

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

REGIÓN HIDROGRÁFICA DE CARA SUCIA – SAN PEDRO

Octubre de 2011



SALCOATITÁN
DEPARTAMENTO DE SONSONATE



Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”

Ministerio del Medio Ambiente
y Recursos Naturales
Dirección General del Observatorio Ambiental

ÍNDICE

1	Introducción.....	1
2	Antecedentes.....	3
3	Descripción y Ubicación de la Zona de Análisis	3
3.1	Ubicación Geográfica.....	3
3.2	Descripción del Entorno.....	6
3.3	Caracterización Del Municipio	7
3.3.1	ASPECTOS FÍSICOS-AMBIENTALES	7
3.3.2	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICO	11
3.3.3	INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN	17
3.4	Descripción general de la amenaza en el municipio.....	18
3.4.1	INUNDACIONES.....	20
3.4.2	DESLIZAMIENTO	20
3.4.3	PUNTOS DE RIESGO	22
3.5	Evaluación de la Vulnerabilidad municipal	26
3.5.1	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA.....	26
3.5.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	35
3.5.3	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	43
4	Análisis de riesgo en el municipio de Salcoatitán.....	48
5	Conclusiones y Recomendaciones.....	50
5.1	Conclusiones	50
5.2	Recomendaciones.....	51
6	Bibliografía y web site.....	54

Acrónimos

- ❖ DGOA: Dirección General del Observatorio Ambiental
- ❖ DIGESTYC: Dirección General de Estadísticas y Censos
- ❖ EHPM: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples
- ❖ FISDL: Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local
- ❖ GVA: Grado de Vulnerabilidad Ambiental
- ❖ GVF: Grado de Vulnerabilidad Física
- ❖ GVS: Grado de Vulnerabilidad Social
- ❖ MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ❖ MOP: Ministerio de Obras Públicas
- ❖ PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
- ❖ UAM: Unidad Ambiental Municipal
- ❖ USAID: Agencia para el Desarrollo Internacional – Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica
- ❖ VMVDU: Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano

1 INTRODUCCIÓN

El análisis, comprensión y caracterización del riesgo a desastres en sus componentes de amenaza y vulnerabilidad permite tener claridad sobre las acciones y decisiones que hay que tomar para reducir el riesgo y, por ende, el impacto de posibles desastres (pérdidas de vidas humanas, pérdidas de vivienda e infraestructura vial, entre otras) a la hora de concretarse una amenaza. La caracterización científica y tecnológica de la amenaza es de importancia, sin embargo se tiene poco control sobre ella principalmente cuando ésta desencadena un evento intensivo como puede ser un huracán o terremoto de gran magnitud. Entonces para la gestión de riesgos se puede actuar sobre la vulnerabilidad. Disminuir las vulnerabilidades de la población (físicas, sociales, ambientales, económicas, y otras) es la clave en la Gestión de Riesgos ya que de esta forma se disminuye la afectación de los posibles desastres y, además, se aumenta la resiliencia de la población, es decir, su capacidad de recuperarse ante eventos intensivos.

Según el **Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres del año 2011** de las Naciones Unidas *"De las pérdidas extensivas por desastres, es decir, pérdidas de gravedad asociados a eventos de alta frecuencia, casi el 97% se debieron a eventos meteorológicos"*. Esto tiene correspondencia con la historia de desastres del país registrada en la base de datos DESINVENTAR -que se usa en este estudio- en la cual se encuentran daños asociados a inundaciones, deslizamientos de tierra y otros que han ocasionado año con año pérdidas en infraestructura local (puentes, carreteras y caminos vecinales), viviendas y medios de vidas -principalmente cultivos de subsistencia- de hogares y comunidades pobres. Estos eventos hidrometeorológicos también han sido de carácter intensivo en El Salvador (desde el 2009) como lo reflejan los desastres ocasionados por el huracán Ida, las tormentas Agatha y Alex, y el más reciente evento DT 12E que ocasionó pérdidas de vida y su impacto en la economía ha sido catastrófico pues es el evento hidrometeorológico más severo registrado en el país superando los records anteriores.

Como se podrá apreciar en el contenido de este documento, se presentan los principales eventos generadores de riesgo en el municipio de Salcoatitán, del Departamento de Sonsonate. Principalmente los asociados a eventos hidrometeorológicos que ocasionaron deslizamientos de tierra e inundaciones, así como la identificación de las condiciones particulares que vuelven más vulnerable al municipio tal es el caso de: el nivel de pobreza de sus habitantes, la ubicación de las viviendas en el territorio, su topografía, la degradación ambiental, el conflicto de uso del suelo, la infraestructura construida, entre otros. Para el estudio de la vulnerabilidad de una región o territorio existen diversas metodologías en la literatura científica. Aquí se utiliza la metodología diseñada por técnicos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) que permite realizar el análisis de vulnerabilidad tanto a nivel de región hidrográfica como municipal.

El punto con más atención y dedicación en el documento, es el análisis de la vulnerabilidad desde tres perspectivas: física, social y ambiental. La vulnerabilidad física se aborda desde la parte del análisis estructural, así como de la ubicación de la infraestructura con respecto a la amenaza (exposición); la vulnerabilidad social de la

población principalmente para enfrentar situaciones de riesgo y, la vulnerabilidad ambiental desde el enfoque de conflicto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea. Así mismo, se identifican algunos puntos de atención adicionales (Finca Santa Elena y Cantones: los anisales y La Ceiba), donde la problemática de deslizamientos e inundaciones es complicada pero no de carácter crítico.

Finalmente, como una forma de contribuir a disminuir las condiciones de vulnerabilidad de la población, se expone un Análisis de Riesgo de Desastres, además de conclusiones y recomendaciones, que pueden dar la pauta para soluciones futuras tendientes a disminuir la vulnerabilidad en los aspectos analizados en el estudio.

2 ANTECEDENTES

Las amenazas naturales que de forma recurrente han generado más situaciones de emergencia y se han clasificado como desastres naturales son: inundaciones y deslizamientos; en algunos casos se vieron directamente relacionadas a fenómenos hidrometeorológicos como depresiones tropicales, tormentas tropicales o huracanes.

Eventos naturales recientes a nivel local.

Para el municipio de Salcoatitán si bien se han registrado algunos eventos hidrometeorológicos, se tiene poca información durante el período comprendido desde el año 1900 hasta el año 2011 según la base de datos del DESINVENTAR¹. Sin embargo solo se registran dos eventos un desbordamiento de la quebrada San Felipe y un frente frío que ocasionó daños en 139 casas.

Otras fuentes de investigación registran los siguientes eventos presentados en los últimos 10 años.

- 21 de Octubre de 2007: las lluvias provocaron el desbordamiento de la quebrada San Felipe y provocaron la muerte de un hombre.
- Enero de 2008: Frente frío provocó daños considerables en 139 casas (Hoy E. D., 2008).

Eventos naturales recientes de gran relevancia.

A continuación se presentan los hechos ocurridos en orden cronológicos de los últimos 10 años que más afectaron al municipio de Salcoatitán:

- Tormenta Tropical Hanna (Hoy E. d., 2008): se registraron varios deslizamientos en la calle antigua que conecta Santa Catarina con el municipio de Salcoatitán.
- DT 12E: ocurrió del 10 al 19 de octubre de 2011, provocando evacuaciones de familias en el Carrizal. Las vías de comunicación más afectadas fueron carretera Principal Apaneca - Salcoatitán, Salcoatitán - Nahuizalco, las cuales se tuvieron que reparar por tramos. Respecto a los puntos de riesgo identificados inicialmente, los daños registrados por la municipalidad fueron: en Finca Sta. Elena una casa destruida, no hubo pérdidas humanas, se perdieron cultivos; en El Carrizal siete casas fueron destruidas por deslizamiento, no hubo pérdidas humanas, se perdieron cultivos, evacuaciones de familias. En la Ceiba se perdieron cultivos, una casa destruida por deslizamiento.

3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Salcoatitán es un municipio ubicado en el departamento de Sonsonate y está limitado de la siguiente forma: al norte y al este, por el municipio de Juayúa; al sur, por Nahuizalco y Santa Catarina Masahuat; y al oeste por Santa Catarina Masahuat y

¹ www.online.desinventar.org

Apaneca (departamento de Ahuachapán) (Ver mapa 1) Con una extensión territorial de 12.68 km².

Según datos oficiales del Instituto Geográfico Nacional (IGN), Salcoatitán está localizado entre las coordenadas 13°51'43" longitud norte (extremo septentrional), 13°48'15" longitud norte (extremo meridional), 89°44'18" longitud oeste (extremo oriental) y 89°46'43" longitud oeste (extremo occidental) lo que lo ubica a una distancia de 18.5 Kms. de la cabecera departamental.

Según los datos del VI Censo de Población y V de vivienda tiene una población total de 5,484 habitantes. La población total de Salcoatitán se encuentra distribuida en el territorio a razón de 432.50 H/Km². La división administrativa del municipio se distribuye en dos cantones (El Puente y los Anisales) y estos a su vez en 4 caseríos (El Puente, Santa Elena, Los Anisales y El Carrizal).

Localizado en la sierra de Apaneca, este municipio goza de un clima de tierra templada, con rangos de precipitación anual que oscila entre los 2200 y los 2600mm. De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdrige, Salcoatitán se ubica en una zona de Bosque muy húmedo subtropical. La elevación principal es el cerro de Oro (1,528 msnm).

Mapa de Ubicación **Municipio de Salcoatitán**



Escala: 1:10.000

- Áreas urbanas
- Red vial primaria
- Ríos secundarios
- Ríos terciarios

Mapa 1. Ubicación del municipio de Salcoatitán, Sonsonate

3.2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Es el municipio más pequeño de la Región Sonsonate después de Sonzacate, abarcando una superficie de 12.68 km². El núcleo de Salcoatitán es un nudo de transportes: en él se derivan los accesos principales a los núcleos urbanos de Juayúa (hacia el nor-orienté) y Santa Catarina Masahuat (hacia el sur). Aunque está ubicado cerca de la carretera por la que transita la Ruta de las Flores, es una de las localidades que no ha logrado diferenciarse como integrante de la misma, recibiendo un menor número de visitantes que los dos municipios entre los que se sitúa, siendo solamente un punto de paso.

Considerando los procesos de desarrollo presentados en los últimos años, Salcoatitán se ubica, para el Plan de Desarrollo de la Región Sonsonate, en la micro-región Juayúa junto a los municipios de Juayúa, Nahuizalco y Santa Catarina Masahuat. De entre ellos, Salcoatitán, Juayúa y Nahuizalco destacan como los más montañosos de la micro-región. Sin embargo, en términos jerárquicos, este municipio ocupa el último lugar debido a que es el que posee menos habitantes. A pesar de ello, Salcoatitán es superado por Santa Catarina Masahuat en cuanto a extrema pobreza; ya que, este municipio se cataloga como de pobreza extrema mientras Salcoatitán se le ubica, junto a Nahuizalco, entre los municipios de la región Sonsonate con extrema pobreza moderada. En cuanto a conectividad, se puede decir que Salcoatitán supera a Juayúa pues éste se conecta de forma directa a vías principales de doble calzada; mientras que Juayúa se considera como una cabecera de nivel 3 (intermedio) pues presenta conexiones con distancias largas con mejor calidad mientras las cortas son de peor calidad. A pesar de esta categorización, Salcoatitán tiene problemas de conectividad con sus cantones.

En términos asociativos, la unidad territorial de Juayúa, a la que pertenece Salcoatitán, fue considerada por mucho tiempo un modelo. A través de la organización intermunicipal, la unidad se logró posicionar como un referente a nivel nacional y como una contraparte para la inversión de cooperantes e instituciones públicas. Esta integración se vio fortalecida por la consolidación de una oficina técnica intermunicipal y eventualmente formó la Empresa Micro-regional de Agua (EMA) que es la que aún hoy administra el abastecimiento de los cuatro municipios (EPYPSA, 2008). Desafortunadamente, de este esfuerzo, solamente el EMA persiste ya que la promoción integral de los municipios de asociados ha bajado de perfil al punto que por falta de apoyo micro-regional potenciales inversores se están retirando.

En cuanto al desarrollo urbano, no solamente la presión de otros municipios como Juayúa ha afectado las transformaciones del municipio. Según el Plan de Desarrollo Territorial para la región Sonsonate, Juayúa es la ciudad con mejor calidad ambiental del país y cuyo dinamismo ha involucrado a sus vecinos más cercanos entre ellos Salcoatitán. Además, con la caída del precio del café de hace unos años, la ciudad de Salcoatitán se convirtió en una ciudad dormitorio ya que sus habitantes “emigraron” laboralmente a otros lugares (EPYPSA, 2008). Así mismo, la administración local ha enfrentado problemas con parcelaciones irregulares que buscaron legalizarse

a pesar de no proveer el equipamiento básico para un asentamiento humano (EPYPSA, 2008).

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO

3.3.1 ASPECTOS FÍSICOS-AMBIENTALES

En el siguiente apartado se considera la fisiografía y la geología del municipio de Salcoatitán donde se describe su ubicación y sus latitudes, los ríos importantes y las pendientes más pronunciadas. La geología predominante de la zona, su formación e historia. Además de una descripción de su cuenca, tipo de zona climática y su clasificación agroecológica con respecto al área del municipio.

3.3.1.1 FISIOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

El municipio de Salcoatitán no es muy grande en extensión. Su principal hito es el cerro de Oro con una cota de 1520 msnm en el sector septentrional. La topografía desciende en altitud progresivamente hacia el sur hasta los 810 msnm. Las principales quebradas siguen una dirección de drenaje de norte a sur, de las cuales destacamos las siguientes: Qda. El Cacao, El Manzano, Las Minas, Las Peñas y San José.

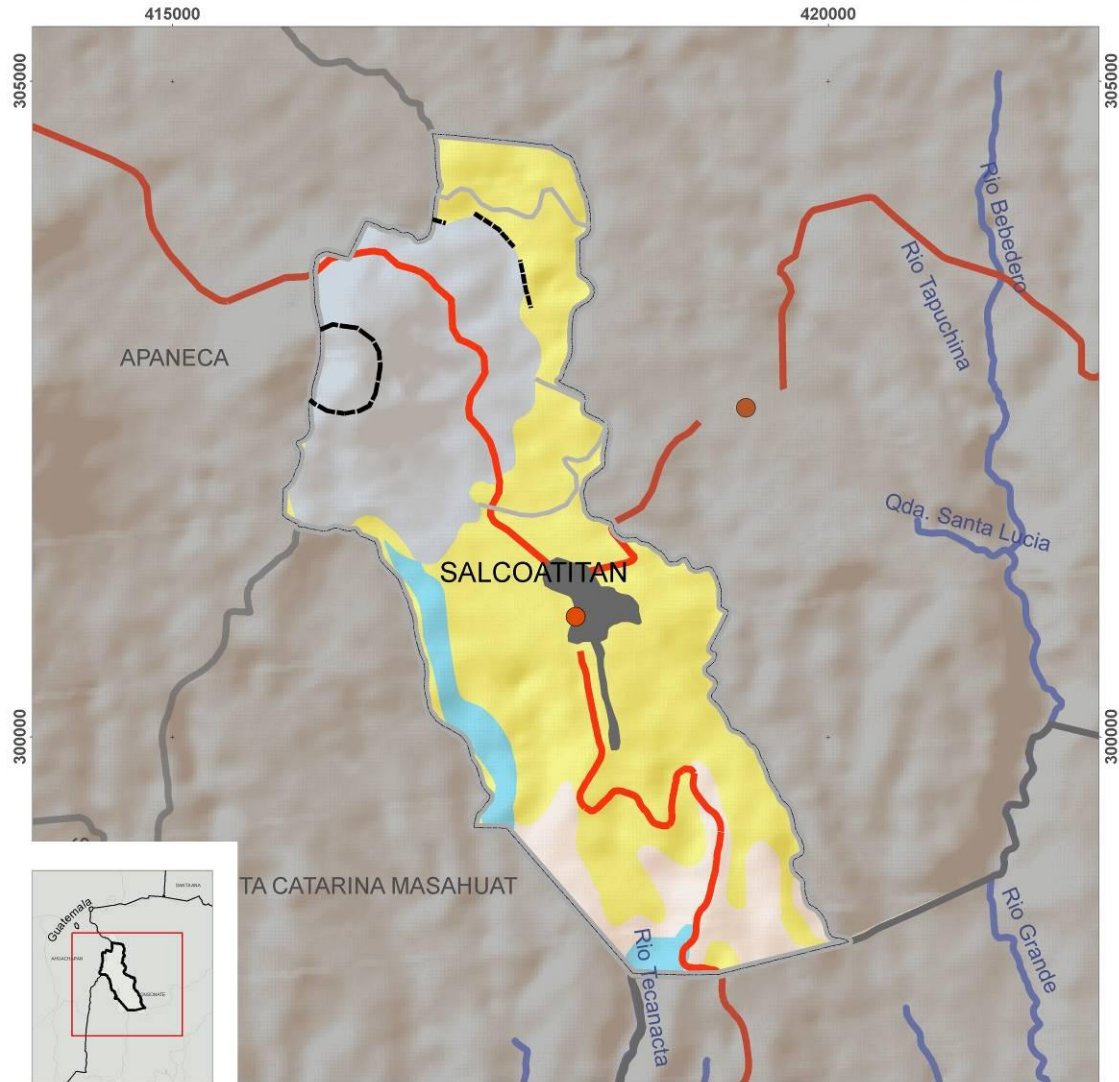
Geológicamente, el cerro de Oro está formado por rocas efusivas básicas-intermedias y piroclastitas subordinadas del miembro s2 del pleistoceno superior cercano a los 0.01 millones de años (Ma). La mayoría del municipio sin embargo está compuesto por rocas del miembro s3'a el cual es una secuencia de piroclastitas ácidas (ignimbritas) y epiclastitas volcánicas (Tobas color café) (Baxter, 1984) de la época Holocena inferior (0.01 Ma).

En el sur del municipio aflora el miembro s1, el cual es una secuencia de piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas, localmente efusivas básicas-intermedias; en parte contemporánea con el miembro s2. Las tres unidades descritas anteriormente corresponden a la formación San Salvador.

Por último aflora una pequeña "lengua" de efusivas básicas - intermedias en el extremo occidental del municipio correspondiente al miembro b3 de la formación Bálsamo datadas del Plioceno medio superior (5.3 – 1.8 Ma).

Las efusivas son las rocas formadas por la salida de magma en forma de lava a la superficie y que se endurecen al enfriarse. Las epiclastitas son materiales piroclásticos que han sido expuestos a procesos de transportes y depositados en otro lugar por agentes superficiales como el agua. Las piroclastitas son rocas fragmentadas arrojadas por una explosión volcánica y depositada por el aire o un flujo piroclástico, que se han litificado. Por lo general, los flujos piroclásticos se emplazan a altas temperaturas, como lo indica la coloración rojiza de algunos depósitos por oxidación termal del hierro entre otros indicadores. Las ignimbritas forman parte del grupo de rocas piroclásticas. La referencia sobre si la composición es básica o ácida se refiere a la menor o mayor cantidad de sílice respectivamente.

Mapa Geológico **Municipio de Salcoatitán**



Escala: 1:10.000

- Áreas urbanas
- Red vial primaria
- Ríos primarios
- Ríos secundarios
- Cabecera municipal

Litología

- Efusivas básicas-intermedias
- Efusivas básicas -intermedias, piroclastitas subordinadas
- Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas ("tobas color café")

Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas, localmente efusivas básicas -intermedias

- Fallas**
- Cráter, caldera
 - Escarpe de colada
 - Falla supuesta

Projection: Lambert Conformal Conic Datum: North American 1927 Unidades: Metros

Mapa 2. Geología y fallas del municipio

3.3.1.2 HIDROLOGÍA

El municipio de Salcoatitán se encuentra en las regiones hidrográficas Grande de Sonsonate-Banderas y Cara Sucia-San Pedro, se ubica en la parte alta del río Tepechapa vertiente del río San Pedro y el río Chijataco que drena hacia el río Grande de Sonsonate, se ubica el territorio en la parte alta de estas cuencas, y la distribución del territorio en las cuencas se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de área del municipio en cuencas y/o subcuencas

Cuenca	Subcuenca	Porcentaje
Grande de Sonsonate-Banderas	Grande de Sonsonate	97%
Cara Sucia-San Pedro	San Pedro	3%

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de cuencas y municipios del DGOA

Su clima es fresco y agradable pertenece al tipo de tierra templada. La cantidad de lluvia anual oscila entre 2,200 y 2,600mm [IGN, s.f.].

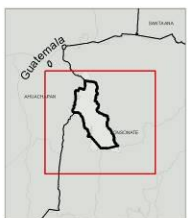
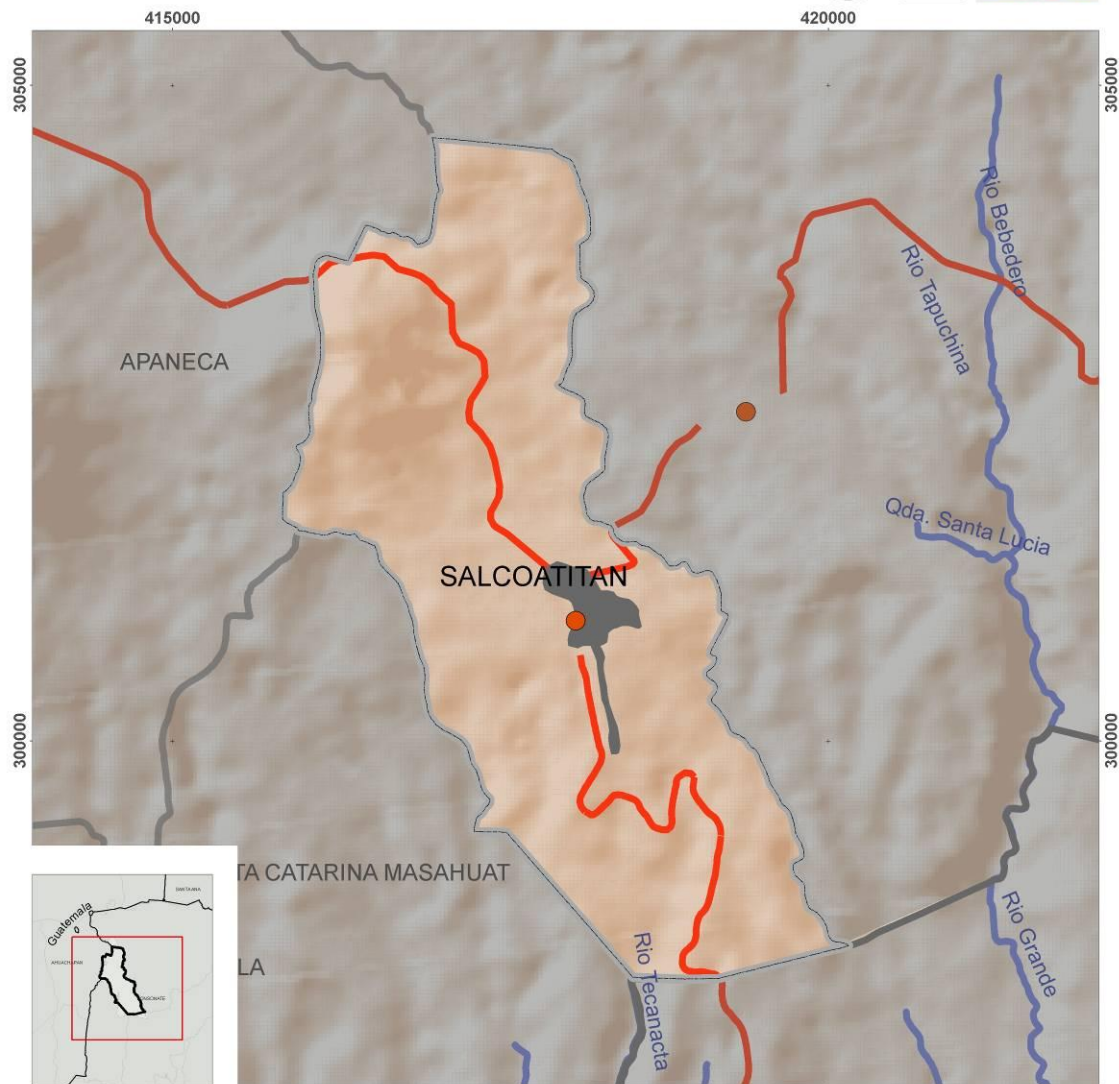
Los ríos ubicados en este municipio son:

- **Grande o Sensunapán:** se origina en las cercanías del cantón San José La Majada más o menos sobre la cota 1000, en su recorrido el río forma una serie de meandros, pequeñas terrazas y un valle profundo cerca de su desembocadura; su pendiente es bastante fuerte y en su gran mayoría corre por un cauce profundo y con un lecho permanente.
- **San Pedro:** Nace en los municipios de Santa Catarina Masahuat y San Pedro Puxtla, fluye de norte a sur, hace su recorrido por los municipios de Santo Domingo de Guzmán y Guaymango y desemboca en el Océano Pacífico.

3.3.1.3 CLIMA

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, se encuentra en la categoría de Bosque muy húmedo sub tropical. La cantidad de lluvia anual oscila entre 2,200 y 2,600 mm. Según Köppen y Sapper-Lauer, el clima del municipio corresponde a Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (3.2%) Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (81.5%) y Clima Tropical de las Alturas o Tierra Templada (15.3%), como se muestra en la tabla 2.

Mapa Hidrológico **Municipio de Salcoatitán**



Escala: 1:10.000

- Áreas urbanas
- Red vial primaria
- Ríos primarios
- Ríos secundarios
- Ríos terciarios
- Quebradas

Subcuencas

SIN NOMBRE

Projection: Lambert Conformal Conic Datum: North American 1927 Unidades: Metros

Mapa 3. Hidrografía del municipio

Tabla 2. Distribución al área del municipio de acuerdo a la clasificación climática según Köppen y Sapper-Lauer

Rango de elevaciones, msnm	Clasificación climática		% de territorio
	Köppen	Sapper-Lauer	
500-800	Sabanas Tropicales Calientes	Tierra Caliente	3.2%
800-1200	Sabanas Tropicales Calurosas	Tierra Templada	81.5%
1200-1800	Clima Tropical de las Alturas	Tierra Templada	15.3%

AGROLOGÍA Y USO DE SUELO

De acuerdo a la clasificación agroecológica, el municipio de Salcoatitán posee en su mayoría suelos clases: IV, VII y VIII. En la Tabla 3 se puede visualizar de una forma breve la vocación de los suelos en la mayoría del municipio.

Tabla 3. Vocación de los Suelos del Municipio de Salcoatitán.

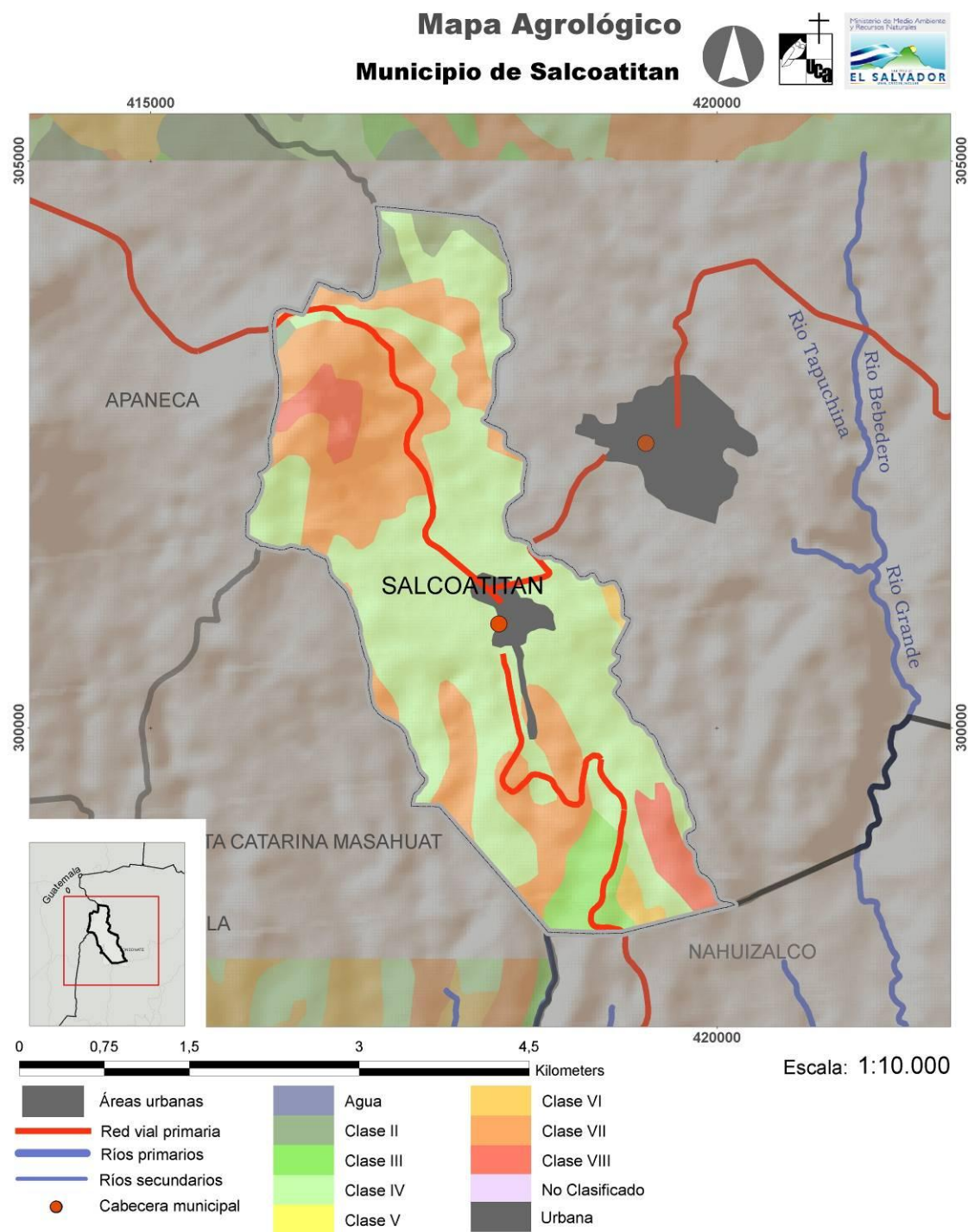
Clase	Vocación del suelo	Área (%)
IV	Terrenos aunque productivos de difícil manejo, especialmente si se quiere desarrollar sobre ellos una actividad productiva intensiva.	55.7
VII	Terrenos no cultivables, aptos solamente para fines de explotación forestal.	30.1
VIII	Terrenos no aptos para el cultivo. Aptos solamente para parques nacionales, zonas de recreo, para protección de cuencas hidrográficas y de vida silvestre.	5.6

Fuente: elaboración propia a partir de mapa Agrológico de MARN

3.3.2 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

En este apartado se analizarán los aspectos socio-económicos en este municipio, a partir de las siguientes variables: i) población; ii) infraestructura y servicios básicos; iii) vivienda; y iv) actividades económicas. Dichos aspectos servirán para dar a conocer la situación social y económica en el municipio, los cuales conforman y condicionan el entorno y las posibilidades de desarrollo para sus habitantes; del mismo modo que

expresan la calidad vida de la población a partir de las características y potencialidades del territorio.



Mapa 4. Agrología del municipio.

En la tabla 4 se muestran indicadores municipales de población extraídos del Mapa de Pobreza:

Tabla 4. Indicadores socio-económicos generales

Indicadores para la Población General	Valor
Tasa de Extrema Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	18.90
Tasa de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	56.40
Brecha de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	23.36
Ingreso per-cápita mensual (colones) (EHPM 2001 - 2004)	529.18 (US\$60.48)

Fuente: Indicadores para el manejo social del riesgo a nivel municipal preparado por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) para el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) en El Salvador, 2004.

Los datos de la tabla anterior muestran la situación socio-económica de la población en el municipio de Salcoatitán; en cuanto a la Tasa de Extrema Pobreza de hogares, se puede ver que el valor en este municipio está por debajo de la tasa promedio de los municipios del departamento de Sonsonate, cuyo valor es 24.75 y del nacional que es 26.61; con respecto a la Tasa de Pobreza de hogares según los datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de la Dirección General de Estadísticas y Censo (DIGESTYC) del Ministerio de Economía, se puede ver que la tasa del municipio está por encima del promedio departamental cuya tasa promedio es de 52.17 y del nacional que es 52.02, este último dato arroja condiciones desfavorables para los habitantes de Salcoatitán aunque la diferencia de la tasa sea pequeña, sin embargo esta pequeña diferencia puede volver vulnerable al municipio ante cambios súbitos en el ámbito económico. Por otro lado, el panorama desfavorable para las personas que habitan en este municipio, se evidencia al interpretar estos indicadores que demuestran que muchas familias no logran satisfacer sus necesidades básicas de ingesta alimenticia, ni las necesidades elementales de bienestar humano como el acceso a una vivienda digna, lo cual repercute directamente en su plenitud de vida.

Finalmente, la Brecha de Pobreza se encuentra por debajo del valor promedio del departamento, que es de 25.10 y del nacional que es 26.03. Es decir que en relación a los ingresos de las familias en este municipio, éstos no logran satisfacer las necesidades básicas de las familias, y este dato se puede validar cuando se vea que el ingreso per-cápita está por debajo del promedio para los municipios de este departamento.

Los anterior muestra que ante una eventual situación de riesgo y vulnerabilidad con la cual se enfrenten las personas en este municipio, podrían ser impactados, aunque en menor escala, levemente comparativamente hablando viendo los datos de otros municipios de Sonsonate. En relación al ingreso per-cápita mensual en el municipio está por debajo del promedio, aunque por un pequeño margen, para los municipios del departamento cuyo valor es 547.08 colones(62.52 dólares), y del promedio nacional que es 549.75 colones y (62.83 dólares).Esta variación que no es tan considerable, pudiera estar relacionada con dos situaciones: nuevas dinámicas económicas ligadas al café y a las dinámicas del municipio ligadas al rubro de

economía terciaria, turismo, como perteneciente al corredor turístico “Ruta de las Flores”.

3.3.2.1 POBLACIÓN

En cuanto a este aspecto demográfico el total de población en el municipio de Salcoatitán, según datos del Censo del 2007 es de 5,484 personas, del total de la población el 49% son hombres y el 51% son mujeres. El total de habitantes se encuentra distribuido en el área urbana y rural, de los cuales el 36.8% corresponden al área urbana y el 63.2% corresponden al área rural. La densidad poblacional en el municipio es de 432.5 habitantes por kilómetro cuadrado, superior a la densidad promedio de los municipios de la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, cuyo valor es de 177.6 habitantes por kilómetro cuadrado.

Los grupos de edad para este municipio son los siguientes.

Tabla 5. Distribución de grupo de edad en el municipio de Salcoatitán.

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
Menores de 1 año	52	46	98
1-4 años	219	214	433
5-9 años	319	325	644
10-19 años	638	594	1,232
20-59 años	1209	1345	2,554
> 60 años	243	280	523
TOTAL	2,680	2,804	5484

Fuente: Plan de Emergencia Sanitario Local de la Unidad de Salud de Salcoatitán

De acuerdo a los datos de la tabla anterior grupo de edad más numeroso y por ende más vulnerable son los niños y jóvenes que totalizan 2,407 habitantes por considerarse un grupo frágil.

Según los datos del Plan de emergencia sanitario local (PELS) los asentamientos humanos y lugares en el municipio considerados de alto riesgo ante inundaciones son: i) Nuevo Asentamiento Santa Elena; ii) Caserío Santa Elena; iii) Escuela del Cantón Los Anizales; iv) Carretera de Juayúa a Salcoatitán; v) Carretera de Santa Catarina a Salcoatitán, todos estos asentamientos y lugares tienen el riesgo de derrumbes. De igual forma se consideran como zonas propensas a inundaciones las casas ubicadas alrededor de quebrada La Gasolinera, Barrio El Rosario.

3.3.2.2 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

El municipio de Salcoatitán se conecta con Sonsonate a través de la Carretera que conduce de Sonsonate a Ahuachapán y viceversa, en la denominada Ruta de Flores; otra ruta de acceso es a través de es de Santa Ana a Sonsonate vía Los Naranjos tomando el desvío hacia Juayúa. Las rutas de buses utilizadas para la accesibilidad a Salcoatitán son las ruta de buses 23 y ruta de buses 238.

Además Salcoatitán se comunica con el municipio de Santa Catarina Masahuat por vía no pavimentada, por la cual no transitan buses solo vehículos particulares, pick up y moto-taxis. Las calles del casco urbano son pavimentadas. Las vías a los cantones son de tierra teniendo más dificultades de acceso durante el periodo de invierno.

El equipamiento en el municipio es: alcaldía municipal, parque municipal, casa comunal, unidad de salud y cementerio municipal, además se cuenta en el área urbana con un puesto de la Policía Nacional Civil (PNC). En cuanto a la educación encontramos cuatro centros escolares, todos públicos de los cuales tres se ubican en el área rural y uno en el área urbana lo que representa el 75% y el 25% respectivamente. En la zona rural se ubican beneficios de café que dan soporte al procesamiento del grano para su comercialización como parte complementaria de la actividad agrícola de este cultivo.

Según datos del PELS en Salcoatitán se cuenta sistema de abastecimiento de agua de un 88%; solo el 54% de las viviendas en la zona urbana y rural cuentan con conexión de agua domiciliar, este servicio es prestado por la Empresa Microrregional de Agua, que se encarga de brindar el servicio de agua potable a las municipalidades de Juayúa, Salcoatitán y Nahuizalco, su sede se encuentra en la ciudad de Juayúa. En cuanto al manejo de aguas negras el 96% de las viviendas en el área urbana cuenta con letrinas; en el municipio además se cuenta con sistemas de recolección de basuras cuya cobertura alcanza el 51% de las viviendas en el área urbana y rural.

En cuanto a los servicios básicos en el municipio, se cuenta con la energía eléctrica total en el área urbana, así mismo existe alumbrado público en el área rural en un 100%; este servicio es prestado por la Compañía de Luz Eléctrica de Santa Ana (CLESA). La compañía telefónica de red fija que brinda servicio en el municipio es CLARO pero no existe una oficina en el municipio y cualquier trámite administrativo tiene que realizarse en Sonsonate; todas las redes de servicio telefonía móvil tienen cobertura en el municipio.

3.3.2.3 VIVIENDA

Salcoatitán posee un total de 1,364 viviendas (DYGESTIC, 2007), que de acuerdo a la cantidad de habitantes representa un promedio de 4 personas por vivienda ocupada. Referente al tipo de viviendas, en el municipio de Salcoatitán el 51.9% de las viviendas corresponde a viviendas de paredes de concreto o mixto y techo de lámina metálica, el 22.6% corresponde a viviendas con paredes y techo de lámina metálica, el 4.4% son viviendas con paredes de madera y techo de lámina metálica, el 1.8% son viviendas con paredes de bahareque y techo de lámina metálica.

Lo anterior implica que el 51.9% de las viviendas están construidas con materiales resistentes mientras que un 48% con materiales poco resistentes. La tabla 6 y 7 muestran la situación en cuanto a la ocupación de las viviendas y al número de hogares por viviendas en el municipio y la Figura 1 ilustra el número de personas por vivienda, con el propósito de tener una idea del comportamiento habitacional de la población en Salcoatitán.

Tabla 6. Ocupación de viviendas en el municipio de Salcoatitán

Ocupación	Viviendas
Ocupada	1168
Desocupada	196
TOTAL	1,364

Tabla 7. Número de hogares por vivienda en el municipio de Salcoatitán.

Hogares	Viviendas
NA	196
1	1,075
2	79
3	12
4	2
TOTAL	1,364

NA: No Aplica

3.3.2.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La principal actividad económica primaria en el municipio está relacionada con el cultivo del café, además como parte del procesamiento y empaque del grano de café se brinda empleo en los beneficios de café ubicados en la zona, como una actividad económica secundaria. Otra actividad económica de carácter terciario que genera ingreso en el municipio es la gastronomía (feria astronómica y restaurantes), ya que este municipio pertenece a la Ruta de Las Flores. Un 80% se dedican al comercio, panaderías, oficios domésticos, tiendas y asalariados, lo anterior extraído de los datos del PELS.

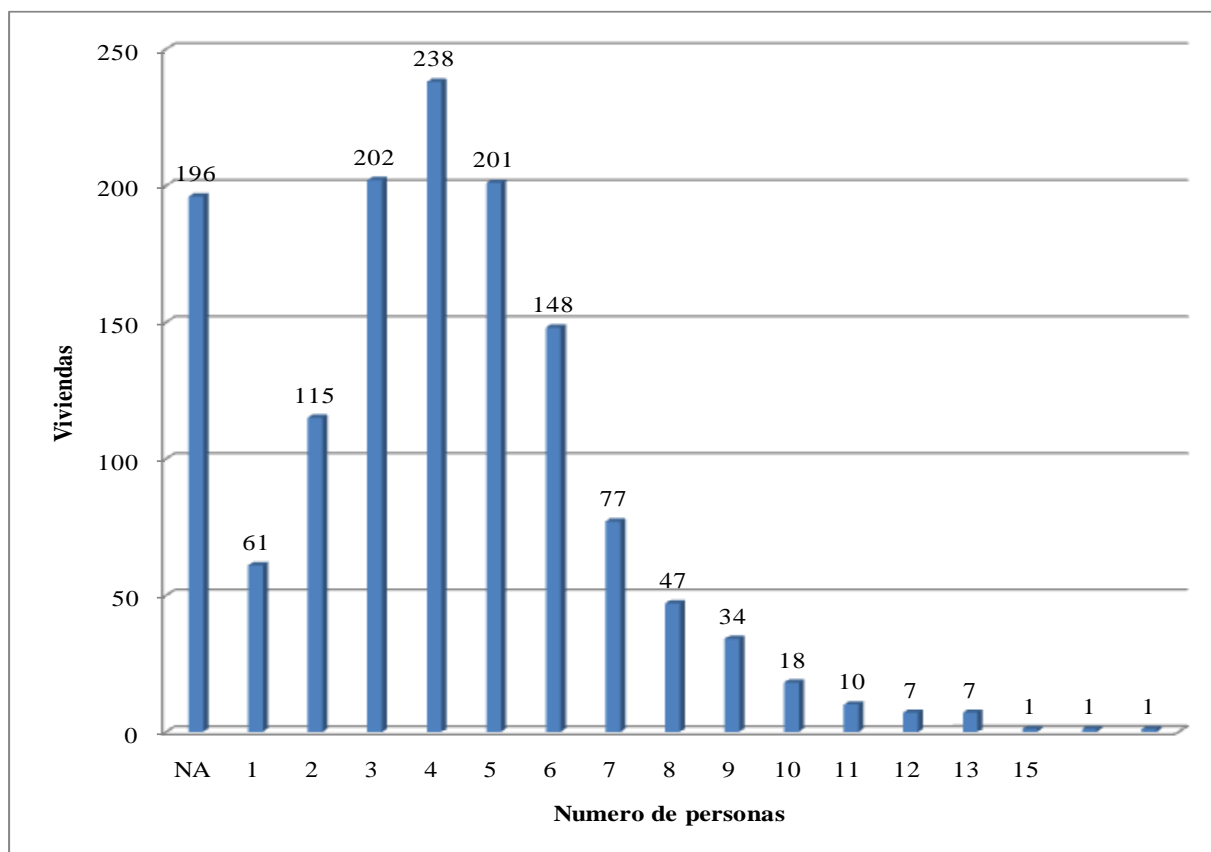


Figura 1. Número de personas por viviendas en el municipio de Salcoatitán.

3.3.3 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

El municipio de Salcoatitán pertenece a la unidad territorial de Juayúa, además de éste se encuentran asociados a esta unidad Juayúa, Nahuizalco y Santa Catarina Masahuat, según la conformación de las unidades territoriales planteadas en el Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial para la Región de Sonsonate, elaborado por el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU), a la cual pertenecen 14 municipios más del departamento de Sonsonate y 4 del departamento de Ahuachapán.

En cuanto al Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la Región Sonsonate para el municipio de Salcoatitán plantea lo siguiente:

- Una propuesta a nivel de Esquema de Desarrollo Urbano
- Una serie de programas de desarrollo en los temas de: gestión territorial; de vivienda y desarrollo urbano; de sistemas infraestructurales; de desarrollo productivo y social; de conservación ambiental y cultural y gestión de riesgos; de desarrollo rural integrado; y de desarrollo turístico.

- A nivel municipal, Salcoatitán cuenta en el tema tributario con una ordenanza del catastro tributario municipal, así como una ordenanza sobre la hacienda pública municipal.

Actualmente, además por Ley de Protección Civil es obligación de las Alcaldías Municipales, poseen una Comisión Municipal de Protección Civil con su respectivo Plan de Protección Civil.

El Plan de Ordenamiento Territorial para la ciudad de Salcoatitán presenta dificultades para expansión territorial en todas las direcciones de su territorio dada la alta susceptibilidad a deslizamientos. Cualquier desarrollo debe ser restringido o en su defecto debe ser acompañado de obras de mitigación.

3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA AMENAZA EN EL MUNICIPIO

Las amenazas por deslizamiento e inundación, detonados por precipitaciones, han generado en los últimos años, que cada vez más a nivel técnico y de población les presten atención, examinando no sólo los riesgos propios, sino que también las condiciones sociales que influyen en cómo las personas se ven afectadas por tales fenómenos naturales.

Para la presente evaluación, se ha utilizado el mapa de susceptibilidad de deslizamientos y el mapa de susceptibilidad de inundación del MARN – DGOA, en el que se define la susceptibilidad como la propensión de que una zona pueda ser afectada por uno de estos fenómenos naturales. Los deslizamientos son movimientos de masa provocados por la disminución de la cohesión del suelo que forma las laderas, de tal forma que la gravedad acaba venciendo a la resistencia generada por el material en cuestión. En un movimiento de ladera tenemos factores condicionantes del terreno y factores desencadenantes como por ejemplo la lluvia y los sismos.

Los factores condicionantes son aquellos intrínsecos del sistema, que caracterizan de una manera propia el área sobre los que una amenaza puede actuar. Estos son los que en mayor medida determinaran la evolución de un cierto fenómeno que vaya a suceder sobre el terreno.

Referente a estos factores condicionantes, los más destacados suelen ser la pendiente, los usos de suelo, los materiales o geología del lugar, saturación de agua o características hidrológicas y proximidad a redes de drenaje. Cuando coincidan en el terreno varias características favorables para la consecución de un deslizamiento, asumiremos que esa zona presenta una susceptibilidad alta a deslizamientos.

En cuanto a las inundaciones, una de las clasificaciones en las que las podríamos dividir es:

- Inundaciones lentas y de gran extensión donde el nivel del agua sube paulatinamente. Habitualmente se producen en fondos de grandes valles o grandes llanuras aluviales.
- Riadas rápidas, repentinas y sin aviso. Habitualmente se producen en pequeñas cuencas con fuertes pendientes.

Al igual que en los deslizamientos, en este tipo de amenazas, también tenemos un factor desencadenante como son las lluvias y cuyo análisis será determinante para evaluar la amenaza; y también unos factores condicionantes como la pendiente de la cuenca, el área de la cuenca, la densidad de la red de drenaje y también el tipo de material presente a lo largo del recorrido del curso de agua.

El factor meteorológico, puede a la vez actuar como factor condicionante del terreno. Si hay una etapa prolongada de lluvia, el terreno se va saturando progresivamente hasta el punto de que la capacidad de almacenaje puede llegar a su límite y aumentar la escorrentía superficial que facilite la inundación.

3.4.1 INUNDACIONES

El municipio Salcoatitán no presenta a nivel regional susceptibilidad a inundaciones, por lo que no se visualizan franjas de susceptibilidad en el mapa 6.

En la información que presenta el DESINVENTAR, en el municipio no hay reportes de inundación.

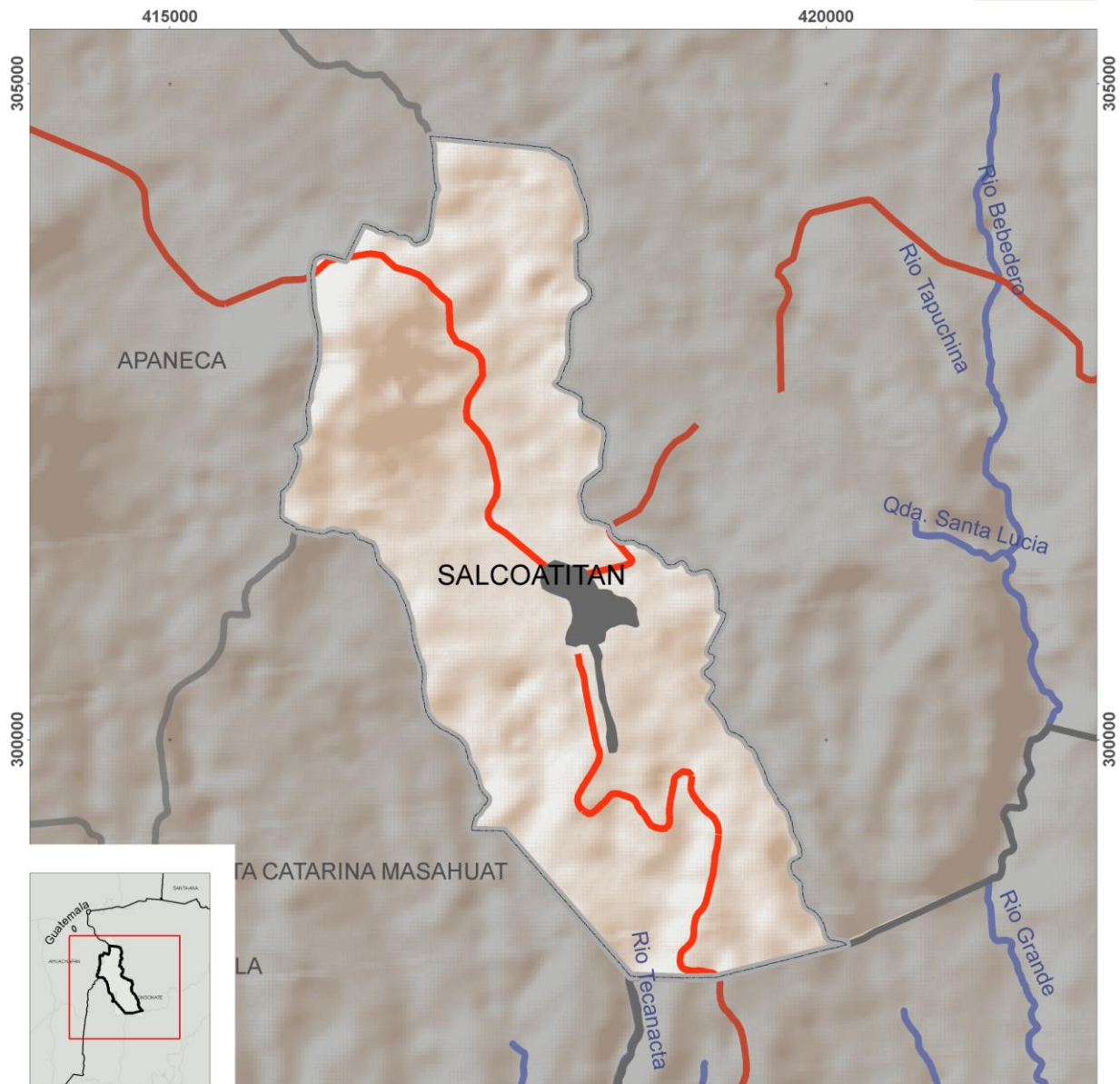
3.4.2 DESLIZAMIENTO

El mapa de susceptibilidad indica la propensión del terreno a deslizarse, pero no indica la amenaza en cuanto no proporciona información acerca de su frecuencia ni su magnitud. Los datos estudiados se enfocan en establecer cuáles son las franjas de susceptibilidad predominantes, el área que ocupan y su porcentaje respecto a la extensión municipal.

Algunas limitantes de los mapas de susceptibilidad son:

- La escala del mapa no permite identificar en detalle problemas locales.
- Los mapas de susceptibilidad identifican las áreas potencialmente generadoras de deslizamientos, pero no la totalidad de zonas que podrían verse afectadas (el impacto de los deslizamientos); no puede sustituir en ningún momento al análisis geotécnico de campo, tampoco asegura que el evento vaya a ocurrir, por lo que se puede enfatizar que son mapas indicativos.

Mapa de Amenaza por Inundación **Municipio de Salcoatitán**



Escala: 1:10,000

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| Áreas urbanas | Susceptibilidad a inundación |
| Red vial primaria | Moderada |
| Ríos primarios | Alta |
| Ríos secundarios | Muy alta |
| Ríos terciarios | |
| Quebradas | |

Projection: Lambert Conformal Conic Datum: North American 1927 Unidades: Metros

Mapa 6. Susceptibilidad de Amenaza por inundación del municipio de Salcoatitán.

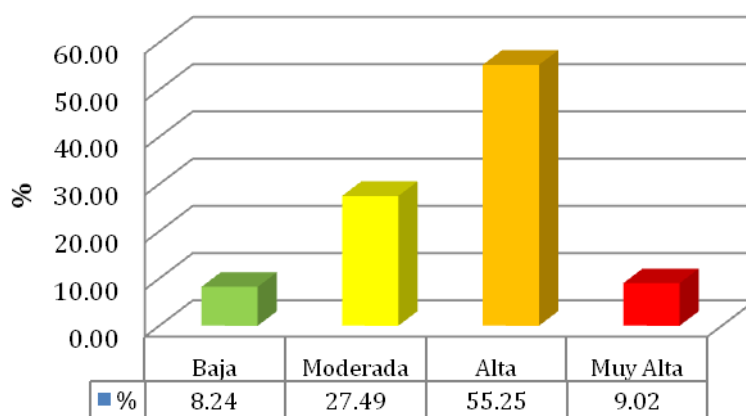


Figura 2. Porcentaje del territorio susceptible a deslizamientos

La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Alta en el municipio de Salcoatitán con un 55.25% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Moderada (27.49%), una susceptibilidad Muy Alta en un 9.02% y una susceptibilidad Baja en un 8.24% del territorio (Figura 2 y tabla 8).

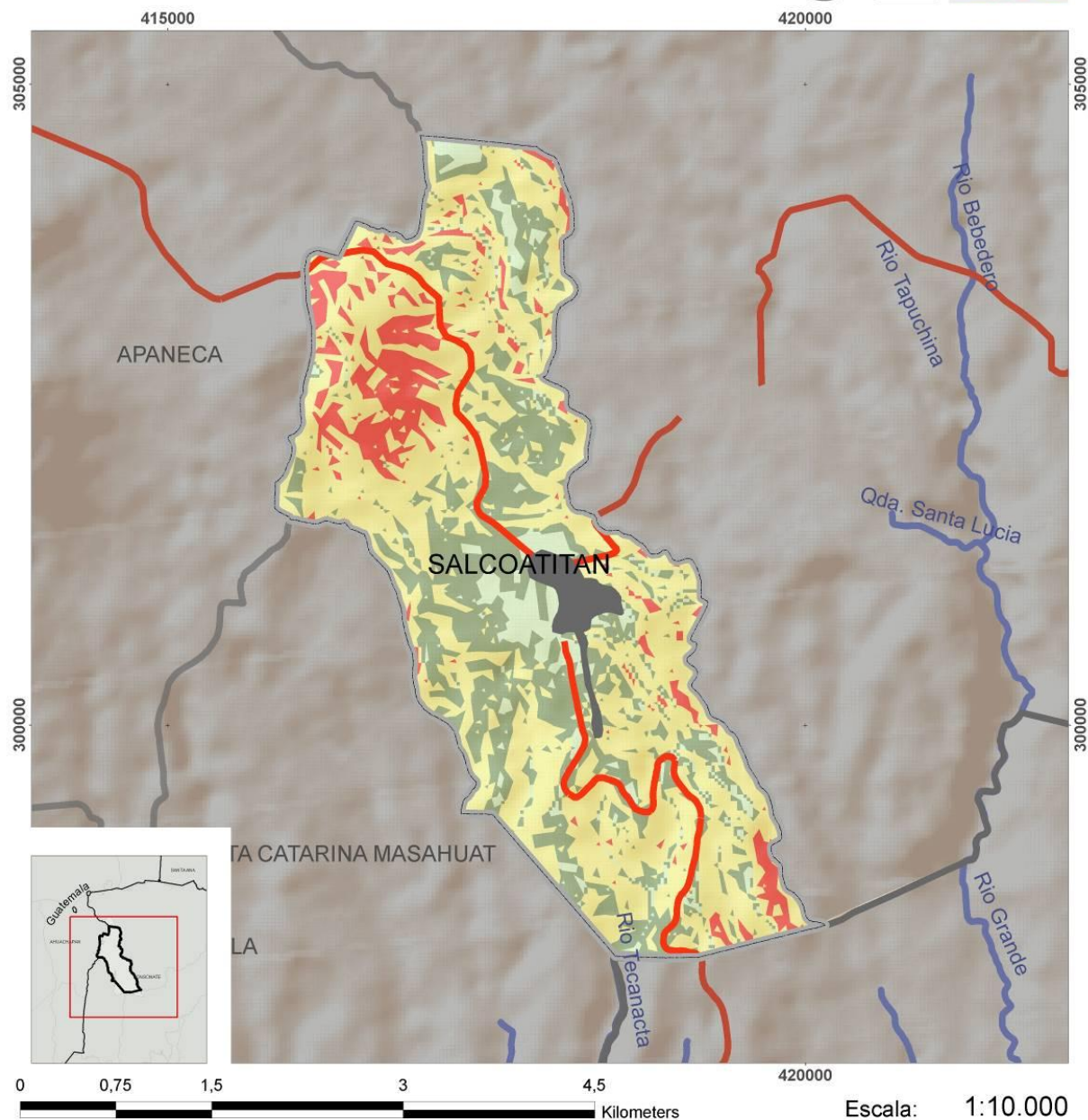
Tabla 8. Área y porcentaje susceptible a deslizamiento.

Susceptibilidad	Hectáreas	Km ²	%
Baja	104	1.04	8.24
Moderada	348	3.48	27.49
Alta	700	7.00	55.25
Muy Alta	114	1.14	9.02
Área Municipal	1266.375	12.66	100

3.4.3 PUNTOS DE RIESGO

Se visitaron los puntos de mayor riesgo identificados por el Encargado de Unidad Ambiental, donde se evaluó el problema de inundaciones y/o deslizamientos en el mapa 8 se presenta un esquema de ubicación de los puntos.

Mapa de Amenaza por Deslizamiento **Municipio de Salcoatitán**



0 0,75 1,5 3 4,5 Kilometers

Escala: 1:10.000

- Áreas urbanas
- Red vial primaria
- Ríos primarios
- Ríos terciarios
- Quebradas

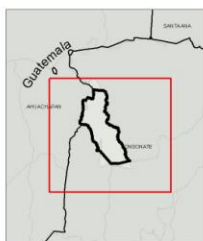
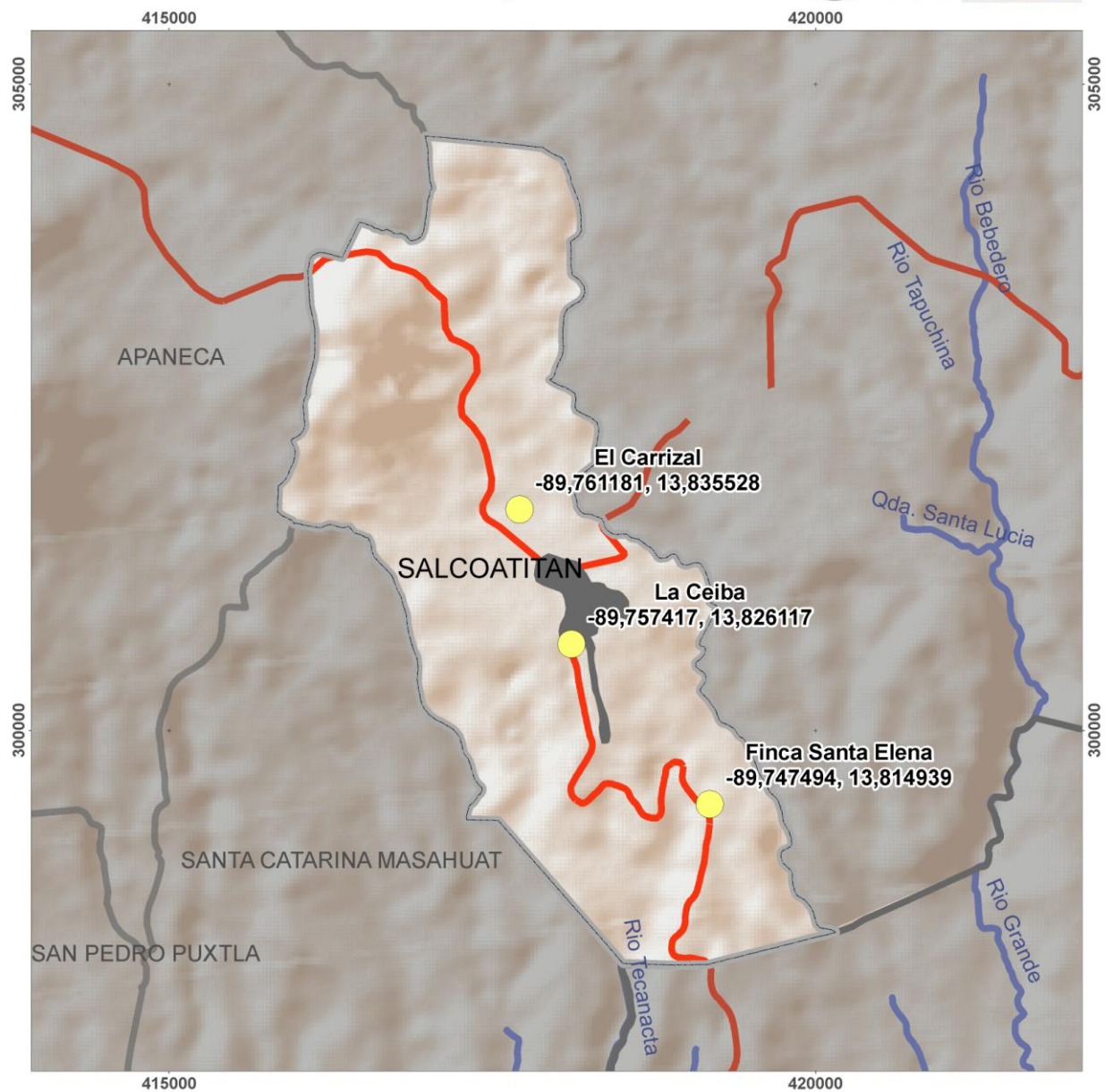
- Cabecera municipal
- Susceptibilidad a deslizamientos**
 - Baja
 - Moderada

- Alta
- Muy alta

Projection: Lambert Conformal Conic Datum: North American 1927 Unidades: Metros

Mapa 7. Susceptibilidad a deslizamientos

Mapa de Ubicación de Puntos de Riesgo **Municipio de Salcoatitán**



Escala: 1:10.000

- Áreas urbanas
- Red vial primaria
- Ríos secundarios
- Ríos terciarios

Mapa 8. Ubicación de los puntos de riesgo del municipio.

Finca Santa Elena. Esta zona tiene susceptibilidad a deslizamientos porque la topografía del terreno es accidentada con taludes de gran altura cercanos a las viviendas. Estos taludes son cortes prácticamente a 90°, muy superior al ángulo de cohesión del material meteorizado presente en la zona (Figura 3). El origen de este problema por tanto, es principalmente debido a la modificación antrópica de las laderas.



Figura 3. Taludes en Finca Santa Elena.

Cantón Los Anisales, Caserío El Carrizal. Esta zona tiene susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes porque la topografía del terreno es accidentada, también tiene susceptibilidad a inundaciones por la presencia aledaña de un río. Además la comunidad se encuentra ubicada al pie de la ladera por donde circulan varios cauces naturales que drenan la escorrentía superficial por este lugar, y generan con esto inundaciones. Se observa la presencia de material muy meteorizado en los taludes lo cual aumenta la susceptibilidad a deslizamiento (Figura 4).



Figura 4. Taludes y vivienda en Cantón Los Anisales, Caserío El Carrizal.

La Ceiba. Sobre la carretera de acceso a Salcoatitán existe la presencia de un talud prácticamente vertical con suelos muy meteorizados, que en momentos de lluvias intensas pierde cohesión y genera derrumbes (Figura 5).



Figura 5. Talud en La Ceiba, entrada a Salcoatitán.

3.5 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD MUNICIPAL

La evaluación de la vulnerabilidad permite medir tanto de una forma numérica como descriptiva la situación del territorio en estudio. Por ello, este apartado presenta tanto un análisis de los resultados numéricos de la vulnerabilidad física, social y ambiental, así como una descripción que permita interpretar dicho resultado. Todo ello, con el propósito de servir de instrumento para los tomadores de decisiones que permita identificar y/o medir las condiciones pre-existentes que afectan la capacidad de un municipio o grupo demográfico para prepararse y recuperarse de un evento natural que les afecte.

3.5.1 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

3.5.1.1 VULNERABILIDAD POR MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Se refiere a deficiencias estructurales en las viviendas tomando en cuenta los materiales de construcción empleados. Para lograr un análisis objetivo de la vulnerabilidad física se hicieron 14 combinaciones con diferentes materiales para paredes y techos para así obtener un grado de vulnerabilidad física, las combinaciones se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Combinación de materiales de paredes y techos en vivienda

Combinación	Combinaciones entre el tipo de material en paredes y techo
1	Vivienda con paredes paja, desecho, palma y otro vegetal y techo de paja, desecho, palma y otro vegetal
2	Vivienda de paredes de desecho y techo de lámina metálica
3	Vivienda de paredes de madera y techo de lámina metálica
4	Vivienda con paredes de lámina metálica y techo de lámina metálica
5	Vivienda con paredes de bahareque y techo de teja
6	Vivienda con paredes de bahareque y techo de lámina metálica
7	Vivienda con paredes de adobe y techo de teja
8	Vivienda con paredes de adobe y techo de lámina metálica
9	Vivienda con paredes de madera y techo de teja
10	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de lámina metálica
11	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de teja
12	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de asbesto
13	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de fibrocemento
14	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de losa de concreto

Fuente: MARN/DGOA

Según el VI Censo de Población y V de Vivienda en Salcoatitán, existen 1,364 viviendas. La Figura 6 ilustra un resumen de tipo de vivienda que posee el municipio. Puede observarse que el 51.9% de las viviendas corresponden a la Combinación 10: Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de lámina metálica; el 1.3% de las viviendas se contabilizan como "fuera de clasificación" y se refiere a aquellas viviendas que no concuerdan con ninguna de las 14 combinaciones propuestas en la metodología.

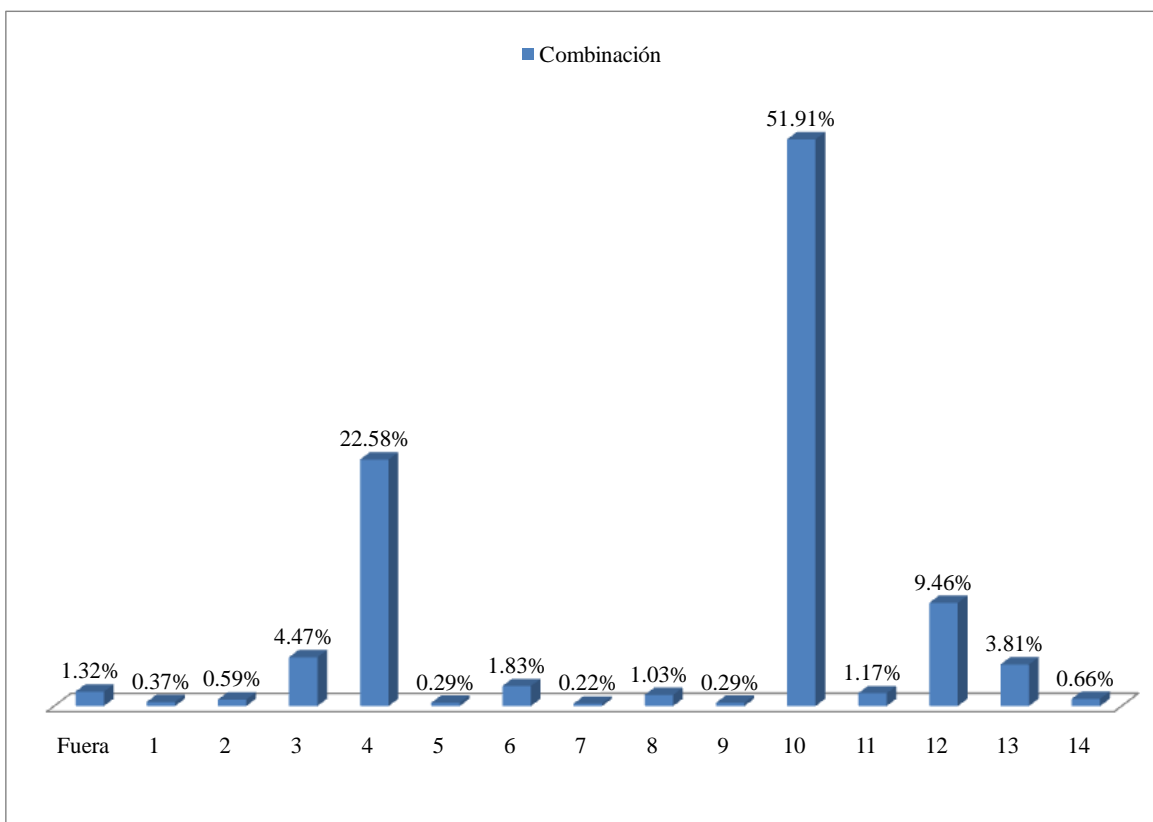


Figura 6. Combinación de materiales para paredes y techos en el municipio de Salcoatitán.

3.5.1.2 VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN.

La exposición refleja la posición geográfica de una infraestructura o de la gente en relación a la amenaza; esta juega un papel importante a la hora de determinar la vulnerabilidad física, ya que no es igual que una misma estructura o poblado este ubicado cerca de la amenaza o alejada de la misma. Como elementos expuestos se tomarán en cuenta la infraestructura que puede servir en caso de desastre como albergue (centros escolares o iglesias), las posibles vías de evacuación y los centros operativos de atención como son la unidad de salud y la alcaldía municipal

En el caso de exposición ante inundaciones para el municipio de Salcoatitán, no se visualizan franjas de susceptibilidad en el mapa 9. En la en la tabla 10 se resume la infraestructura del municipio dividida por franja de susceptibilidad. Como puede observarse, no se identifican áreas de susceptibilidad a inundaciones en el municipio de Salcoatitán, sin embargo se reportan inundaciones durante la tormenta Stan en el Caserío Santa Elena (Cantón El Puente), y desbordamiento de la quebrada San Felipe en el 2007.

Tabla 10. Resumen de infraestructura expuesta a inundación por franja de susceptibilidad.

Franja de	Unidades de	Escuelas	Iglesias	Alcaldía
-----------	-------------	----------	----------	----------

Susceptibilidad	salud			
Muy Alta	0	0	0	0
Alta	0	0	0	0
Moderada	0	0	0	0
Baja	1	4	4	1

En el mapa 10 muestra la vulnerabilidad por exposición para el caso de deslizamientos. En la en la tabla 11 se resume la infraestructura del municipio dividida por franja de susceptibilidad. Se tienen cinco Centros Escolares, de los cuales dos se encuentran en zona de susceptibilidad Moderada, un Centro Escolar en zona Baja y dos Centros Escolares en zona alta. La Unidad de Salud que atiende a todo el municipio se encuentra en una zona de susceptibilidad Alta.

Se identifican tres iglesias en zona de susceptibilidad a deslizamiento Baja y una en zona Moderada. Aunque no se identifica la Alcaldía Municipal, esta se encuentra en una zona de susceptibilidad Baja. La red vial del municipio, se encuentra principalmente en zonas de susceptibilidad que varía de Baja a Moderada.

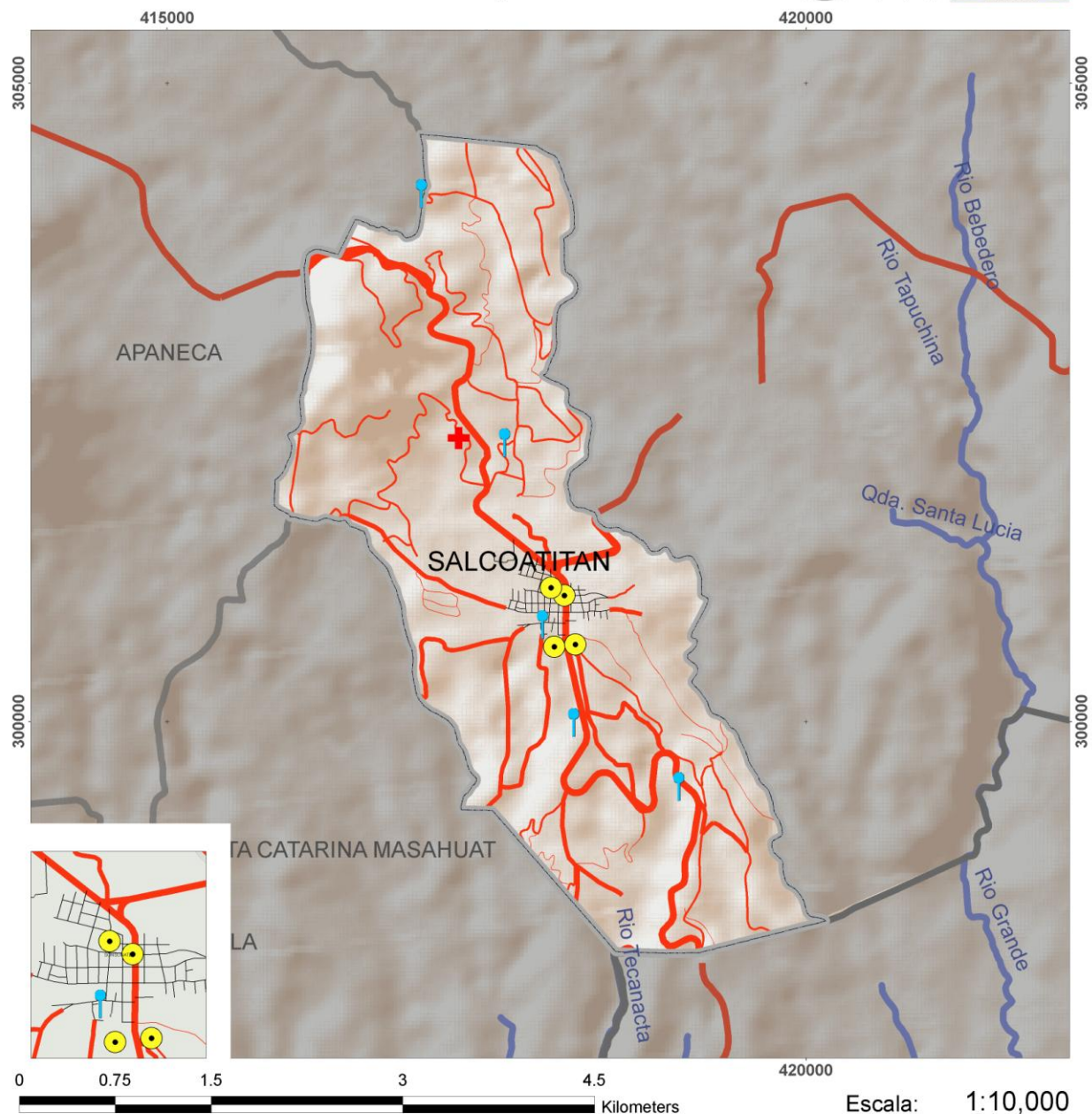
Tabla 11 Resumen de infraestructura expuesta a deslizamientos por franja de susceptibilidad.

Franja de Susceptibilidad	Unidades de salud	Escuelas	Iglesias	Alcaldía
Muy Alta	0	0	0	0
Alta	1	1	0	0
Moderada	0	2	1	0
Baja	0	1	3	1

3.5.1.3 GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para obtener un valor del grado de vulnerabilidad física, se realiza una valoración de las diferentes combinaciones de construcción de las viviendas, dichos valores fueron asignados de 0 a 1 donde 0 es la combinación más resistente mientras que 1 es para la combinación más frágil, estas valores se obtuvieron de hacer diversas iteraciones tomando en cuenta, con el criterio experto, además de los materiales de construcción las posibles uniones y sus cimentaciones; dichos valores se pueden visualizar en la tabla 12.

Mapa de Exposición por Inundación **Municipio de Salcoatitán**



- | | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Áreas urbanas</p> <p>Red hídrica</p> <ul style="list-style-type: none"> Ríos primarios Ríos secundario Ríos terciario Quebradas | <p>Red vial</p> <ul style="list-style-type: none"> Primer orden Segundo orden Tercer orden Cuarto orden Quinto orden | <p>Susceptibilidad a inundación</p> <ul style="list-style-type: none"> Moderada Alta Muy alta | <p>Infraestructura expuesta</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros escolares Iglesias Puentes MOP Unidades de salud |
|--|--|---|--|

Projection: Lambert Conformal Conic Datum: North American 1927 Unidades: Metros

Mapa 9. Exposición ante inundaciones del Municipio de Salcoatitán

Tabla 12. Valoración por combinación de vivienda

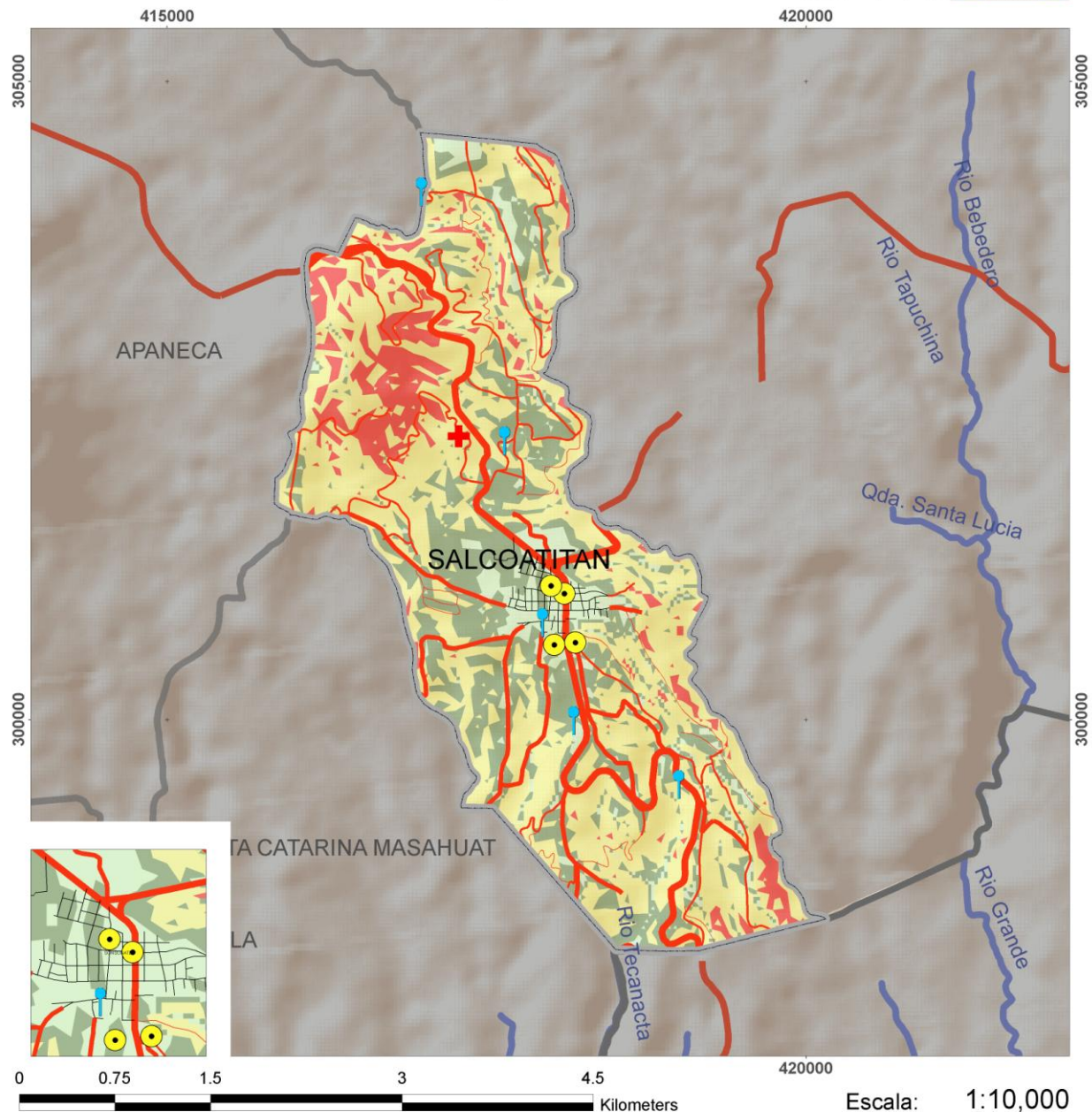
Combinación	Valoración	Características de la vivienda
1	1.00	Vivienda con paredes paja, desecho, palma y otro vegetal y techo de paja, desecho, palma y otro vegetal
2	0.92	Vivienda de paredes de desecho y techo de lámina metálica
3	0.84	Vivienda de paredes de madera y techo de lámina metálica
4	0.76	Vivienda con paredes de lámina metálica y techo de lámina metálica
5	0.70	Vivienda con paredes de bahareque y techo de teja
6	0.66	Vivienda con paredes de bahareque y techo de lámina metálica
7	0.61	Vivienda con paredes de adobe y techo de teja
8	0.57	Vivienda con paredes de adobe y techo de lámina metálica
9	0.52	Vivienda con paredes de madera y techo de teja
10	0.40	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de lámina metálica
11	0.28	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de teja
12	0.20	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de asbesto
13	0.10	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de fibrocemento
14	0.01	Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de losa de concreto

Fuente: MARN/DGOA

Partiendo del dato de viviendas y utilizando el mapa de susceptibilidad de deslizamiento e inundaciones, se calcula el número de viviendas ubicadas dentro de cada franja de susceptibilidad con el fin de tener una idea general de cuántas podrían presentar algún tipo de daño durante un evento independientemente de su tipología. En la tabla 13 y 14 se resumen lo anterior.

Mapa de Exposición por Deslizamiento

Municipio de Salcoatitán



Escala: 1:10,000



Projection: Lambert Conformal Conic Datum: North American 1927 Unidades: Metros

Mapa 10. Exposición ante deslizamientos del Municipio de Salcoatitán

Tabla 13. Distribución de viviendas por franja de susceptibilidad a deslizamientos.

DESLIZAMIENTOS	Extensión (Km ²)	# Viviendas
Muy Alta	1.14	123.0
Alta	7	753.0
Moderada	3.5	376.0
Baja	1.04	112.0
Ninguna	0	0.0
TOTAL	12.68	1364

Tabla 14. Distribución de viviendas por franja de susceptibilidad a inundación.

INUNDACIÓN	Extensión (Km ²)	# Viviendas
Muy Alta	0	0.0
Alta	0	0.0
Moderada	0	0.0
Ninguna	12.68	1364
TOTAL	12.68	1364

De acuerdo al mapa de susceptibilidad a inundaciones el municipio no es susceptible a inundaciones.

Con los datos de cantidad de viviendas según combinación, valor de vulnerabilidad de las mismas y los coeficientes según la franja en la que se encuentra dicha vivienda, se puede aplicar la fórmula para calcular el grado de vulnerabilidad física:

$$GVF = \frac{C_a * e_a * V_a + C_b * e_b * V_b + C_c * e_c * V_c + \dots + C_n * e_n * V_n}{C_a + C_b + C_c + \dots + C_n}$$

Donde:

C_n: cantidad de viviendas en una combinación

e_n: coeficiente de exposición de la vivienda analizada

V_n: Valor asignado a la combinación

Al valorar las combinaciones obtenidas y calculando su media ponderada se consigue el grado de vulnerabilidad física según sistemas constructivos:

De acuerdo a las tablas anteriores, de obtienen los siguientes grados de vulnerabilidad para el municipio en análisis (ver anexo 2):

$$GVFi_{(\text{Salcoatitán})} = 0.00 \text{ Baja (Grado de Vulnerabilidad Física por inundaciones)}$$

$$GVFd_{(\text{Salcoatitán})} = 0.67 \text{ ALTA (Grado de Vulnerabilidad física por deslizamientos)}$$

El Grado de Vulnerabilidad Física por inundación es **BAJA**, ya que no existen zonas con susceptibilidad a inundaciones en el municipio, sin embargo se reportan inundaciones durante la tormenta Stan en el Caserío Santa Elena (Cantón El Puente), y desbordamiento de la quebrada San Felipe en el 2007, que pueden considerarse como eventos puntuales y que son utilizados de referencia a la población para efectos de prevención.

El valor de GVFd obtenido para este municipio demuestra que la condición de vulnerabilidad ante deslizamientos es **ALTA**, debido principalmente a la topografía del terreno.

Aproximadamente el 64% del área del municipio tiene una susceptibilidad a deslizamiento Muy Alta y Alta; el 67% aproximadamente de los sistemas constructivos de las viviendas son paredes de concreto o mixto, por lo que de ocurrir eventos de deslizamientos, se esperarían daños en las viviendas ante pequeñas cantidades de material deslizado y condiciones de inhabitabilidad ante un gran deslizamiento.

En el municipio se identifican los siguientes sitios en riesgo por deslizamientos: Caserío Santa Elena donde se tiene un total de 15 familias en riesgo con un promedio de 63 personas. (Acción-AECID, 2010). La Alcaldía Municipal identifica como zona de deslizamiento el Cerro Las Sabanas que cubre las colonias El Rosario, Calvario y Las Flores (Figura 7y Figura 8)



Figura 7. Vivienda en corona de talud.

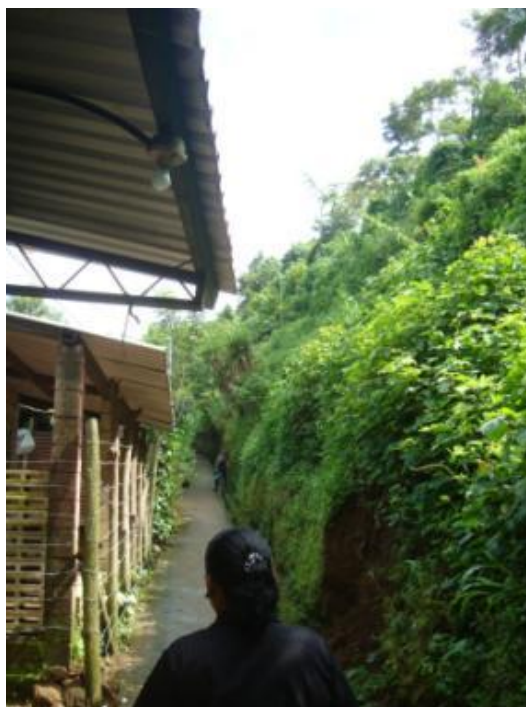


Figura 8. Viviendas en pie de talud.

3.5.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL

Este análisis incluye la vulnerabilidad de la población del municipio de Salcoatitán ante eventos o fenómenos naturales, a través de considerar una serie de indicadores económicos y sociales sujetos a análisis de acuerdo a la metodología, que determinan el grado en el que un grupo humano está capacitado para la prevención y atención de eventos que amenazan su vida y sus bienes.

La vulnerabilidad social se define en este estudio, como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo humano, está capacitado para la prevención y atención de eventos que amenazan su vida y sus bienes (Kuroiwa, Julio, 2002). Partiendo de este concepto y desde la perspectiva territorial, la escala de análisis en este apartado será la municipal, logrando con mayor especificidad identificar las condiciones y niveles de desarrollo social que inciden en la afectación directa o indirecta de la población ante un desastre.

3.5.2.1 GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL. ETAPA I

Para la obtención de la Grado de Vulnerabilidad Social (GVS), Etapa I, se procedió primero al análisis y ponderación de los indicadores sociales, seleccionados para el municipio a partir, por un lado, del análisis de 5 categorías (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población) explorados a través de la relación de 17 indicadores: i) accesibilidad a establecimiento de salud; ii) prevalencia de retardo severo en talla de niños matriculados en 1er grado; iii) tasa de diarreas reportadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS); iv) IRA'S; v) escolaridad promedio en años

aprobados; vi) tasa de analfabetismo; vii) porcentaje de población que nunca asistió a educación formal; viii) porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería; ix) porcentaje de hogares con acceso a aguas negras; x) porcentaje de hogares acceso alumbrado; xi) porcentaje de hogares con piso de tierra; xii) tasa de extrema pobreza de hogares; xiii) porcentaje de población que tiene como actividad principal los cultivos; xiv) PEA ocupada; xv) porción de hogares en condición de hacinamiento; xvi) densidad poblacional; y xvii) grado de urbanización, que tienen por objetivo examinar y realizar un estudio más integral de las condiciones del municipio, basado en fuentes oficiales como son: VI Censo de Población y V de Vivienda, Mapa de Pobreza, entre otros.

La fórmula a aplicar en esta etapa se expresa de la siguiente forma (ver anexo 3):

$$GVS_1 = \text{Suma de los indicadores} / 17$$

A continuación se presenta en la tabla 15 el cálculo del grado de vulnerabilidad a partir de las diecisiete variables antes mencionadas:

Tabla 15. Indicadores del Grado de Vulnerabilidad Social, etapa I, municipio de Salcoatitán. (GVS₁ = 0.34)

Cuadro			Dato Municipal	Condiciones de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	Accesibilidad establecimiento de salud (en minutos). Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	Salud	46.0 24.9(R) ..(N)	Alta	0.75
2	Prevalencia de retardo severo en talla de niños Matriculados en 1er. Grado Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.		3.6 3.6(R) .. (N)	Baja	0.25
3	Tasa de diarreas reportados por el MSPAS Informe 262, Cuadro 8. Compromiso con la salud pág. 55		0.7 1.3(R) .. (N)	Muy Baja	0.00
4	Tasa de IRA's reportados por el MSPAS Informe 262, Cuadro 8. Compromiso con la salud pág. 55		12.9 16.8(R) 39.0(N)	Muy Baja	0.00
5	Escolaridad promedio en años aprobados Almanaque 262. Municipios	Educación	5.1 3.1(R) 4.2*(N)	Media	0.50
6	Tasa de analfabetismo. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		18.3 16.3(R) 21.7*(N)	Baja	0.25
7	Porcentaje de la población que nunca asistió a educación formal VI Censo de población y V de		15.8 14.6(R) 19.6*(N)	Baja	0.25

Cuadro			Dato Municipal	Condiciones de Vulnerabilidad	Valor Asignado
	vivienda 2007. ME / DIGESTYC				
8	Porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC	Vivienda	64.4 44.4(R) 64.0*(N)	Baja	0.25
9	Porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		38.4 20.0(R) 29.1*(N)	Alta	0.75
10	Porcentaje de hogares con acceso a alumbrado VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		74.4 47.7 82.1*(N)	Muy Baja	0.00
11	Porcentaje de hogares con piso de tierra. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		34.4 37.6(R) 34.0*(N)	Media	0.50
12	Tasa de extrema pobreza de hogares. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	Empleo Ingresos	18.9 20.1 (R) .. (N)	Baja	0.25
13	Porcentaje de población que tiene como actividad principal cultivos VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		4.4 19.5(R) 32.2*(N)	Muy Baja	0.00
14	Porcentaje de PEA que se encuentra ocupada VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		32.9 18.5(R) 23.8*(N)	Baja	0.25
15	Proporción de hogares en condición de hacinamiento. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	Población	53.3 37.1 (R) .. (N)	Alta	0.75
16	Densidad de Población. Base de datos elaboración propia / VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME/DIGESTYC		432.5 261.1 (R) 427.5(N)	Alta	0.75
17	Grado de urbanización. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		37.0 27.5(R) 40.0*(N)	Baja	0.25

(*) Promedio en base a 256 municipios

(R) promedio regional

(N) promedio nacional

Para contextualizar el Grado de Vulnerabilidad Social, también se hace importante mostrar brevemente la situación de cada uno de los indicadores, socio- económicos utilizados para los cálculos, descritos a continuación.

SALUD

Accesibilidad a establecimiento de salud

La población en el municipio de Salcoatitán puede ser vulnerable directa o indirectamente, ya sea por las condiciones de diseño estructural de los establecimientos de salud, por la capacidad de atención y respuesta a las demandas en momentos de desastre, o por su localización respecto a la población. La existencia y calidad de las vías de acceso, así como los medios de transporte son variables, lo que se suma a las condiciones de vulnerabilidad en el municipio.

De acuerdo a los resultados de este indicador la población en dicho municipio necesita un promedio de 46 minutos para desplazarse desde su lugar de residencia hasta el centro de salud más cercano. Este resultado coloca al municipio en una condición de vulnerabilidad alta, debido justamente al tiempo de desplazamiento.

Prevalencia de retardo severo en talla de niños matriculados en primer grado

Este indicador establece la relación entre los niños de primer grado que presentaron una medición talla/edad inferior en más de tres desviaciones estándar con relación a la mediana del estándar de referencia de talla/edad de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con el total de niños de primer grado considerados en las mediciones. La proporción es equivalente a una tasa de desnutrición severa crónica. El resultado obtenido es de 3.6 el cual ubica al municipio en una condición de vulnerabilidad baja.

Tasa de enfermedades diarreicas reportados por el MSPAS

Las enfermedades diarreicas son enfermedades infecciosas que pueden estar relacionadas con distintos factores como: la higiene personal, la desnutrición, el bajo peso al nacer, un esquema de vacunación incompleto, ausencia de lactancia materna, la falta de capacitación de la madre para la higiene personal, la contaminación fecal de agua y alimentos, entre otros. Así como, la calidad de los servicios de salud relacionados con la comunicación, difusión y capacitación preventiva de este tipo de enfermedad, frecuente principalmente en los menores de edad.

En el municipio de Salcoatitán, se obtuvo como resultado una tasa de 0.68, ubicándolo en condiciones de vulnerabilidad muy baja.

Tasa de infecciones respiratorias agudas (IRA's) reportados por el MSPAS

La polución atmosférica, el tabaco, el auge de enfermedades infecciosas, cambio de condiciones climáticas, son entre otros factores los que contribuyen al incremento de la mortalidad en el mundo.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), las infecciones respiratorias agudas (IRA's) son las causas más comunes de mortalidad en la niñez de todo el mundo. Para el caso del municipio de Salcoatitán y a partir de los datos reportados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), se registra una tasa de

12.9 la cual representa una vulnerabilidad muy baja de acuerdo al rango en el que se ubica.

EDUCACIÓN

Escolaridad promedio en años aprobados

El indicador de escolaridad promedio es un dato que permite conocer el nivel de educación de una población determinada. El cálculo realizado para el municipio de Salcoatitán registra un valor de grados de escolaridad de 5.1, ubicándolo en una condición de vulnerabilidad media. Para superar esta condición de vulnerabilidad de la población, se requerirán de mecanismos que brinden a la población un servicio educativo pertinente, con políticas específicas que permitan el acceso y permanencia.

Tasa de analfabetismo

El analfabetismo es la expresión de la vulnerabilidad educativa, lo que demanda poner especial atención no sólo a los años de escolaridad, infraestructura educativa, acceso a la educación, sino también, a la calidad de la alfabetización, ya sea en el área rural como urbana. La tasa de analfabetismo para el municipio es del 18.3 la cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad baja.

Porcentaje de población que nunca asistió a educación formal

En esta categoría se ubica la población que no ha podido acceder a una educación impartida por los centros de enseñanza parvularia, escuelas, colegios, institutos y universidades, en los que se extienden certificados y títulos autorizados por el Ministerio de Educación. Para este indicador el municipio de Salcoatitán presenta un porcentaje de 15.8 el cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad baja.

VIVIENDA

Porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería

Este indicador constata la disponibilidad de infraestructura para el suministro del agua potable a los hogares, lo que contribuye al cuidado de la salud. El porcentaje de vivienda con servicio de agua por cañería es del 64.4%, ubicándolo en condiciones de vulnerabilidad baja.

Porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras

El porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras para Salcoatitán es del 38.4%, registrando condiciones de vulnerabilidad alta. El porcentaje de este municipio se encuentra por encima de la media de los municipios para esta región, el valor promedio es del 20%.

Porcentaje de hogares con acceso a alumbrado

El porcentaje de hogares con acceso a alumbrado en Salcoatitán es del 74.4%, registrando condiciones de vulnerabilidad muy bajas para el municipio. Los resultados muestran que la gran mayoría de las familias cuentan con alumbrado domiciliar, siendo una premisa fundamental para mejorar las condiciones de habitabilidad para la familia.

Porcentaje de hogares con piso de tierra.

Los pisos de tierra en los hogares son un indicador importante de las condiciones de pobreza y de la insatisfacción de las condiciones de vida del grupo familiar.

Ocasionalmente ocasionan problemas sanitarios en el grupo familiar como problemas de parásitos, enfermedades en la piel, estomacales y respiratorias. El porcentaje de vivienda con piso de tierra en el municipio es del 34.4%, colocando al municipio en condiciones de vulnerabilidad media.

EMPLEO E INGRESOS

Tasa de extrema pobreza de hogares

La tasa de extrema pobreza de hogares en el municipio de Salcoatitán es de 18.9, la cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad baja.

Situación que sitúa a los hogares cuyos ingresos mensuales son inferiores que el costo de la canasta básica, como grupos vulnerables a los procesos de cambios económicos en el país y en la región. Condición que puede comprometer aún más, la satisfacción de las necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud y educación para estos grupos de población.

Porcentaje de población que tiene como actividad principal los cultivos.

Este valor es de vital importancia para el desarrollo del país, puesto que la agricultura pertenece al sector primario de la economía. Para este indicador el municipio presenta un porcentaje de 4.4, valor que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad muy baja. El valor medio para los municipios de esta región para este indicador es del 19.5%. Según datos del Plan de Desarrollo Territorial para la Región de Sonsonate para el año 2004 sólo el 35% de la población se dedicaba a las actividades del sector agropecuario. El 23% se ocupaba en servicios varios, 16% en el sector comercio y el 8% en el sector construcción. En cuanto al principal cultivo para la zona, mayoritariamente sigue siendo el café.

Porcentaje de la PEA que se encuentra ocupada

El porcentaje de la Población Económicamente Activa que se encuentra ocupada en relación a la población total del municipio es del 32.9%, valor que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad baja. El porcentaje medio para los municipios de esta región es de 18.5%, lo cual ubica al municipio muy por encima del promedio.

POBLACIÓN

Proporción de hogares en condición de hacinamiento

El hacinamiento dentro y fuera del hogar es una condición de vida en el municipio que potencializa la insalubridad del medio ambiente urbano y rural. El hacinamiento, la vivienda precaria, el manejo de los desechos sólidos, el agua y saneamiento inadecuados, son algunos de los principales problemas de salud en la población. Según los datos obtenidos la proporción de hogares en condición de hacinamiento en el municipio de Salcoatitán es del 53.3%, lo que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad alta. Este rango de vulnerabilidad representa un terreno fértil para la diseminación de enfermedades infecciosas. Es común que en los barrios o asentamientos de población pobre, el hacinamiento y variables como la ventilación, pueden hacer que una persona infectada por enfermedades virales o enfermedades de transmisión sexual, infecte a los miembros del grupo familiar.

Densidad de Población

Altas densidades significan grandes demandas de agua, y un elevado riesgo a la salud para una gran cantidad de habitantes. En el caso del municipio de Salcoatitán, el

cálculo de la densidad de población obtenida es de 432.5 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo un valor que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad alta.

Grado de urbanización

La condición de vulnerabilidad en la que se ubica el municipio de Salcoatitán por el grado de urbanización es baja, puesto que el valor es de 37.0. Esto podría estar indicando que Salcoatitán aún mantiene buen porcentaje de extensión de su territorio en condiciones rurales, a pesar de pertenecer al corredor turístico denominado Ruta de las Flores.

ANÁLISIS GENERAL DE LOS INDICADORES

En cuanto al análisis general de los indicadores se pueden destacar algunos elementos que deben ser considerados:

- En relación a la variable de salud se debe poner especial interés en el indicador de accesibilidad a establecimientos de salud, pues el valor calculado para este municipio hace que se ubique en condiciones de vulnerabilidad alta, el valor calculado se encuentra muy por encima del valor promedio para los municipios de esta región. Los restantes indicadores para la variable salud dan como resultado condiciones de vulnerabilidad entre bajas y muy bajas.
- Con respecto a la variable educación se debe poner atención a los grados de escolaridad puesto que dan como resultado una condición de vulnerabilidad media, aún así el valor resultante ubica muy por encima del grado de escolaridad promedio para los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro.
- Si se analiza la situación resultante para la variable de vivienda, se puede observar que hay que prestar atención a los indicadores de porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras y porcentaje de hogares con piso de tierra, pues ambos dan como resultados condiciones de vulnerabilidad alta y media, respectivamente. Sin embargo el primero es que pone a la población proclive a enfermedades gastrointestinales y a otro tipo de infecciones.
- Finalmente, para los indicadores de empleo e ingresos los resultados obtenidos ubican al municipio en condiciones de vulnerabilidad de baja a muy bajas, sin embargo esta variable no debe descuidarse pues promueve las oportunidades de desarrollo a los territorios.
- Para la variable de población debe prestarse especial atención a la proporción de hogares en condiciones de hacinamiento, pues éste da como resultado condiciones de vulnerabilidad alta.

3.5.2.2 GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL. ETAPA II

Consiste en la calificación de la capacidad de organización y respuesta ante una situación de emergencia y/o desastre por parte de la Municipalidad, Etapa II. La segunda parte de aplicación de la fórmula, está compuesta por los resultados de

entrevistas y cuestionarios, que indagan sobre la organización del Municipio en cuanto a:

- Comisiones Municipales y Comunales de Protección Civil
- Sistemas de Alerta Temprana
- Planificación municipal de prevención y atención ante una emergencia y/o desastre

La fórmula se expresa de la siguiente forma (ver anexo 3):

$$GVS_2 = (Suma\ de\ Indicadores / 10)$$

$$GVS_2 = (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 / 10)$$

$$GVS_2 = 0.0$$

En esta parte, cada respuesta es evidenciada por el experto que realiza la encuesta, de tal forma que se comprueba la existencia y de preferencia el nivel de funcionalidad de las diferentes instancias organizativas ante emergencias y/o desastres, así como instrumentos existentes en relación al tema (planes de emergencia, planes municipales, etc.).

3.5.2.3 CÁLCULO DE GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL TOTAL DEL MUNICIPIO

Finalmente el grado de vulnerabilidad social GVS se determina por medio de la siguiente fórmula:

$$GVS = (GVS_1 * 0.70) + (GVS_2 * 0.30)$$

En el caso del Municipio en estudio, el resultado de la aplicación de la fórmula anterior generó el siguiente valor:

$$GVS = (0.34 * 0.70) + (0.0 * 0.30)$$

$$GVS = 0.24$$

De acuerdo a los rangos establecidos en la metodología, el valor representa un Grado de Vulnerabilidad Social **BAJO**. Por el resultado anterior, se puede decir que Salcoatitán posee condiciones bastante favorables en la Región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, estas condiciones son beneficiosas a la hora de enfrentar alguna situación de emergencia. Un punto a destacar, según la información recolectada en campo es el nivel de organización y estructuración que posee la municipalidad y la coordinación interinstitucional lo que le permite enfrentar alguna eventualidad de manera eficiente. Por otro lado, es de resaltar según la investigación en campo la capacidad organizativa que posee las comunidades, la cual fue facilitada por la ONG española Ayuda en Acción, que ha apoyado a algunos caseríos para que monitoreen de manera artesanal el evento.

Existe una comisión Municipal de Protección Civil, y diferentes Comisiones Comunales de Protección Civil las cuales se activan al darse una amenaza, pero aún existen

comunidades que no cuentan con una comisión comunal (caso La Ceiba) Se tiene un Plan municipal de Salcoatitán 2011 que contiene las bases legales del plan, descripción del municipio, hipótesis sobre escenarios de riesgo, misión, proceso de ejecución, niveles y sistemas de alerta, medidas permanentes de monitoreo, niveles de organización de respuesta, instituciones que forman parte del comité, sistema de control, administración, logística, disposiciones generales y distribución del plan. Poseen Imágenes de mapas de riesgo de diferentes comunidades y del municipio en general.

Algunas comunidades tienen identificados lugares seguros hacia donde desplazarse en caso de emergencia, pero otras no poseen un lugar adecuado para ser usado como albergue temporal (Finca Sta. Elena). Los censos de las viviendas se pueden monitorear con los líderes de las ADESCOS. Las comunidades más organizadas tienen comisiones con brigadas de Albergues, Primeros Auxilios, Monitoreo y Alarma y Búsqueda y rescate. El coordinador es el enlace del comité hacia Protección civil. Los principales ejes en el tema de susceptibilidad y gestión de riesgos están ligados principalmente al tema de deslaves cuya vulnerabilidad es alta, para los cuales la municipalidad posee un plan de emergencia, que además logra una coordinación con instancias de gobierno nacional. Se presentan a continuación los albergues habilitados para el más reciente evento DT 12E:

Tabla 16. Albergues habilitados para el evento DT 12E

No	ALBERGUE	NOMBRE Y NUMERO DEL RESPONSABLE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CANTON	CASERIO	DIRECCION
346	Casa Comunal Col. El Progreso	Juan Antonio Mendez 7459-1210	SONSONATE	SALCOATITAN	--	--	Casa Comunal Col. El Progreso

3.5.3 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Resulta conveniente para cuantificar la vulnerabilidad ambiental desde lo municipal, la utilización de indicadores que permitan medir las variables principales de la degradación ambiental y de esta manera generar una ponderación que nos dé el Grado de Vulnerabilidad Ambiental (GVA).

Para la obtención de este Grado de Vulnerabilidad Ambiental (GVA) se analizaron los dos indicadores ambientales definidos por la metodología para el análisis de la vulnerabilidad propuesta por el MARN/DGOA, estos son: el conflicto Alto de uso del suelo agrícola y la cobertura arbórea, ambos tomados de la base de datos del SIG del MARN.

La fórmula definida para obtener el GVA es la siguiente:

$$GVA = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n IA$$

Donde:

GVA = Es el Grado de Vulnerabilidad Ambiental asociado a amenazas naturales

IA = Son los dos indicadores a tomar en cuenta en la media aritmética, Indicador de conflicto Alto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea.

- El indicador de conflicto Alto de uso de suelo agrícola, es el resultado de analizar el uso actual del suelo con el uso potencial de este, considerándose la geomorfogénesis del suelo, su pendiente, pedregosidad, etc. Es importante hacer notar que para el cálculo del GVA las zonas definidas como de Bajo conflicto de uso no se utilizan, solo se usan el nivel de conflicto Medio y Alto, esto con la finalidad de concentrarnos exclusivamente en aquellos sitios que puedan contribuir a aumentar la vulnerabilidad ambiental por su inadecuado uso potencial.
- El indicador de cobertura vegetal arbórea, permite identificar que zonas están desprotegidas de esta cobertura, las cuales por lo general serán las que están siendo utilizadas en labores agrícolas u otros usos, para los que no tienen vocación y al considerar su geomorfogénesis, permite deducir que serán más propensas crear condiciones de vulnerabilidad relacionadas al tema ambiental.

Los porcentajes de Alto conflicto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea para el municipio de Salcoatitán se presentan en la tabla 17.

Tabla 17. Condición de vulnerabilidad para los indicadores ambientales utilizados en el cálculo del GVA para el municipio de Salcoatitán.

Indicador Ambiental	Área del municipio (km ²)	Porcentaje del municipio	Condición de vulnerabilidad y valor asignado
Conflicto ALTO de suelo agrícola municipal	0.00	0.00 %	Muy Baja (0.00)
Cobertura Arbórea municipal	12.37	97.6 %	Muy Baja (0.00)

Con la información de la tabla 17 se procede a la aplicación de la fórmula para el cálculo de la GVA (Ver anexo 4):

$$GVA = (\text{Valor de conflicto ALTO de uso de suelo}) + (\text{Valor de cobertura arbórea}) / 2$$
$$GVA_{(\text{Salcoatitán})} = 0.00$$

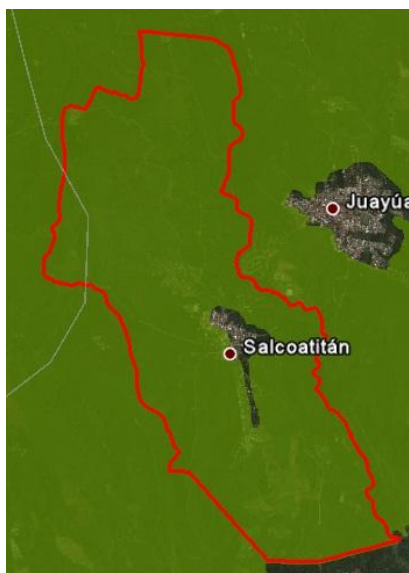
Este valor significa que su vulnerabilidad ambiental es Baja.

A pesar de ser un municipio pequeño, posee 6 de las 8 categorías de suelo existentes en el país (II, III, IV, VI, VII, VIII), el uso predominante en cafetales 12.37 km² de los 12.68 km² que conforman el municipio, ha garantizado una cobertura arbórea significativa (97.6%), lo cual es importante en la infiltración de agua hacia los mantos acuíferos, disminución de escorrentía superficial y por tanto prevención de inundaciones y deslizamientos no solo para este municipio sino también para los municipios que se ubican en las cuencas medias y bajas como Nahuizalco, Sonsonate, San Antonio del Monte y Acajutla.

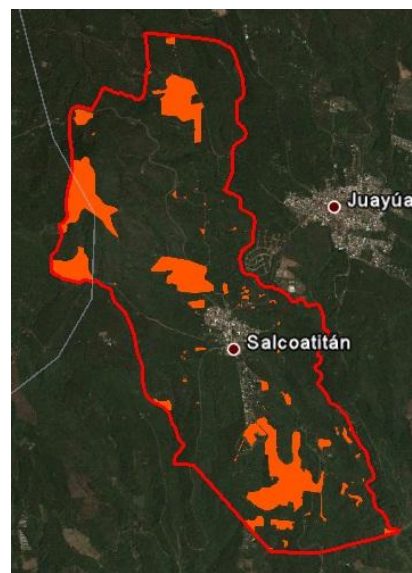
Los conflictos altos de uso de suelo agrícola en el municipio no existen como ya se había mencionado antes, existen áreas de conflictos bajos ocasionados por cultivos permanentes de cafetales en áreas no aptas para cultivos.

Se debe tener en cuenta que el porcentaje de Cobertura Boscosa antes mencionado (12.37 km²) obtenido de Corine Land Cover 2003 para el municipio puede variar por la dinámica del crecimiento poblacional en los últimos años, así como por la necesidad de áreas de cultivo. Según lo observado en imágenes satelitales de Google Earth 2010, zonas que eran consideradas con cobertura arbórea que actualmente han sido modificadas con un área de 1.59 km², en todo el municipio en terrenos con pendientes menores desde 15 %. Al 30% como se observa en la Figura 10. En su mayoría destinadas a Lotificación y actividades de cultivo.

Figura 10. Imágenes de cobertura arbórea Corine Land cover. Zonas adicionales con cobertura arbórea y zonas sin cobertura arbórea.



Cobertura Arbórea. 12.37 km²

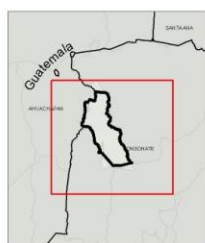


Zonas sin cobertura arbórea consideradas con cobertura. 1.59 km²

Fuente: fotografías satelitales Google Earth 2010.

A continuación se presenta el mapa 11 de la cobertura arbórea y el mapa 12 de conflicto ALTO de uso de suelo del municipio de Salcoatitán.

Mapa de Cobertura Arbórea **Municipio de Salcoatitán**

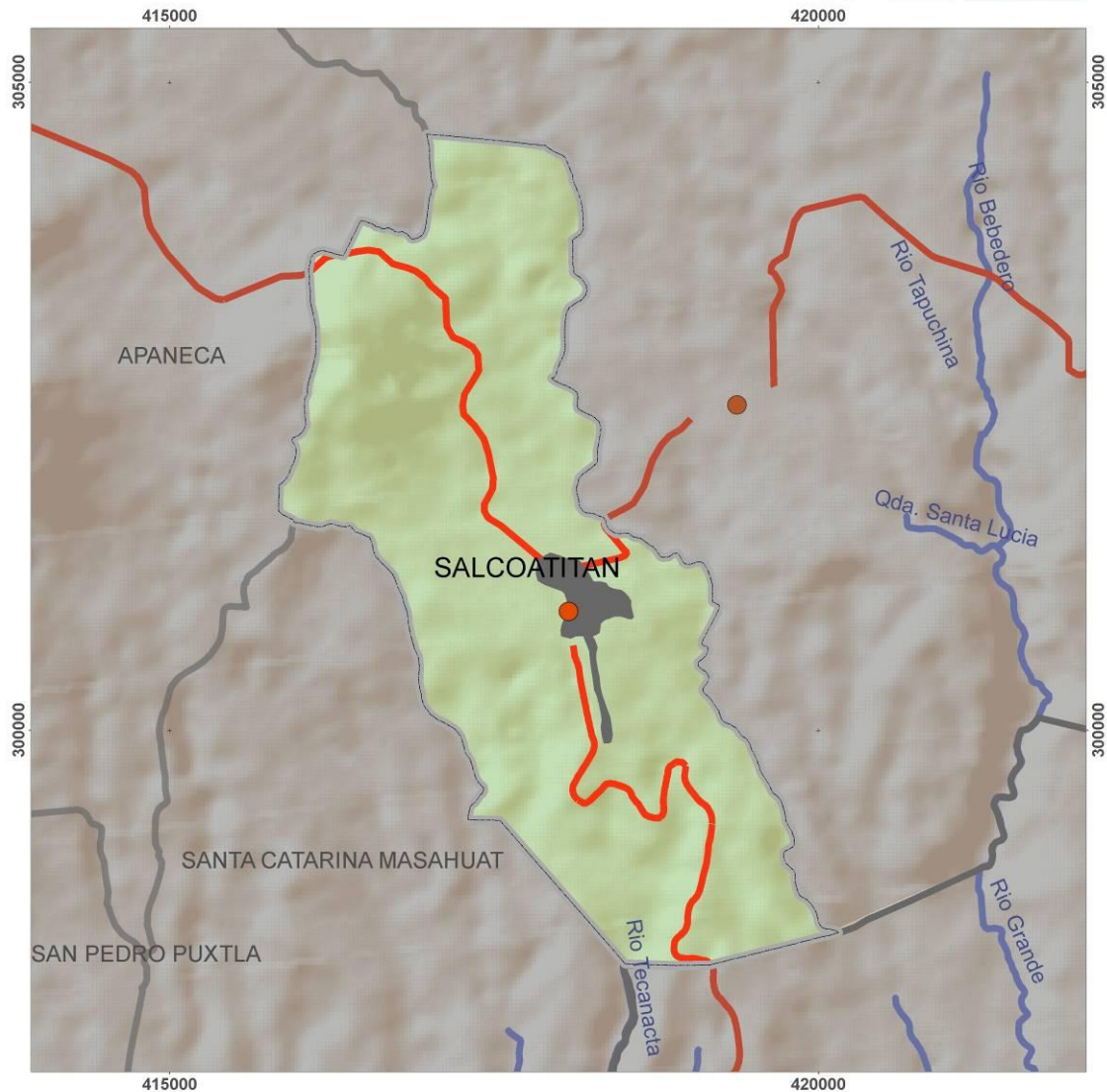


Escala: 1:10,000

- | | | |
|--|-------------------|------------------------------|
| | Áreas urbanas | Cobertura arbórea
 |
| | Red vial primaria | |
| | Ríos secundarios | |
| | Ríos terciarios | |

Mapa 11. Cobertura arbórea para el municipio de Salcoatitán

Mapa de Conflicto de Uso **Municipio de Salcoatitán**



Escala: 1:10.000

- Áreas urbanas
- Red vial primaria
- Ríos secundarios
- Ríos terciarios

Mapa 12. Conflicto alto de uso de suelo en el municipio de Salcoatitán

4 ANÁLISIS DE RIESGO EN EL MUNICIPIO DE SALCOATITÁN

En el municipio de Salcoatitán solo se registran dos eventos en DESINVENTAR: un desbordamiento de la quebrada San Felipe y un frente frío que ocasionó daños en 139 casas. Aunque los daños debido a deslizamiento en este municipio son mínimos, la susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Alta y muy alta en el municipio de Salcoatitán con un 64% de su territorio. En cuanto a inundaciones se puede observar que no se identifican áreas de susceptibilidad a inundaciones en el municipio de Salcoatitán, sin embargo se reportan inundaciones durante la tormenta Stan en el Caserío Santa Elena (Cantón El Puente), y desbordamiento de la quebrada San Felipe en el 2007. En este estudio se encuentra que el Grado de Vulnerabilidad Física por inundación es BAJA.

De acuerdo a este estudio, el Grado de Vulnerabilidad Social es BAJO debido a que Salcoatitán posee condiciones bastante favorables para enfrentar adecuadamente una situación de emergencia, ya que las variables que conforman las 5 categorías del Grado de Vulnerabilidad Social reflejan en su mayoría esta situación. Así se tiene que para el INDICADOR DE SALUD la "Prevalencia de retardo severo en talla de niños matriculados en primer grado" tiene una condición de vulnerabilidad baja, la "Tasa de enfermedades diarreicas reportados por el MSPAS" tiene una condición de vulnerabilidad muy baja y la "Tasa de infecciones respiratorias agudas (IRA's) reportados por el MSPAS" presenta condiciones de vulnerabilidad muy baja. Para el INDICADOR EDUCACION la "Tasa de analfabetismo" tiene condiciones de vulnerabilidad baja, el "Porcentaje de población que nunca asistió a educación formal" también tiene condiciones de vulnerabilidad baja y la "Escolaridad promedio en años aprobados" presenta condiciones de vulnerabilidad media. Para el INDICADOR DE VIVIENDA el "Porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería" tiene condiciones de vulnerabilidad baja y el "Porcentaje de hogares con acceso a alumbrado" posee una condición de vulnerabilidad muy baja. En el caso del INDICADOR DE EMPLEO E INGRESOS la "Tasa de extrema pobreza de hogares" tiene una condición de vulnerabilidad baja, el "Porcentaje de Población que tiene como actividad principal los cultivos" tiene una condición de vulnerabilidad muy baja y el "Porcentaje de la PEA que se encuentra ocupada" presenta una condición de vulnerabilidad baja. Finalmente en el INDICADOR DE POBLACION se tiene que el "Grado de urbanización" es una variable de vulnerabilidad baja.

Un punto a destacar es el nivel de organización que posee la municipalidad y la coordinación interinstitucional que le permite enfrentar alguna eventualidad.

La vulnerabilidad ambiental es muy baja pues aunque Salcoatitán es un municipio pequeño, al tener un uso de suelo donde los cafetales son predominantes (12.37 km² de los 12.68 km² que conforman el municipio), se ha garantizado la existencia de una cobertura arbórea significativa (97.6%). Los cafetales aportan una variedad de especies de árboles de sombra (Pepeto, Aguacate, Madrecacao, Mango, Capulín, etc.) y plantas herbáceas (Chichipince, Flor amarilla, Escobilla, etc.) que constituyen la cubierta vegetal de la zona. Esta cobertura es importante pues contribuye a retener

los suelos, a infiltrar el agua hacia mantos acuíferos, a disminuir las escorrentías superficiales y ayuda en parte a evitar la erosión y deslizamientos en el municipio.

Los conflictos altos de uso de suelo agrícola en el municipio no existen como ya se había mencionado antes, aún así, hay algunas áreas de conflictos bajos ocasionados por cultivos permanentes de cafetales en áreas no aptas para cultivos.

A pesar de la amenaza alta ante deslizamientos de este municipio, su condición ambiental favorable -por el bosque cafetero- hace que Salcoatitán no sufra de problemas severos de deslizamientos e inundaciones que causen daños en infraestructura y pérdidas humanas.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Amenazas

La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Alta en el municipio de Salcoatitán con un 55.25% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Moderada (27.49%), una susceptibilidad Muy Alta en un 9.02% y una susceptibilidad Baja en un 8.24% del territorio.

Existen algunos puntos problemáticos debido a la acción antrópica (cortes hechos para abrir caminos o senderos donde se dejan taludes expuestos sin diseño estructural ya que estas terracerías desestabilizan los terrenos, inexistencia de franjas de protección, etc). Estos lugares serían en la Finca Santa Elena, Cantón Los Anisales, Caserío El Carrizal y La Ceiba. Aquí se presentan problemas de desprendimiento derivadas de las malas actuaciones antrópicas debido a los cortes bruscos en los taludes de las laderas para construir viviendas y carreteras; y al mal drenaje de las aguas lluvia.

Vulnerabilidad física

La principal amenaza para el municipio son los deslizamientos, el valor de Grado de Vulnerabilidad Física obtenido para es Alta, $GVF_d = 67$, debido principalmente a la topografía del terreno.

Se tiene que sitios de atención durante las emergencias como son Centros Escolares, Unidad de Salud e iglesias, se encuentran en zonas de susceptibilidad a deslizamientos que varían de moderada a alta, por lo que su función puede verse afectada.

Vulnerabilidad social

El grado de vulnerabilidad social total del municipio es de 0.24, este valor lo ubica en un rango BAJO de vulnerabilidad. En el contexto de este municipio el grado de vulnerabilidad calculado a partir de los indicadores antes expuestos (0.34) se encuentra por debajo del promedio de los municipios de la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, cuyo valor es 0.41.

Con respecto a los indicadores, se tiene que la mayoría de sus variables reflejan una vulnerabilidad baja, excepto en el indicador de "salud" en su variable "accesibilidad (medida en minutos) a establecimiento de salud", en el indicador "vivienda" la variable "porcentaje de vivienda con acceso a manejo de aguas negras", en el indicador "Población" la variable "proporción de hogares en condición de hacinamiento" y "densidad de población" que arrojan condiciones de vulnerabilidad alta y muy alta.

Al examinar los resultados, se tiene que el "acceso a agua potable a través de cañerías" arroja una vulnerabilidad baja pues el 64.4% de viviendas poseen este tipo de abastecimiento, lo cual es congruente con los datos reflejados en la variable "tasa de enfermedades diarreicas" que para el municipio también reflejan una vulnerabilidad baja. Sin embargo el "acceso al manejo de aguas negras" refleja una

vulnerabilidad alta, al ser deficiente, podría contribuir a que la población sea propensa a enfermedades gastrointestinales e infecciones en condiciones aparentemente normales, lo cual se podría agravar al ocurrir una emergencia. También el acceso a un establecimiento de salud se considera fundamental, pues el tener a disposición controles médicos rutinarios y el traslado de enfermos se hace más difícil en cuanto más alejado está el centro de salud de la zona, por lo que de no mejorarse esta condición la vulnerabilidad podría aumentar en caso de un evento.

En cuanto al indicador de Empleo e Ingresos, los resultados obtenidos en la mayoría de variables ubican al municipio en condiciones de vulnerabilidad de baja a muy bajas. Se observa que las actividades relacionadas con el cultivo de café en la zona y pequeños cultivos de granos básicos generan empleos e ingresos a los habitantes del municipio, no solamente en actividades agrícolas, sino también en servicios varios y comercio. Existe también una tendencia al incremento de negocios por turismo, esto por la influencia de la ruta de las flores a la cual pertenece el municipio, activándose así otras fuentes de ingresos. Si bien es cierto que en general este indicador sitúa la vulnerabilidad en un nivel bajo, la variable de Proporción de hogares en condición de hacinamiento y la densidad poblacional arrojan condiciones de vulnerabilidad alta, aspectos que deben mejorarse para que la vulnerabilidad no se incremente.

El resultado de la encuesta de campo ha sido de 0.0, un valor de condición de vulnerabilidad bastante favorable, que se diferencia de los otros de la región. El cual se traduce en buena organización a nivel local y un buen tejido social formado desde la sociedad civil organizada en los temas de prevención, mitigación y gestión del riesgo.

Vulnerabilidad ambiental

Este municipio posee diversidad en categorías de suelo, sin embargo su uso predominante en cafetales ha garantizado una cobertura arbórea significativa (97.6%), lo cual es importante en la retención de suelos, infiltración de agua hacia los mantos acuíferos, disminución de escorrentía superficial y por tanto prevención de inundaciones y deslizamientos no solo para este municipio sino también para los municipios que se ubican en las cuencas medias y bajas como Nahuizalco, Sonsonate, San Antonio del Monte y Acajutla.

No se registran conflictos altos de uso de suelo agrícola en el municipio, únicamente áreas de conflictos bajos ocasionados por cultivos permanentes de cafetales en áreas no aptas para cultivos (transformación de zonas de bosque a cultivos de café en terrenos de muy alta pendiente).

5.2 RECOMENDACIONES

Amenazas

Estudio geológico de la zona que defina el tipo de materiales, el grado de erosión y la capacidad de drenaje, entre otros aspectos.

Informar al público del riesgo de inundaciones y de movimientos de ladera al que está sometido y de sus consecuencias.

Ordenamiento territorial. Los usos del territorio se delimitarán en función de las zonas de amenaza cartografiadas. Se recomienda evitar el cambio de uso de suelo actual -por lo general ocasionado por el crecimiento urbano- para evitar desequilibrios ambientales que aumenten las vulnerabilidades físicas.

Evitar la deforestación y aplicar medidas de conservación de suelos para prevenir la erosión y la generación de escorrentía.

Evitar los cortes pronunciados en laderas de alta pendiente, y realizar ensayos geotécnicos para definir el ángulo de rozamiento interno de los materiales que componen el suelo, y sobre los que se va a diseñar el talud.

Vulnerabilidad física

Realizar estudio detallados de la vulnerabilidad de los sitios de atención durante emergencia, que incluya la identificación de alternativas de sitios.

Realizar un análisis de los sitios de atención de emergencias en el municipio que se encuentran en zonas que varían de susceptibilidad a deslizamiento Alta a Moderada, ya que ante una situación de emergencia podría verse afectado su funcionamiento y capacidad de respuesta.

Vulnerabilidad social

Aunque el valor total de vulnerabilidad en el municipio es de los más bajos (entre más bajo el valor la vulnerabilidad es menor) de la región se considera importante que se continúe el fortalecimiento institucional y de las capacidades locales en los temas de prevención, mitigación y gestión del riesgo. Además no se debe dejar de consolidar aún más el tejido social local, aun cuando las condiciones de susceptibilidad a inundaciones son muy bajas, la vulnerabilidad está más bien ligada a derrumbes y deslizamientos.

Se considera importante realizar continuamente inspecciones en las zonas de máximo peligro del municipio. También es importante elaborar un mapa de riesgo que permita no solo ubicar los desastres ya ocurridos, sino visualizar los eventuales riesgos ligados a derrumbes y deslizamientos, en el marco de la cultura de prevención, mitigación y gestión del riesgo.

Vulnerabilidad ambiental

Se recomienda fortalecer la gestión integrada con los municipios de la región a nivel de cuenca alta con Apaneca y Ataco del departamento de Ahuachapán y Juayúa del departamento de Sonsonate, con el objetivo de preservar en conjunto esta zona del territorio, elaborando estrategias conjuntas que les permitan dar una respuesta a mediano y largo plazo ante la creciente presión por el uso del suelo en el territorio.

Así mismo también se recomienda coordinar de forma cercana con los municipios de Nahuizalco, Sonsonate, San Antonio del Monte y Acajutla, con quienes se comparten microcuencas hidrográficas y para quienes la información del monitoreo en la zona

alta de las cuencas sería de mucha utilidad en la implementación de sistemas de alerta temprana que aumenten su resiliencia en el momento de un evento adverso.

6 BIBLIOGRAFÍA Y WEB SITE

1. Mapa de Pobreza 2005. Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local.
2. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2001-2004
3. VI Censo de Población y V de Vivienda. 2007. Ministerio de Economía. DIGESTYC.
4. Informe 262. Indicadores Municipales sobre Desarrollo Humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio. 2005. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
5. Tipología de Municipios. El Salvador 2007. FUNDAUNGO.
6. www.Desinventar.org
7. IV Censo Agropecuario 2007-2008. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
8. Comportamiento de las Principales Cuencas de El Salvador en época lluviosa. 2009. MARN- DGOA.
9. Almanaque 262. Estado del Desarrollo Humano en los Municipios de El Salvador. Sub Secretaría de Desarrollo Territorial y Descentralización. PNUD. FUNDAUNGO.
10. II Censo Nacional de Desechos Sólidos 2006.
11. www.digestyc.gob.sv
12. www.vmvdu.gob.sv
13. www.marn.gob.sv
14. www.snet.gob.sv
15. FISDL-VMVDU. Síntesis Municipal Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial para la Región Santa Ana-Ahuachapán. 2008.
16. DIGESTYC. Encuestas de Hogares de Propósitos Múltiples. EHPM, 2001 – 2004
17. Kuroiwa, Julio, "Reducción de desastres. Viviendo en armonía con la naturaleza", Lima, Enero 2002. CENAPRED / citado en Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad, MARN
18. Informe 262, PNUD, 2005.
19. Almanaque 262, PNUD, 2009
20. Tipología Municipios El Salvador, 2007
21. Mapa de pobreza: indicadores para el manejo social del riesgo a nivel municipal: tomo II / Carlos Roberto Briones, José Mauricio Castro, Oscar Alejandro López, 1ª edición, San Salvador, El Salvador. FISDL, 2005.
22. VI Censo de Población y V Vivienda 2007. Ministerio de Economía / DIGESTYC.
23. Kuroiwa, Julio, "Reducción de desastres. Viviendo en armonía con la naturaleza", Lima, Enero 2002. CENAPRED / citado en Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad, MARN
24. Plan de Emergencia Sanitario Local de la Unidad de Salud de Salcoatitán (PESL U. S. de Salcoatitán), 2011.
25. Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial para la Región de Sonsonate, VMVDU-FISDL, 2008.