina Premium - 40,000 litros Diésel ----- 160,000 litros
PL/1573/EXP/ES/2015	Carretera Constitución s/n	No disponible
PL/5476/EXP/ES/2015	Km. 2.6 Carretera San Luis Potosí-Dolores s/n	Gasolina Magna ---- 100,000 litros Gasolina Premium - 40,000 litros Diésel ----- 80,000 litros
PL/5483/EXP/ES/2015	Carretera Querétaro-San Luis Potosí Km. 81.6 s/n	Gasolina Magna ---- 80,000 litros Gasolina Premium - 80,000 litros Diésel ----- 80,000 litros
PL/5472/EXP/ES/2015	Carretera Federal No. 57 Km. 62.5 Tramo Querétaro - San Luis de La Paz	No disponible
PL/4514/EXP/ES/2015	Libramiento Sur s/n	Gasolina Magna ---- 60,000 litros Gasolina Premium - 60,000 litros
PL/4371/EXP/ES/2015	Boulevard Sierra Gorda No. 170	
PL/4516/EXP/ES/2015	Carretera Estatal San Luis de La Paz-Chupadero Km. 0.82	Gasolina Magna ---- 80,000 litros Gasolina Premium - 40,000 litros Diésel ----- 60,000 litros
PL/8146/EXP/ES/2015	Carretera San Luis de La Paz-Pozos 101	Gasolina Magna ---- 80,000 litros Gasolina Premium - 40,000 litros Diésel ----- 60,000 litros
PL/9596/EXP/ES/2015	Km. 2.9 Carretera San Luis de La Paz- Dolores	No disponible
PL/10270/EXP/ES/2015	Km. 3 del Camino Poblado de Covadonga –Est.-Lourdes	No disponible
PL/12670/EXP/ES/2015	Carretera Pozos-San José Iturbide Km. 10	Gasolina Magna ---- 40,000 litros Gasolina Premium - 40,000 litros Diésel ----- 40,000 litros
PL/19253/EXP/ES/2016	Carretera San Luis de La Paz-Dolores Hidalgo No. 446	No disponible

## ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE LA PAZ

PL/21276/EXP/ES/2018	Carretera San Luis de la Paz-San José Iturbide km. 0+224 Margen Derecho	No disponible
----------------------	---	---------------

### 16.5. 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 SAN LUIS DE LA PAZ. FUENTE: (CRE).

Razón Social	Ubicación	Actividad
<b>Gas Providencia S.A. de C.V.</b>	3FHM+JR Puerto Blanco Dos, Guanajuato	Distribución de Gas L.P. mediante Estación de Gas L.P. para Carburación.
<b>Gas Express Nieto S.A. de C.V.</b>	7CQV+32 San Nicolás del Carmen, Guanajuato	Distribución de Gas L.P. mediante Estación de Gas L.P. para Carburación.
<b>Gas Providencia S.A. de C.V.</b>	Calle Sierra Gorda 303, La Ladrillera, 37900 San Luis de la Paz, Gto.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación de Gas L.P. para Carburación.
<b>Gas Express Nieto S.A. de C.V.</b>	Blvd. San Isidro, San Isidro, 37900 San Luis de la Paz, Gto.	Distribución de Gas L.P. mediante Estación de Gas L.P. para Carburación.
<b>SM Gas Plus S.A. de C.V.</b>	7CM6+X4 El Jardín, Guanajuato	Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.
<b>Gas Express Nieto S.A. de C.V.</b>	7CR4+5V El Jardín, Guanajuato	Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.



***ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO  
DE SAN LUIS DE LA PAZ  
GUANAJUATO***

