

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD
REGIÓN HIDROGRÁFICA CARA SUCIA-SAN
PEDRO- BELEN
Noviembre de 2011



Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"

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

SAN ANTONIO DEL MONTE
DEPARTAMENTO DE SONSONATE

INDICE

1	Introducción.....	4
2	Antecedentes.....	6
3	Descripción y Ubicación de la Zona de Análisis	7
3.1	Ubicación Geográfica.....	7
3.2	Descripción del Entorno.....	10
3.3	Caracterización del municipio	12
3.3.1	Aspectos físicos-ambientales.....	12
3.3.1.1	Fisiografía y Geología.....	13
3.3.1.2	Hidrología	15
3.3.1.3	Clima.....	15
3.3.1.4	Agrología y uso de suelo.....	17
3.3.2	Aspectos socio-económicos	19
3.3.2.1	Población	20
3.3.2.2	Infraestructura y Servicios Básicos.....	21
3.3.2.3	Vivienda	21
3.3.2.4	Actividad Económica	23
3.3.3	Instrumentos de Planificación	23
3.4	Descripción general de la amenaza en el Municipio.....	26
3.4.1	Inundaciones	27
3.4.2	Deslizamiento	27
3.4.3	Puntos de Riesgo	31
3.5	Evaluación de la Vulnerabilidad municipal	35
3.5.1	Análisis de la Vulnerabilidad Física	35
3.5.1.1	Vulnerabilidad Por Materiales De Construcción	35
3.5.1.2	Vulnerabilidad Por Exposición.....	37
3.5.1.3	Grado de Vulnerabilidad Física	42
3.5.2	Análisis de la Vulnerabilidad Social	44
3.5.2.1	Grado de Vulnerabilidad Social Etapa I	44
3.5.2.2	Grado de Vulnerabilidad Social Etapa II.....	51
3.5.2.3	Cálculo de GVS total del Municipio de San Antonio del Monte	52
3.5.3	Análisis de la Vulnerabilidad Ambiental	53
4	Conclusiones y Recomendaciones.....	59
4.1	Conclusiones	59
4.2	Recomendaciones	60
5	Bibliografía.....	62
6	Anexos	63

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 extremo como puede ser un huracán o terremoto de gran magnitud. Disminuir las vulnerabilidades de la población (físicas, sociales, ambientales, económicas, culturales y otras) es la clave en la Gestión de Riesgos, ya que de esta forma se disminuyen las afectaciones de los posibles desastres y, además, se aumenta la resiliencia de la población, es decir, su capacidad de recuperarse posterior a un evento incurrido en desastre.

El Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres del año 2011, de las Naciones Unidas, cita lo siguiente: *"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 afectaciones asociados a inundaciones, deslizamientos de tierra y otros, que año con año ocasionan pérdidas en infraestructura local (puentes, carreteras y caminos vecinales), viviendas y medios de vida -principalmente cultivos de subsistencia- de hogares y comunidades pobres. Estos eventos hidrometeorológicos también han sido de carácter extremo 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 Depresión Tropical 12-E que ocasionó la pérdida de vidas humanas; su impacto en la economía ha sido muy fuerte.

Como se podrá apreciar en el contenido de este documento, se presentan los principales eventos generadores de riesgo en el municipio de San Antonio del Monte, 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; para la elaboración de este documento, se hará uso de la Metodología diseñada por personal técnico de la Dirección General del Observatorio Ambiental (DGOA) 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 el análisis estructural, así como de la ubicación de la infraestructura con respecto a su exposición a la amenaza; la Vulnerabilidad Social de la población principalmente para enfrentar situaciones de riesgo y, la Vulnerabilidad Ambiental desde el enfoque de Conflicto ALTO de uso de suelo agrícola y Cobertura arbórea. Así mismo, se identifican algunos Puntos de Riesgo adicionales: Col. Los Angeles, Paso Huete y Caserío El Tamarindo, 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

Los deslizamientos e inundaciones, provocados por las lluvias, han generado que en los últimos años se tomen medidas de prevención ante estos sucesos para que la población pueda actuar correctamente cuando suceden. Se realizan estudios para determinar el nivel de riesgo en que se encuentran los municipios y así conocer su situación actual, de esta manera se puede llegar a determinar cómo y en qué momento se tiene que actuar.

Las amenazas naturales que de forma recurrente han generado más situaciones de emergencia en el municipio y que se han clasificado como desastres asociados a fenómenos naturales son: los deslizamientos y las inundaciones; en este caso se aborda el tema de los fenómenos hidrometeorológicos, porque han ocasionado mayores grados de afectación en infraestructura, equipamiento, personas y bienes, así como viviendas.

El municipio de San Antonio del Monte, como consecuencia del Huracán Mitch en octubre de 1998, se evacuaron distintas colonias del municipio y se estima que fueron 2,000 personas las que quedaron en calidad de damnificados; en mayo del año 2005 ocurrió el desbordamiento del río Los Milagros; con el huracán Adrian se suscitó un deslizamiento que bloqueó una calle, aseguró el encargado de la Unidad Ambiental, Orlando Mendoza.

El municipio de San Antonio del Monte solo ha sufrido pequeños desastres asociados con fenómenos naturales y estos afortunadamente no han sido de gran magnitud, por lo que la población ha podido solucionar las afectaciones en la mayor brevedad posible.

El más reciente fenómeno natural que impactó fuertemente el territorio salvadoreño, fue el ocurrido en octubre del año 2011, conocido como Depresión tropical 12-E. Este fenómeno se formó como un sistema de baja presión de 1006 milibares ubicado al suroeste de Guatemala, y se desplazó muy lentamente en dirección Este hacia la frontera México-Guatemala, orientó su influencia hacia El Salvador para luego convertirse en la Depresión Tropical 12-E, originando una situación tipo temporal que afectó principalmente el litoral costero y la cadena volcánica del país.

Debido a esta emergencia, se evacuaron a 80 personas en total del municipio que residían en El Paso Huete. Las autoridades debieron organizar dos equipamientos sociales para que funcionaran como albergues. Las vías de circulación vehicular y peatonal más afectadas fueron las calles vecinales.

Se hizo la respectiva consulta en el inventario de efectos de desastres DesInventar, y resulta que no se cuenta con ningún registro de ningún tipo de evento por deslizamiento o inundación que haya afectado al municipio de San Antonio del Monte.

3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA DE ANÁLISIS

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

San Antonio del Monte se ubica al Oeste de la cabecera del departamento de Sonsonate. Éste municipio está limitado al Norte por Santa Catarina Masahuat y Nahuizalco; al Este y al Sur con Sonsonate y al Oeste con Santo Domingo de Guzmán. Según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) San Antonio del Monte se ubica entre las coordenadas 13° 44' 36" Latitud Norte (extremo septentrional) y 13° 40' 37" Latitud Norte (extremo meridional); 89° 43' 58" Longitud Oeste (extremo oriental) y 89° 47' 08" Longitud Oeste (extremo occidental).

San Antonio del Monte posee una extensión territorial de 25.96 Km² y una población de 26,902 habitantes. La cabecera municipal de éste municipio, la cual posee el mismo nombre, se ubica en un valle aproximadamente a una elevación de 220 m.s.n.m., o en las coordenadas geográficas centrales de 13°43'05" Latitud Norte y 89°44'19" Latitud Norte.

Esta cabecera es la sede central de 6 cantones:

1. Agua Santa
2. Cuyuapa Abajo
3. Cuyuapa Arriba
4. El Castaño
5. Las Hojas y
6. San Ramón

Así como 20 caseríos:

Tabla 1. Listado de los caseríos encontrados en el municipio

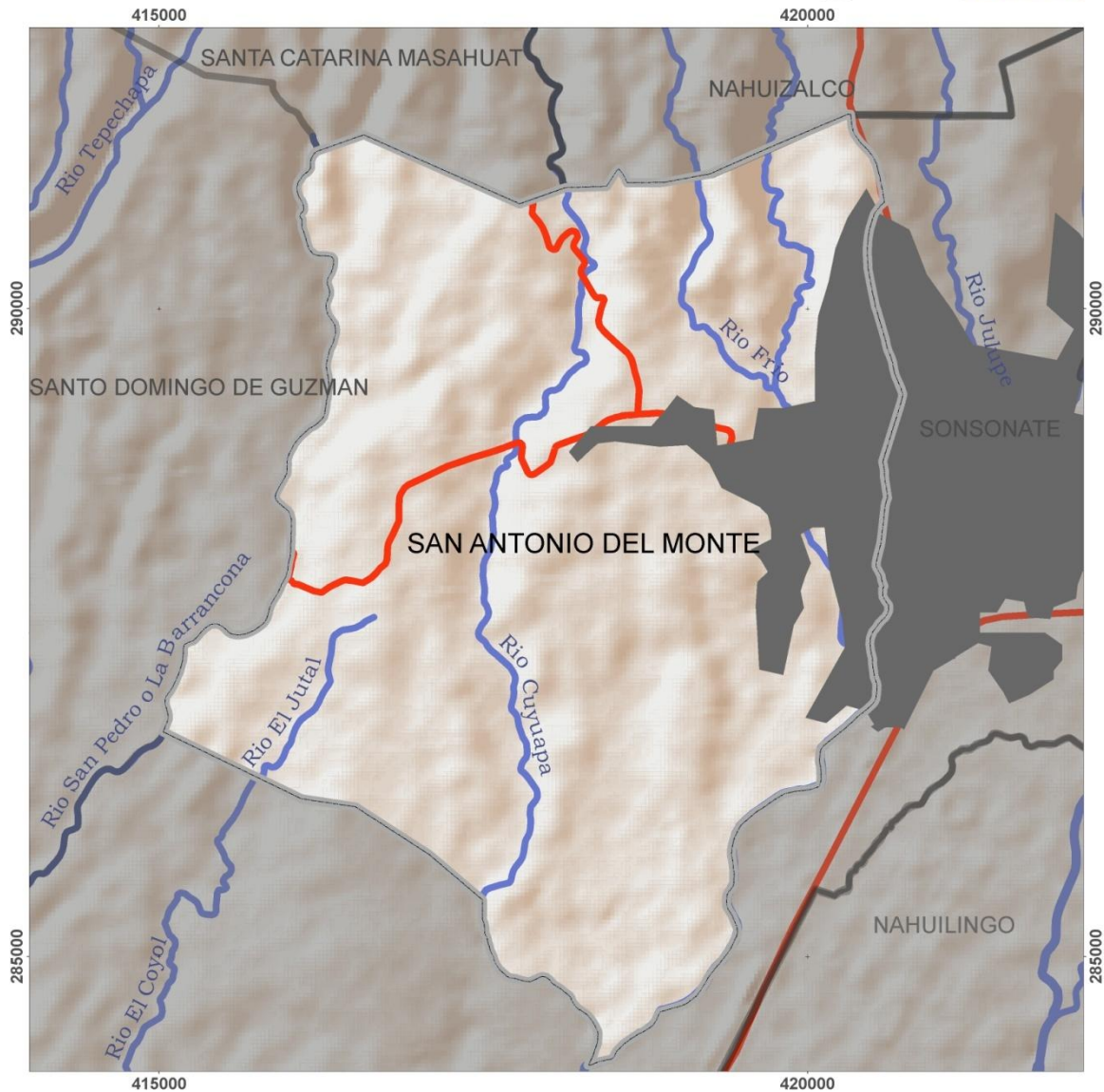
LISTADO DE CASERÍOS	
Agua Santa	Lotificación Las Brisas
Los Encuentros	El Tamarindo
Los Olivos	Los Sánchez
San Rafael	Cuyuapa Arriba
Cuyuapa Abajo	San Dionisio
El Tamarindo	Agua Zarca
Las Peñitas	Los Hernández
Cuyuapa Arriba	La Lechera
El Castaño	Los Jiménez
San Rafael	San Ramón

La población se distribuye a razón de 1,036.29 hab/Km² lo que lo convierte en uno de los municipios más densamente poblados del departamento. La principal actividad económica en éste municipio es la agrícola, ganadera y de cultivo del café.

Según se presenta en la síntesis del Diagnóstico Integral del Plan de Desarrollo Territorial de la Región de Sonsonate, éste municipio posee un porcentaje de entre el 25% y 30% de planicies, lo que lo convierte en un área moderadamente llana. Debido a esta condición, no se identifican cerros que dominen su paisaje solamente sobresalen las lomas La Arenera, o La Hacienda, Los Amates, La Cancha, El Coco, Cuyuapa, El Castaño, El Arriate y del Río. Los ríos más notorios son el río Sensunapán o Grande de Sonsonate, San Antonio o Los Milagros (que corre al Oeste del Centro Urbano), El Frío, El Jutal, La Barranca (que lo divide del municipio de Santo Domingo de Guzmán) y Cuyuapa.

Mapa de Ubicación

Municipio de San Antonio del Monte



Escala: 1:10.000

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

Mapa 1. Ubicación geográfica del municipio de San Antonio del Monte.

A continuación se presenta un cuadro síntesis de la información más relevante del municipio:

Tabla 2. Síntesis del municipio de San Antonio del Monte, Sonsonate

DESCRIPCIÓN	DATO
Población	26,902 (12,566 hombres y 14,336 mujeres)
Área	25.96Km ²
Número de Viviendas	11,494
Total área urbana	0.12 km ²
Total área rural	25.84 km ²
Cantones	Agua Santa, Cuyuapa Abajo, Cuyuapa Arriba, El Castaño, Las Hojas y San Ramón
Clima	Tierra caliente
Municipios de colindancia	Sonsonate, Nahuizalco, Santa Catarina Masahuat y Santo Domingo de Guzmán
La precipitación pluvial anual promedio	2,000 mm
Clasificación de Suelos (mayoría)	III: Terrenos productivos que, sin embargo, requieren prácticas agronómicas para el mantenimiento de su capacidad productiva.
	IV: Terrenos aunque productivos de difícil manejo, especialmente si se quiere desarrollar sobre ellos una actividad productiva intensiva.
	VI: Terrenos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para el cultivo intensivo, pero que permiten su uso agrícola con cultivos permanentes.
Ingreso Per cápita	\$80.32
Tasa de extrema pobreza	12.30
Principales actividades económicas	Actividades agrícolas, ganadería y caficultura
Tasa de adultos mayores de 15 años analfabetos	16.24
Viviendas sin disponibilidad de agua a través de cañerías	15.7%
Centros Escolares	9
Unidades de Salud	1
Ordenanzas municipales en la temática ambiental	2

Fuentes: Elaboración propia a partir de datos del Mapa de Pobreza, VI Censo de Población y V de Vivienda del año 2007, MINSAL, Alcaldía Municipal de Turín, MARN/DGOA, DesInventar, Secretaría de Cultura, MINED.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El municipio de San Antonio del Monte es, junto a Sonzacate, uno de los municipios que padecen de una alta presión poblacional. Entre los años 1992 a 2010, San Antonio del Monte aumentó su población total en un 51.56% (9,152 habitantes) (DIGESTYC, 2011) -el mayor crecimiento entre los municipios con los

que limita- superando a Nahuizalco que creció un 42% (14,731 habitantes) en el mismo período. Mucho más importante para esta tendencia de crecimiento es el hecho que la población total de Sonsonate decreció en un 8% entre 1992 y 2010.

En consecuencia, se asume que la alta presión poblacional en el municipio de San Antonio de Monte, estaría vinculada principalmente a dos factores: las limitaciones de crecimiento de la cabecera del departamento y la ubicación relativa de la zona urbana del municipio de San Antonio del Monte con respecto de la zona urbana de Sonsonate.

La ubicación de una zona urbana es un factor clave cuando se explora su evolución y el impacto de éste sobre su entorno. En este sentido, la ciudad de Sonsonate, la cual se ubica en una franja estrecha que se extiende hacia el Norte del departamento, ofrece un escenario muy ilustrativo y representativo de nuestro país. Ubicada en el extremo más septentrional de esta franja, la ciudad de Sonsonate parece haber alcanzado los límites que la separan de los municipios vecinos (San Antonio del Monte al Oeste, Nahuizalco al Norte y Sonzacate al Este). Tal es el grado de urbanización alcanzado que representantes de esa municipalidad aseguran tener ya muy poco espacio para crecer en esos sentidos.

Ésta situación pareciera no tan crítica considerando que la mayor porción de territorio de este departamento se extiende hacia el Sur, no posee elevaciones significativas y tiene, aún, un bajo grado de urbanización. La mayor parte de la porción Sur del departamento se caracteriza por tener en el subsuelo agua dulce generalmente abundante a profundidades entre los 2 a 50 metros -datos del SIAMARN (1998) e IGN. Esta situación es confirmada por representantes municipales quienes comentan que al Sur de la ciudad han encontrado agua a pocos metros de profundidad. Entonces, con posibilidades de expansión condicionadas, pero manteniendo el atractivo de ser una sede importante por su valor histórico y político, Sonsonate atrae habitantes que al no encontrar posibilidades de establecerse dentro de los límites de la ciudad buscan asentarse en núcleos cercanos.

El segundo factor causal de esta expansión urbana en el municipio de San Antonio del Monte, es la proximidad relativa de su cabecera municipal a la ciudad de Sonsonate. De acuerdo a mediciones utilizando sistemas de información geográfica (SIG) los cascos urbanos de los municipios de San Antonio del Monte, Sonzacate y Nahuizalco se encuentran a una distancia promedio de la ciudad de Sonsonate de 2.17 km. En particular, el pueblo de San Antonio del Monte se ubica a 1.5 km de la cabecera municipal, lo que lo convierte en el centro urbano más cercano a la cabecera del departamento. Ésta condición ha favorecido que -en la subregión formada por San Antonio del Monte y sus municipios vecinos- presente el mayor grado de urbanización de la zona (74%), superando a la misma cabecera departamental.

En la sub-región formada por San Antonio del Monte y los municipios que la rodean, éste municipio es el que presenta mayor incremento en el grado de urbanización en un periodo de 18 años. De acuerdo a la Figura 1, este proceso se

ha mantenido más bien estable para los municipios de Sonsonate, Santo Domingo de Guzmán y Santa Catarina Masahuat para los cuales la población urbana creció en un promedio relativo de 8%. Durante el mismo periodo, los municipios de San Antonio del Monte y Nahuizalco experimentaron una marcada urbanización de sus poblaciones. En el caso de San Antonio del Monte, la población urbana pasó de ser de sólo 1,483 habitantes en 1992 a 19,982 habitantes en 2010 (DIGESTYC, 2010). Esto representa un crecimiento en la población urbana del 1,247.40%. En el caso de Nahuizalco, la población urbana de 1992 (5,821) sumó en 18 años un total de 27,768 habitantes.

En el caso de Sonsonate, aunque su población total decreció, su población urbana tuvo un aumento del 4.91%. Esta tendencia confirma la alta presión poblacional existente en la región central del departamento de Sonsonate.

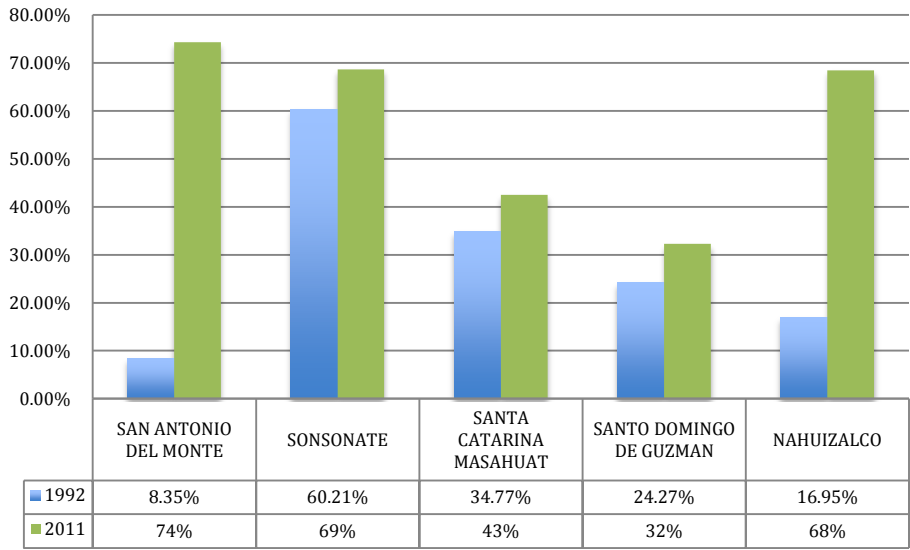


Figura 1 Grado de urbanización de San Antonio del Monte y los municipios con los que limita. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del VI Censo de Población y V de vivienda, DIGESTYC, 2007.

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO

3.3.1 Aspectos físicos-ambientales

Este apartado presenta la caracterización física y ambiental del municipio, consiste en una descripción general de la Fisiografía, Geología, Hidrología, Clima y Agrología del municipio en estudio. Se describe inicialmente el espacio geográfico natural del municipio de San Antonio del Monte, los ríos importantes y las pendientes más pronunciadas. Se aborda también su geología predominante y su formación e historia; además de una descripción de las cuencas principales, tipo de zona climática y su clasificación agroecológica con respecto al área del municipio.

3.3.1.1 FISIOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

El municipio de San Antonio del Monte tiene como hitos fisiográficos característicos, la Loma Las Canchas, Loma del Río, y Loma El Castaño. La altura máxima es de 360 m.s.n.m., y la inferior 150 m.s.n.m. El desnivel topográfico es de Norte a Sur, lo que implica que la red de drenaje evacúe sus aguas en esa dirección. Los principales cursos de agua son: Qda. Las Joyas, Agua Santa, El Jutero, El Jocote, El Tamarindo, La Quebradona, Las Hojas, Tepetayo, Cuyuapa, Jutal, Sensunapán y San Pedro.

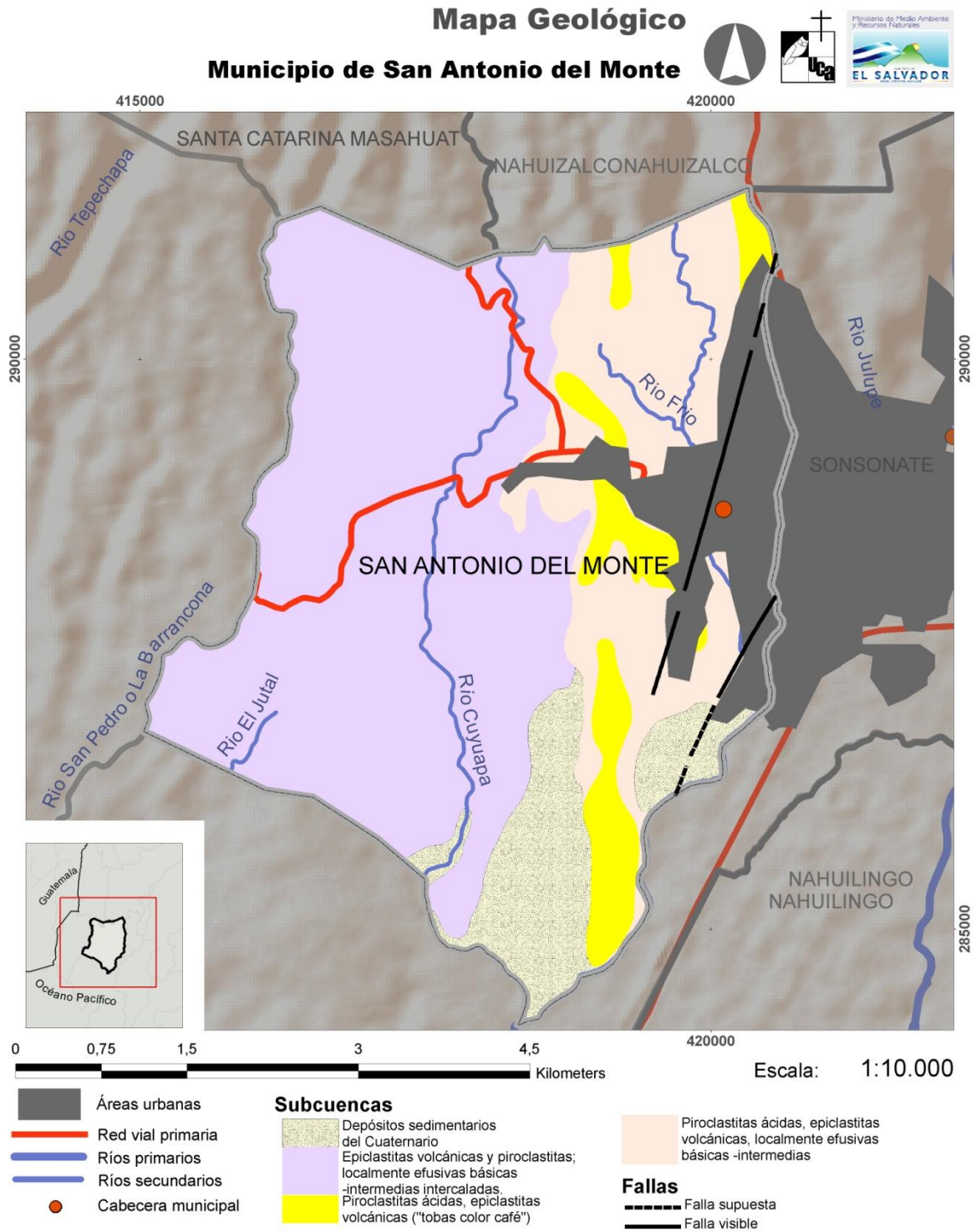
Geológicamente, en la parte Suroriental tenemos la presencia de material cuaternario con intercalaciones de piroclastitas.

A parte de este material sedimentario, podríamos dividir el municipio en dos partes según su geología. En la parte occidental afloran materiales del miembro **b1** de la formación Bálsamo del Mioceno medio superior (6-14 Millones de años – Ma-). Estas son epiclastitas volcánicas, piroclastitas e ignimbritas; localmente efusivas básicas-intermedias intercaladas. En el lado Sur, este miembro contiene unas "facies claro" (con lapilli de pómez).

Y en el lado Oriental afloran los miembros **s3'a** y **s1** de la formación San Salvador. El primero se trata de una secuencia de piroclastitas ácidas y epiclastitas volcánicas (Tobas color café) de la época Holocena inferior (0.01 Ma). El segundo miembro se trata de una secuencia de piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas, localmente efusivas básicas-intermedias de edad pleistoceno medio (1.8 Ma).

A modo de aclaración, 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.



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

Mapa 2. Mapa Geológico y fallas tectónicas del municipio de San Antonio del Monte

3.3.1.2 HIDROLOGÍA

El municipio se encuentra entre las regiones hidrográficas Cara Sucia- San Pedro y Grande de Sonsonate-Banderas, es atravesado por el río Cuyuapa que vierte al río Grande de Sonsonate, se ubica en sus límites el río San Pedro y Grande de Sonsonate, en el territorio se ubica en la parte media de estas cuencas.

Tabla 3. Distribución de área del municipio en cuencas y/o subcuencas

Cuenca	Subcuenca	Porcentaje
Grande de Sonsonate-Banderas	Grande de Sonsonate	77%
Cara Sucia-San Pedro	San Pedro	23%

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

Los ríos ubicados en este municipio son:

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.

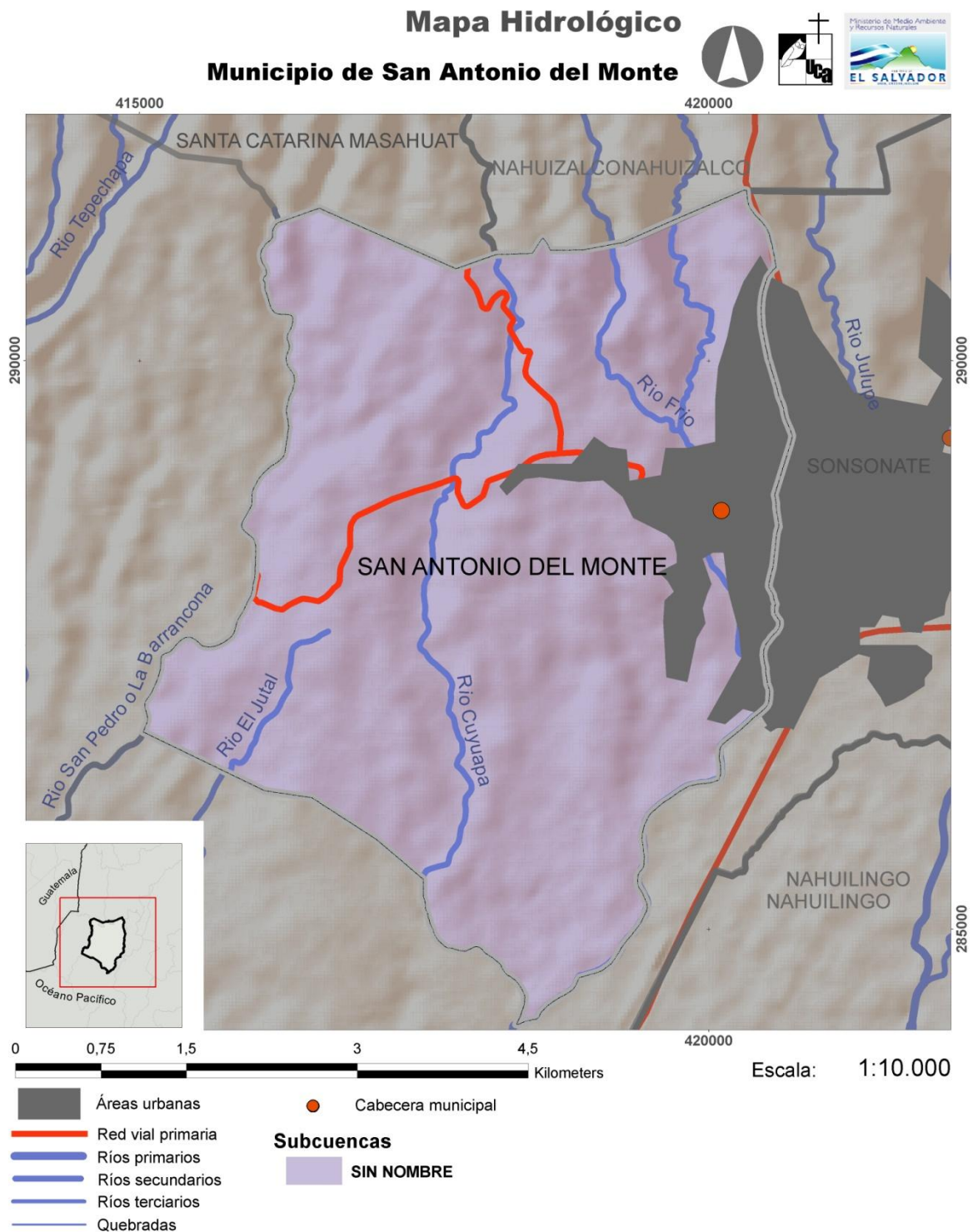
Grande o Sensunapán: se origina en las cercanías del cantón San José La Majada más o menos sobre la cota 1000, en su recorrido, el río forma una serie de meandros, pequeñas terrazas y un valle profundo cerca de su desembocadura; su pendiente es bastante fuerte y en su gran mayoría, corre por un cauce profundo y con un lecho permanente.

3.3.1.3 CLIMA

De acuerdo a la Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, se encuentra en la categoría de Bosque húmedo sub tropical. La cantidad de lluvia anual oscila entre los 1,800mm y 2,200mm. Según Köppen y Sapper-Lauer, el clima del municipio corresponde a Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (100%), como se muestra en la Tabla [IGN, s.f.].

Tabla 4. Distribución al área del municipio de acuerdo a la clasificación climática según Köppen y Sapper-Lauer.

Rango de elevaciones (m.s.n.m.)	Clasificación climática		% de territorio
	Köppen	Sapper-Lauer	
100-500	Sabanas Tropicales Calientes	Tierra Caliente	100%



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

Mapa 3. Mapa hidrológico del municipio de San Antonio del Monte

3.3.1.4 AGROLOGÍA Y USO DE SUELO

De acuerdo a la clasificación agroecológica, el municipio de San Antonio del Monte posee en su mayoría suelos clases: III, IV y VI así como zonas con pendientes del 15% al 30% y otras zonas con pendientes menores al 15%. En la siguiente Tabla 5 se puede visualizar de una forma breve la vocación de los suelos en la mayoría del territorio de San Antonio del Monte.

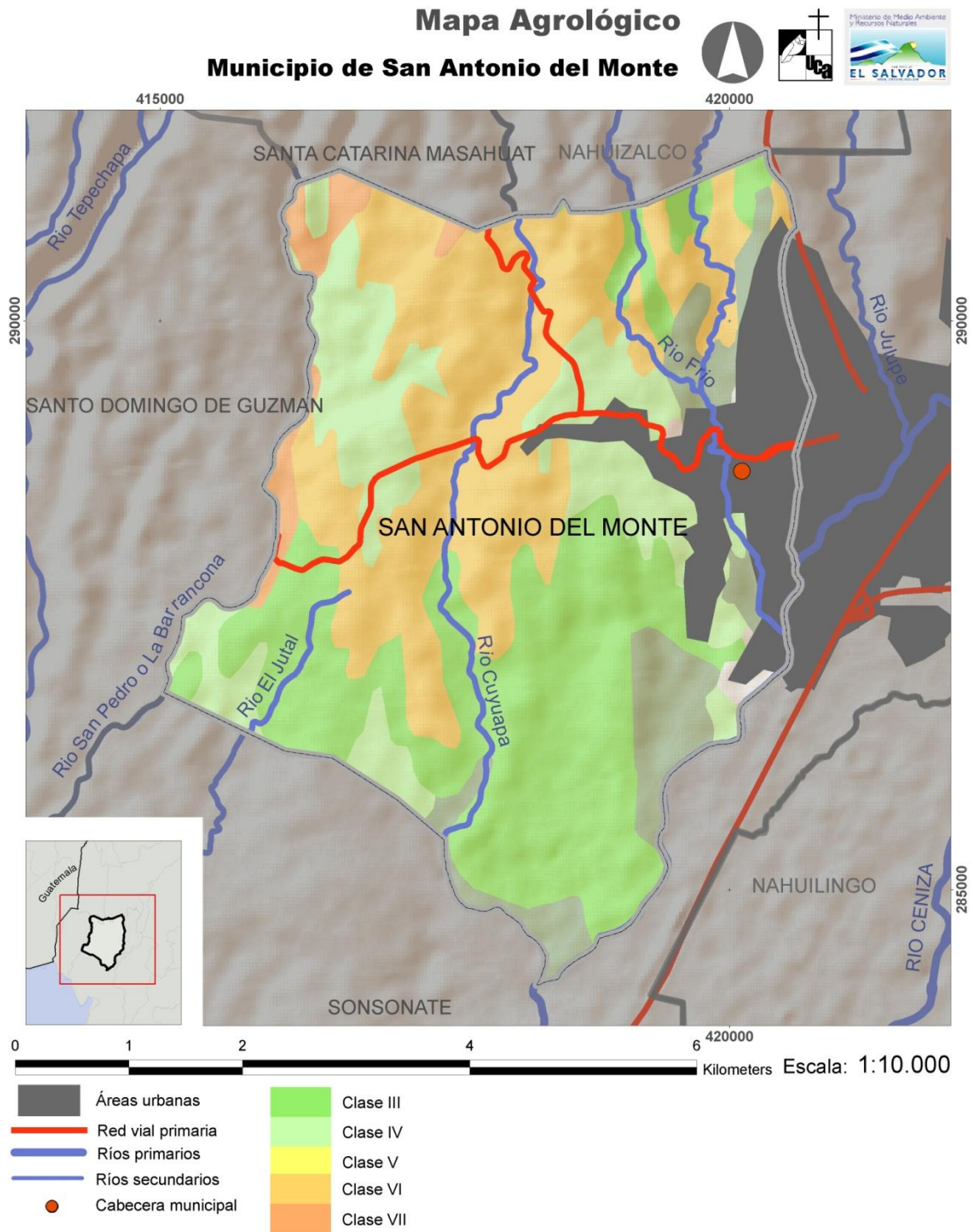
Tabla 5. Vocación de los Suelos Municipio de San Antonio del Monte.

Clase	Vocación del suelo	Área (%)
III	Terrenos productivos que, sin embargo, requieren prácticas agronómicas para el mantenimiento de su capacidad productiva.	31.5
IV	Terrenos aunque productivos de difícil manejo, especialmente si se quiere desarrollar sobre ellos una actividad productiva intensiva.	19.4
VI	Terrenos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para el cultivo intensivo, pero que permiten su uso agrícola con cultivos permanentes.	29.6

Estos suelos, en el municipio están siendo utilizados de acuerdo al mapa de uso en El Salvador (2002), en su mayoría por:

- ✓ Granos Básicos
- ✓ Pastos cultivados
- ✓ Otros cultivos irrigados

En el siguiente Mapa agrológico, se visualizan los diferentes tipos de suelo en el territorio.



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

Mapa 4. Mapa Agrológico del municipio de San Antonio del Monte

3.3.2 Aspectos socio-económicos

En este apartado se analizarán los aspectos socio-económicos en este municipio, a partir de los siguientes aspectos: 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 de vida de la población a partir de las características y potencialidades del territorio.

A continuación se darán algunos datos de población generales extraídos del Mapa de Pobreza a nivel municipal, específicamente del capítulo I: 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:

Tabla 6. Indicadores socio-económicos generales

Indicadores para la Población General	Valor
Tasa de Extrema Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	12.30
Tasa de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	33.30
Brecha de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	13.17
Ingreso per-cápita mensual (colones) (EHPM 2001 - 2004)	702.79 (US\$80.32)

Los datos de la Tabla anterior muestran la situación socio-económica de la población en el municipio de San Antonio del Monte; en cuanto a la Tasa de Extrema Pobreza de hogares, se puede ver que el valor en este municipio está muy por debajo de la tasa promedio de los municipios del departamento de Sonsonate, cuyo valor es 24.75; 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 debajo del promedio departamental cuya tasa promedio es de 52.17 y además está por debajo del valor nacional que es de 26.61, ambos datos determinan condiciones favorables para los habitantes de este municipio, lo que los vuelve menos vulnerables ante cambios en el ámbito económico, pudiendo satisfacer sus necesidades básicas de ingesta alimenticia, participando plenamente en la vida social y por ende también de satisfacer, de alguna manera y aunque de forma básica, las necesidades elementales de bienestar humano.

Finalmente, la Brecha de Pobreza se encuentra por debajo del valor promedio del departamento, que es de 25.10 y a nivel nacional el valor es de 26.03. Es decir, que en relación a los ingresos de las familias en este municipio, éstos logran satisfacer las necesidades básicas los miembros que las conforman, y este dato se puede validar cuando se vea que el ingreso per-cápita está por encima del promedio para los municipios del departamento.

Los datos anteriores (Tasa de Extrema Pobreza; Tasa de Pobreza y Brecha de Pobreza) muestran que ante una eventual situación de emergencia y vulnerabilidad socio-económica, ambiental, física, o de cualquier otro tipo con la cual se enfrenten las personas en este municipio, éstas personas podrían ser impactadas en menor proporción, por su condición de pobreza, al hacer la comparación entre promedios del departamento para los indicadores de manejo social de riesgo, encontrándose por debajo de dicho promedio. En relación al ingreso per-cápita mensual el municipio está muy por encima del promedio para los municipios del departamento cuyo valor en colones y dólares es 547.08 y 62.52, respectivamente.

3.3.2.1 POBLACIÓN

Según datos del VI Censo de población y V de vivienda de 2007, el municipio tiene una población de 26,902 habitantes, de los cuales el 74.3% habitan en el área urbana y el 25.7% reside en el área rural; del total de la población el 46.7% son hombres y 53.3% mujeres. La densidad poblacional de San Antonio del Monte es alta, 1,036.3 hab/Km², este valor sobrepasa la densidad promedio del país que es de 273 hab/Km².

Los rangos de edades de la población para este municipio según el VI Censo de población y V de vivienda de 2007 son:

Tabla 7. Distribución de grupo etáreos en el municipio de San Antonio del Monte

EDAD EN AÑOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL
De 0 a 3 años	1,649	583
De 4 a 6 años	1,363	540
De 7 a 17 años	4,934	1,994
De 18 a 59 años	10,540	3,298
60 a más años	1,496	505
Total	19,982	6,920

Fuente: Elaboración propia con base en datos del VI Censo de Población y V Vivienda 2007. Ministerio de Economía / DIGESTYC.

De los datos de la tabla anterior se pueden destacar dos aspectos importantes en las franjas de grupos poblacionales en el municipio de San Antonio del Monte. A continuación se detalla:

La franja poblacional mayoritaria en San Antonio del Monte es la que pertenece al rango de los 18 a los 59 años, este grupo representa el 51.44% del total de la poblacional, aunque este grupo sea mayoritario no se considera un grupo vulnerable; a diferencia del rango al que pertenecen los niños y los jóvenes, al igual que la población de adultos mayores de 60 años, que si se consideran vulnerables por sus condiciones innatas, aunque éstos representen 41.12% y 7.44% respectivamente.

3.3.2.2 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

La conectividad vial en el municipio de San Antonio del Monte se desarrolla con el área urbana a través de calles internas con el municipio de Sonsonate a través de la CA-12. El área urbana de San Antonio del Monte forma una conurbación con las áreas urbanas de Sonsonate, Sonzacate y Nahulingo, a la que se da el nombre de Área Metropolitana de Sonsonate (AMSO).

En relación al equipamiento municipal básico en San Antonio del Monte se puede decir que cuenta con Alcaldía Municipal, parque municipal, iglesia parroquial, Juzgado de Paz, puesto de la Policía Nacional Civil (PNC), Casa de la Cultura.

En cuanto al servicio de agua potable, según datos extraídos del Plan de Desarrollo Territorial para la Región de Sonsonate, en el anexo municipal de San Antonio del Monte, se especifica que el abastecimiento de agua es responsabilidad de la Alcaldía Municipal, quién administra y provee mantenimiento: *...La tarifa domiciliar es de \$3.00 USD mensuales. El régimen de abastecimiento no es bueno, el agua se suministra a partir de la 1 PM y se prolonga hasta alrededor de las 6 AM. El abastecimiento se hace por sectores. Hay sistemas dispersos de abastecimiento, los cuales son manejados por comités de agua, generalmente ya en el área rural...*

En el área urbana del municipio se cuenta con manejo y destino de aguas negras, aunque según el anexo municipal del Plan se menciona lo siguiente: *...En los sectores aledaños, la ciudad cuenta también con infraestructura de drenaje de aguas servidas. Carecen de sistemas de tratamiento de las aguas, y son descargadas a las quebradas y río de manera cruda. El río que está más contaminado es el río El Milagro...*

La distribución de energía eléctrica tiene una cobertura total en San Antonio del Monte, además de contar con buen servicio. También se cubre a satisfacción el área rural. La energía la suministra la empresa CLESA. La red de telefonía fija y cobertura de servicio celular es muy buena.

3.3.2.3 VIVIENDA

Posee un total de 7,919 viviendas (VI Censo de Población y V Vivienda 2007). La mayoría de viviendas (36.9%) se clasifican como Combinación 12 (Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de asbesto) seguidas por la Combinación 10 (Vivienda de paredes de concreto o mixto y techo de lámina metálica) con 29.4%, es decir casi el 70% de las viviendas de este municipio están construidas con materiales resistentes para paredes y techos.

En la sección 3.5.1 se analiza la Vulnerabilidad Física considerando los materiales de construcción de las viviendas con más detalle. El 23.8% poseen pisos de tierra mientras que el 40.7% tienen piso de ladrillos de cemento.

La Tabla 8 y Tabla 9, muestran la situación en cuanto a la ocupación de las viviendas y al número de hogares por viviendas en el municipio, y la Figura 2 ilustra el número de personas por vivienda, con el propósito de tener una idea del comportamiento habitacional de la población en San Antonio del Monte. El porcentaje de hogares en condición de hacinamiento es de 40.7% (FLACSO, 2003); éste último indicador establece una comparación entre los hogares con más de tres miembros por dormitorio y el total de hogares de la comunidad.

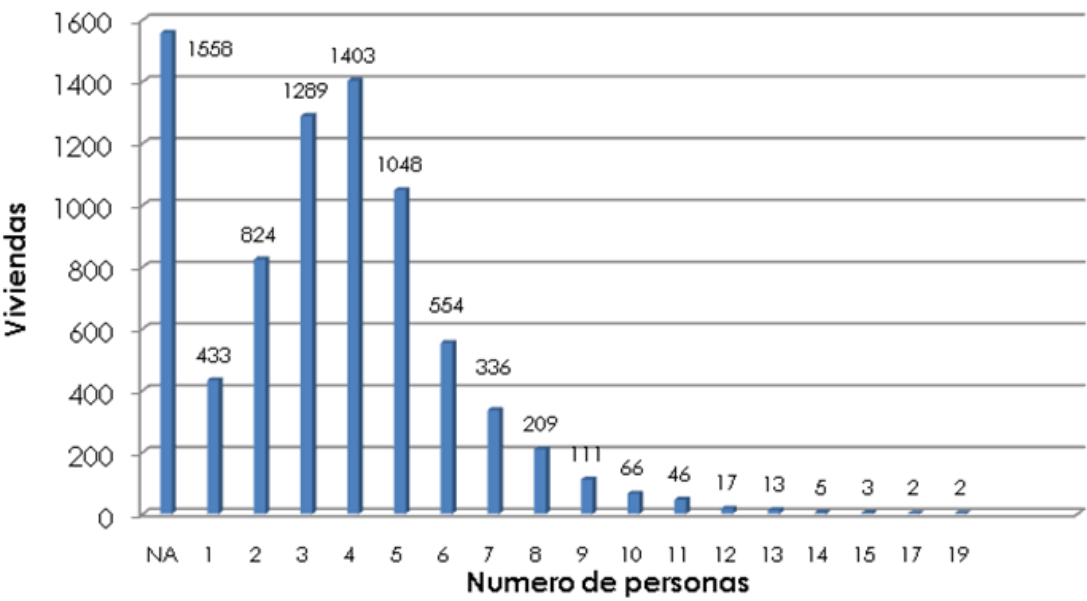
Tabla 8. Ocupación de viviendas en el municipio de San Antonio del Monte

OCUPACIÓN	VIVIENDAS
Desocupada	1,532
Ocupada	6,387
TOTAL	7,919

Tabla 9. Número de hogares por vivienda en el municipio de San Antonio del Monte.

HOGARES	VIVIENDAS	Hogares en el municipio
No aplica	1,558	-
1	6,275	6,275
2	76	152
3	9	18
4	1	4
TOTAL	7,919	6,349

Figura 2. Número de personas por viviendas en el municipio.



3.3.2.4 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La actividad económica primaria de menor proporción, según los datos obtenidos durante las investigaciones realizadas en este estudio: la agricultura, cuyos principales cultivos son: granos básicos y pastizales; existe además, pequeños productores para la crianza de ganado porcino y aves de corral; existen actividades relacionadas al comercio principalmente de artículos religiosos; existe en el Casco urbano bastante comercio informal, generado por la conurbación con el municipio de Sonsonate.

3.3.3 Instrumentos de Planificación

El municipio de San Antonio del Monte pertenece a la Unidad Territorial del Pacífico que la conforman además los municipios de Sonsonate, Sonzacate, Nahulingo, Santo Domingo de Guzmán y Acajutla, 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.

De acuerdo a los datos del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la Región Sonsonate el municipio de San Antonio del Monte está conurbado con el núcleo urbano de Sonsonate, y pertenece a la denominada Área Metropolitana de Sonsonate (AMSO). En relación con los 19 municipios de la Región de Sonsonate, es el 4º municipio más pequeño por su superficie y el 7º más grande por su población.

La dinámica territorial del municipio se ha visto influida por la proximidad con el núcleo urbano de Sonsonate que ha generado un crecimiento acelerado, con un fuerte grado urbanizador, pero de forma desordenado y hasta espontánea, con poca dotación de equipamiento social, con vivienda con características deficientes y con insuficiente conectividad vial; de hecho el mismo Plan define: *San Antonio del Monte funciona como una ciudad dormitorio con grandes desequilibrios. Su expansión se debe a un rebalse de la expansión física de Sonsonate y ha sido favorecido por los precios de la tierra menores que en su vecina ciudad.*

La problemática anterior da paso a una serie de propuestas por medio de planes parciales que pretenden mejorarla, por lo que el ordenamiento del núcleo urbano del municipio responde a dos criterios:

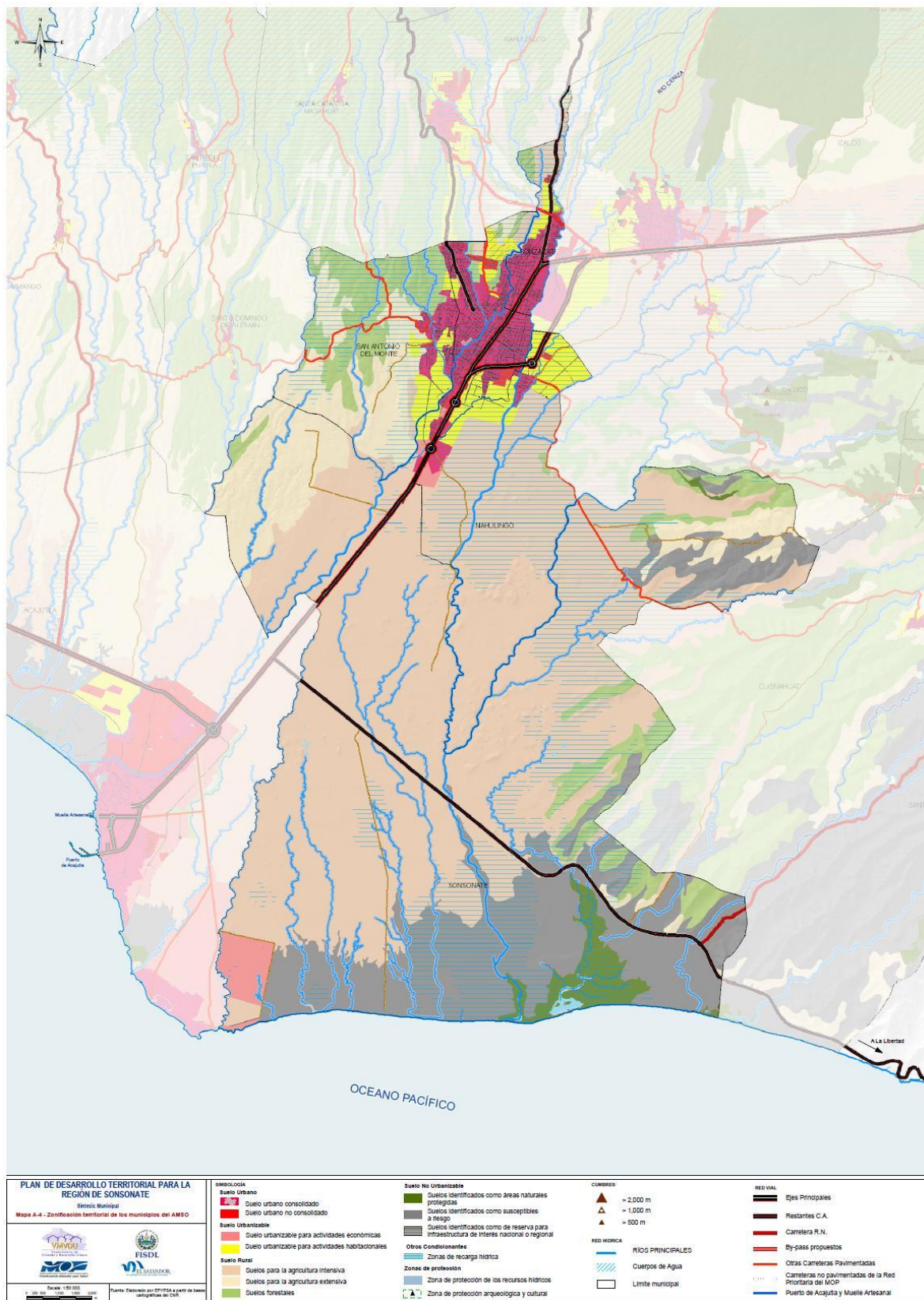
- Una estructura urbana coherente que permita asegurar la sostenibilidad del área urbana de San Antonio del Monte y mejores accesos.
- Un mayor número de accesos entre las tramas urbanas de la ciudad de Sonsonate y San Antonio del Monte, y a la vez impulsar nuevas dotaciones a través de la previsión de espacios para ellas, a fin de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes y evitar desplazamientos innecesarios.

Para el municipio el Plan propone además, una serie de programas en los temas siguientes: gestión territorial, de vivienda y desarrollo urbano, sistemas infraestructurales, desarrollo productivo y social, conservación ambiental y cultural y gestión de riesgos, desarrollo rural integrado y de desarrollo turístico.

A nivel municipal, San Antonio del Monte cuenta con la Ordenanza municipal para la aprobación de las líneas generales del Plan de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Sonsonate (San Antonio del Monte); Ordenanza reguladora del aseo y ornato de la municipalidad de San Antonio del Monte.

Actualmente por lo establecido en la Ley de Protección Civil, es obligación de las Alcaldías Municipales poseer una Comisión Municipal de Protección Civil con su respectivo Plan de Protección Civil.

El Plan de Ordenamiento Territorial para la ciudad de San Antonio del Monte 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.



Mapa 5. Mapa de Propuesta de Expansión Urbanística en el municipio de San Antonio del Monte.

3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA AMENAZA EN EL MUNICIPIO

Las amenazas naturales de deslizamiento e inundación, detonados por fuertes precipitaciones pluviales, han generado en los últimos años, que cada vez más, a nivel técnico y de población, se les preste atención debido a los altos grados de afectación que han ocasionado, examinando no sólo los riesgos propios como fenómenos naturales, sino que también han conducido a generar reflexiones e investigaciones más profundas que expliquen cómo las condiciones sociales de los habitantes influirán en los tipos de afectaciones 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 genéricamente denominados 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 la lluvia y los sismos.

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

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 San Antonio del Monte no presenta a nivel regional susceptibilidad a inundaciones. Y es por tal razón, que no se ve reflejada en el Mapa 6.

En la información que presenta el DesInventar, para este municipio no se reportan eventos por inundación; y únicamente se cuenta con el ingreso de 8 eventos de distintos tipos, entre ellos: Incendios, Incendios forestales y Sismos.

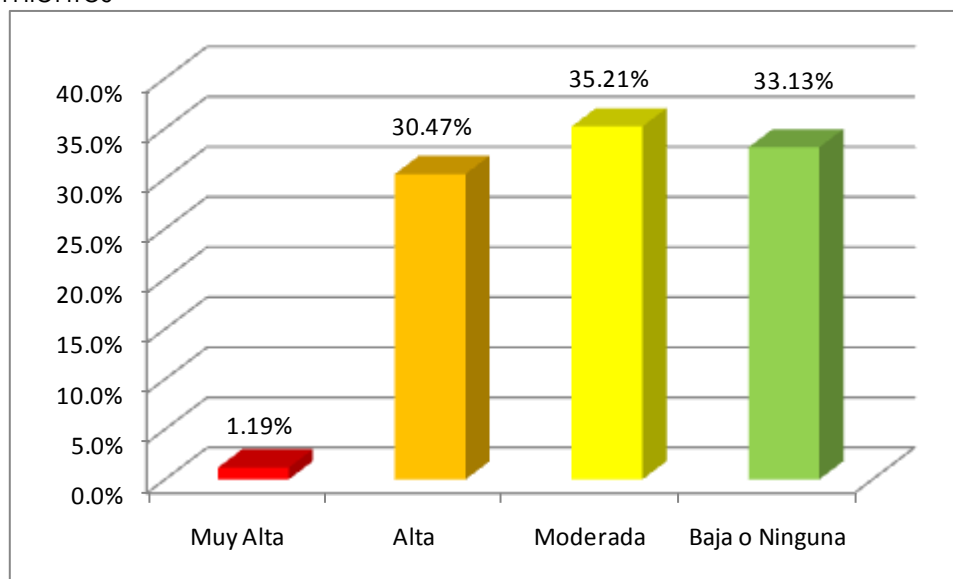
3.4.2 Deslizamiento

El análisis municipal ante la ocurrencia de movimientos de ladera, parte del Mapa de susceptibilidad generado por (MARN/DGOA, 2004). 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 a tener en cuanto de este análisis, además de la mencionada diferencia que existe con un mapa de amenaza, 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 podría 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.
- El mapa muestra zonas susceptibles a rotura pero no señalan la potencialidad de la zona de impacto. Esto quiere decir que una zona de susceptibilidad Baja puede verse impactada por la generación de un deslizamiento ocurrido ladera arriba.

La franja de susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Moderada en el municipio de San Antonio del Monte con un 35.21% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Baja o Ninguna de 33.13%, una susceptibilidad Alta de 30.47% y una susceptibilidad Muy Alta de 1.19%, del territorio. (Figura 3 y Tabla 10).

Figura 3. Porcentaje del territorio de San Antonio del Monte susceptible a deslizamientos



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ANEXO1-Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Física

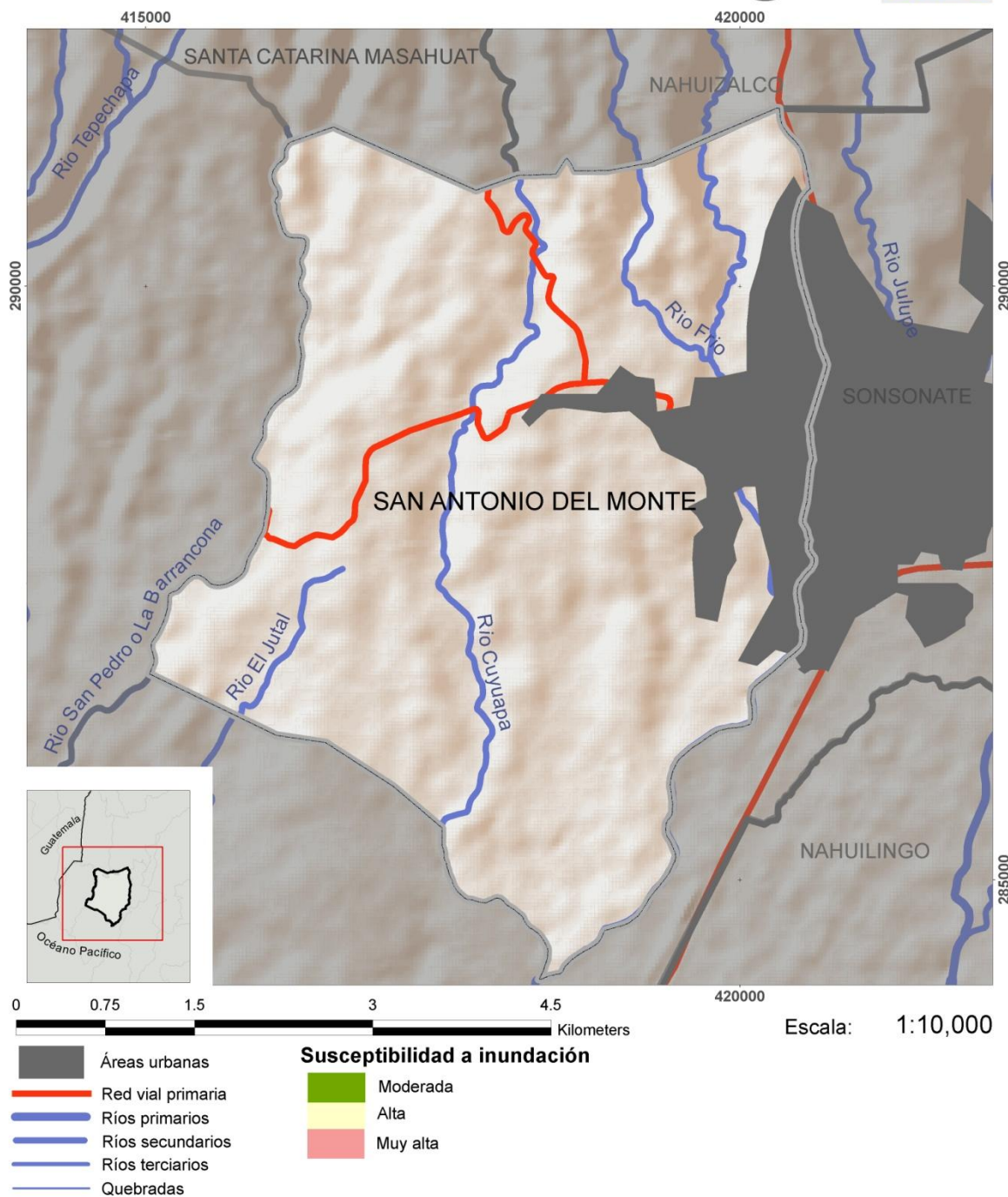
Tabla 10. Área y porcentaje del territorio de San Antonio del Monte susceptible a deslizamientos.

SUSCEPTIBILIDAD	Km ²	%
Baja o Ninguna	170.16	76.94
Moderada	0	0
Alta	18.05	8.16
Muy Alta	32.95	14.90
Total	25.96	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ANEXO1-Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Física

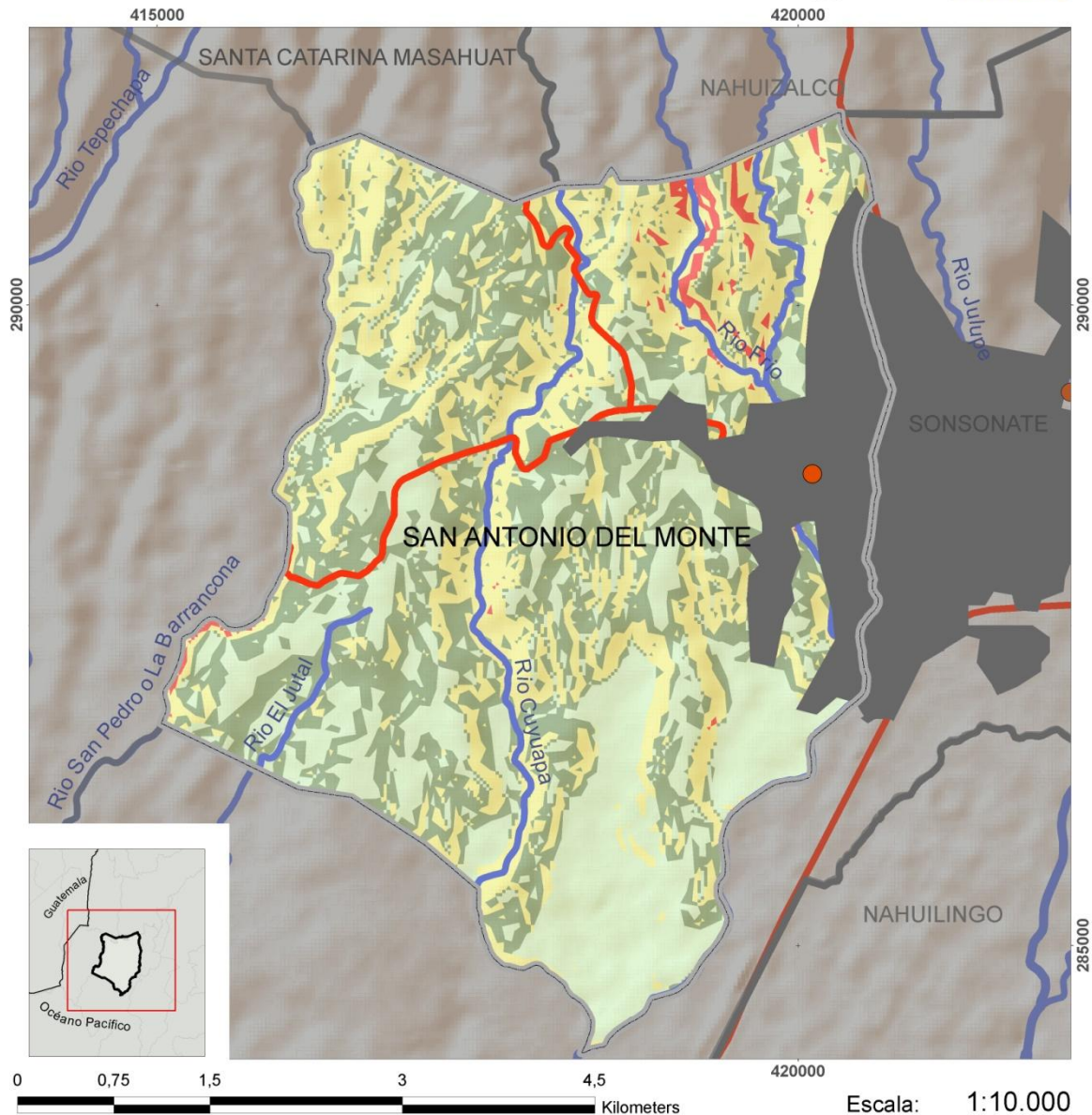
Mapa de Amenaza por Inundación

Municipio de San Antonio del Monte



Mapa 6. Mapa de Susceptibilidad de amenaza por inundaciones en el municipio.

Mapa de Amenaza por Deslizamiento **Municipio de San Antonio del Monte**



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

Mapa 7. Mapa de Susceptibilidad de amenaza por deslizamiento en el municipio.

3.4.3 Puntos de Riesgo

Se visitaron los Puntos de Riesgo identificados por el Encargado de la Unidad Ambiental de la Alcaldía, donde se evaluó la problemática de inundaciones y/o deslizamientos a continuación se presenta un esquema de ubicación de los Puntos de Riesgo.

Punto de Riesgo 1. Colonia Los Angeles.

Esta comunidad se ubica en la cuenca del río San Antonio o Los Milagros afluente del río Sensunapán, tiene un área de drenaje de casi 12 km² y una longitud de cauce principal de 11 km y tiempo de concentración de 1.25 horas. Ver Figura 5

Este punto se encuentra en una zona donde el río serpentea para reducir su velocidad, aunado a esta situación, en las bases de la obra de paso, se ha intervenido en un área de la sección del río, causando la reducción hidráulica en el sitio, esto provoca un incremento en el nivel de la crecida del río, lo que genera que durante las tormentas se pierda el acceso a la comunidad. Ver Figura 4



Figura 4. Vista de los accesos a la comunidad

Punto de Riesgo 2. Paso Huete

Esta comunidad, se ubica en la cuenca del río Sensunapán, el área de drenaje se origina en la parte alta de la sierra Apaneca-Illamatepec y la conforman casi 163 km², y una longitud de cauce principal de 14 km y tiempo de concentración de 1.30 horas. Ver Mapa 8.

Se ubica en una zona de meandros del río Sensunapán que puede causar remansos en el sitio, y depositaciones de material que arrastra el río, reduciendo la capacidad hidráulica del tramo. Inunda el área de viviendas todos los años, cuantificando la afectación de 20 familias aproximadamente; los efectos se ven disminuidos por las obras de mitigación construidas en la comunidad, de casi un metro por encima del nivel del terreno; durante el paso del Huracán Mitch en el año de 1998, el ingreso del agua en las viviendas alcanzó una altura de 1.2mts., es decir, que se puede asumir que llegó a la mitad de la altura promedio de las paredes de una vivienda, que es de 2.6mts., aproximadamente. Ver Figura 6.



Figura 5. Vista de la comunidad

También son afectados los accesos, ya que durante la crecida del río, llega a sobrepasar los niveles máximos y de seguridad de los accesos, por lo que la población debe esperar a que pase la crecida y de igual manera pasar con precaución.



Figura 6. Vista del sitio de los accesos a la comunidad

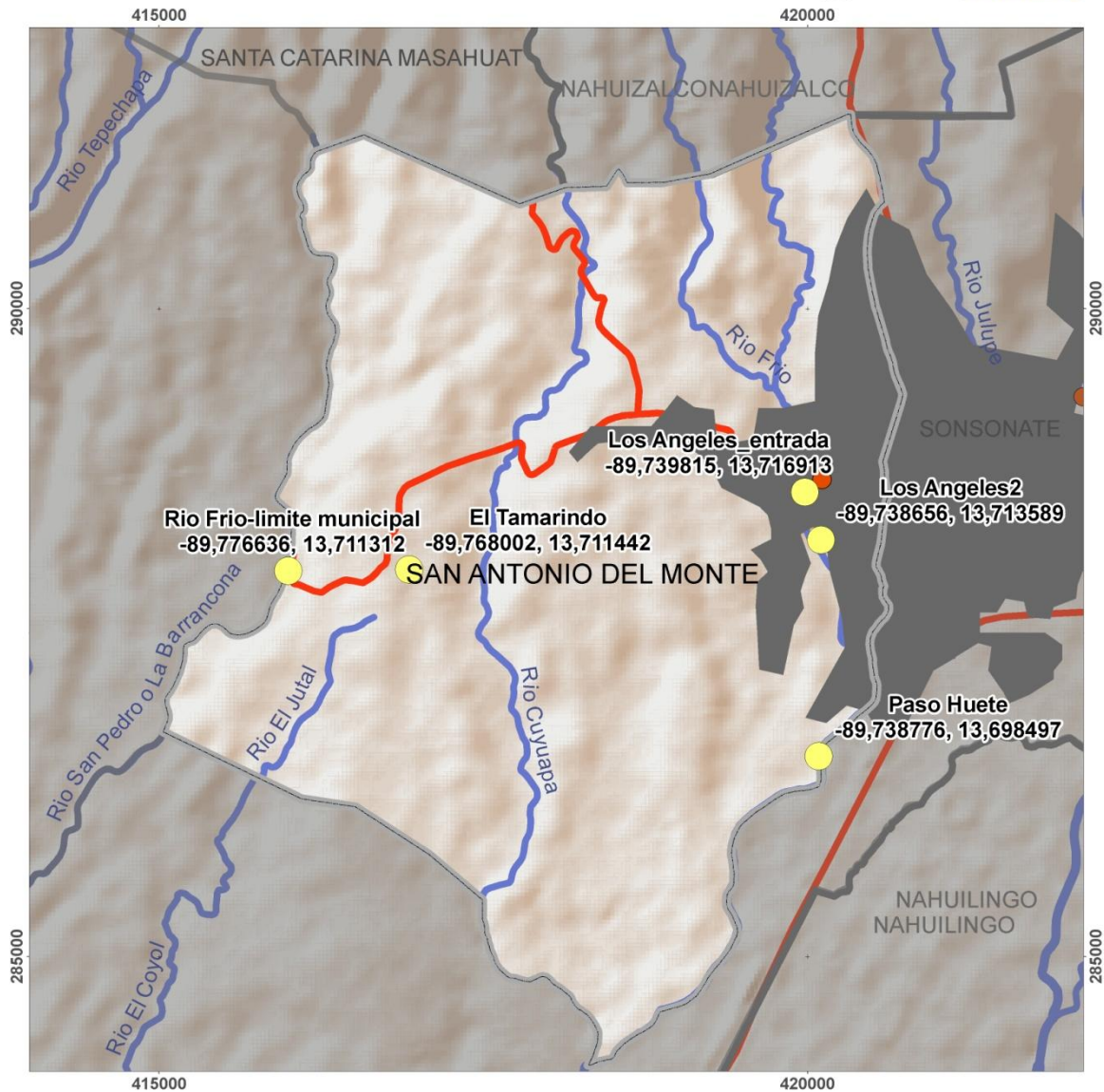
Según se detalla en el documento de Plan de Emergencia Municipal de San Antonio del Monte, existen problemas por desprendimiento de rocas en el cantón Cuyuapa Arriba en el Caserío Los Amates, debido a los taludes que se encuentran a los costados de la carretera que conduce a Santo Domingo de Guzmán (Ver Figura 7).



Figura 7. Talud a un costado de la carretera que conduce a Santo Domingo de Guzmán.

Mapa de Ubicación de Puntos de Riesgo

Municipio de San Antonio del Monte



Escala: 1:10.000

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

Mapa 8. Mapa de ubicación de los Puntos de Riesgo identificados en el municipio de San Antonio del Monte.

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 fenómeno natural que les afecte.

3.5.1 Análisis de la Vulnerabilidad Física

Para determinar el Grado de Vulnerabilidad Física, la Metodología del MARN/DGOA se enfoca en el estudio de la Vulnerabilidad por Materiales Constructivos y Vulnerabilidad por Exposición. Ambas consideran los daños hacia población humana e infraestructura, según su exposición ante la amenaza natural, es decir construcciones con materiales más o menos resistentes y ubicación de la edificación con relación a la amenaza.

3.5.1.1 VULNERABILIDAD POR MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Es aquel tipo de vulnerabilidad que se relaciona con deficiencias de las estructuras físicas de las viviendas. El MARN/DGOA propone, que el análisis de la deficiencia estructural se realice por medio de Combinaciones de materiales que han sido obtenidos del VI Censo de Población y V de Vivienda del año 2007. De estos materiales se pueden realizar 36 Combinaciones, sin embargo son 14 Combinaciones las que engloban 97% de las viviendas en El Salvador. Ver Tabla 11

Tabla 11. Combinación de materiales de paredes y techos en vivienda

COMBINACIÓN	Combinaciones entre el tipo de material en paredes y techo
1	Vivienda con paredes de 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

COMBINACIÓN	Combinaciones entre el tipo de material en paredes y techo
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 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

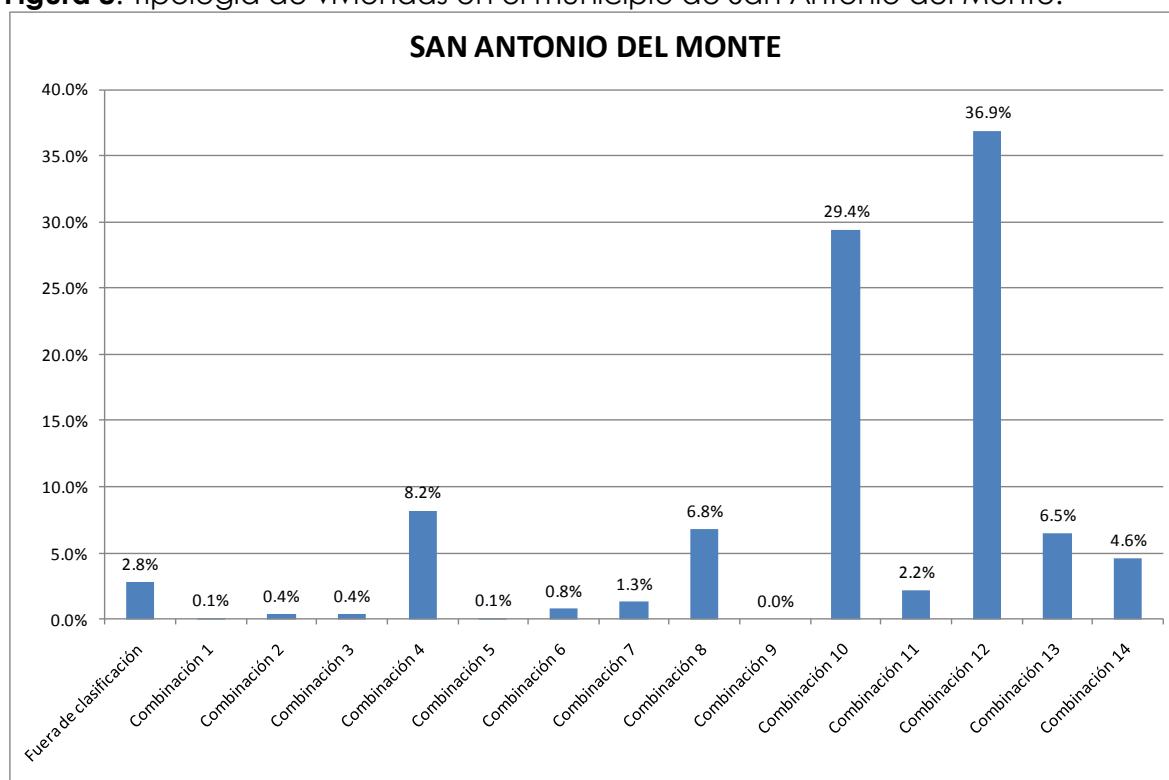
Fuente: MARN/DGOA

Examinando las Combinaciones de materiales de paredes y techos en viviendas para el municipio de San Antonio del Monte y tomando como referencia los datos del VI Censo de Población y V de Vivienda de 2007, se pudo saber que existen 7,919 viviendas en el municipio. De acuerdo a la distribución, según la tipología de las viviendas, se puede observar que en San Antonio del Monte predomina la Combinación 10 (29.4%) y Combinación 12 (36.9%), las cuales se refieren a viviendas con paredes de concreto o mixto y techo de lámina metálica; y a viviendas con paredes de concreto o mixto y techo de asbesto, respectivamente; al sumar ambas Combinaciones éstas representan el 66.3% del total de viviendas en el municipio. Si bien, estas combinaciones no son las viviendas con los materiales más frágiles, si tienen muchas desventajas frente a la ocurrencia de inundaciones, deslizamientos y sismos.

Los materiales frágiles están representados en las Combinaciones 7 y 8, las cuales son viviendas con paredes de adobe y techos de teja o lámina metálica, respectivamente, éstas apenas suman un 8.1% del total de las viviendas en el municipio.

En la Figura 9, se observa la distribución porcentual según las 14 Combinaciones de viviendas antes expuestas, se debe prestar especial atención, que en San Antonio del Monte, se observa una marcada tendencia en la tipología de las viviendas, es decir, que en el municipio se encuentran mayoritariamente 6 Tipos de Combinación de viviendas: 4, 8, 10, 12, 13 y 14, cuyos porcentajes suman 92.4% del total de las viviendas en el municipio. El restante 7.6%, representan la Combinación de viviendas: 1, 2, 3, 5, 6, 7 y 11. La Combinación 9, no existe en este municipio.

Figura 8. Tipología de viviendas en el municipio de San Antonio del Monte.



Fuente: Anexo1- Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Física CGVF.

3.5.1.2 VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN.

El MARN/DGOA se refiere a la vulnerabilidad por exposición, a la ubicación geográfica de viviendas, infraestructura y equipamiento que pueden funcionar en caso de desastre, como albergues tales como los 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 relación a la amenaza.

La vulnerabilidad por exposición juega un papel importante a la hora de determinar la Vulnerabilidad Física, ya que no es lo mismo que una misma estructura o poblado este ubicado cerca del foco de emisión de la amenaza o alejada del mismo. Como elementos expuestos se tomarán en cuenta las viviendas, equipamiento social que puede servir en caso de desastre como albergues tales como los 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.

Retomando los datos que se obtuvieron a partir del VI Censo de Población y V de Vivienda, se puede inferir que, aproximadamente el 80% de la población de San Antonio del Monte habita en viviendas estructuralmente estables y construidas con materiales resistentes, sin embargo, aproximadamente 1,594 viviendas de Combinación 10 (29.4%) y Combinación 12 (36.9%), se encuentran ubicadas dentro de las franjas de susceptibilidad Muy Alta y Alta a deslizamientos. En total

se ubican 95 viviendas en la franja de susceptibilidad Muy Alta, así como 2,413 viviendas en la franja de susceptibilidad Alta; seguido de 2,786 viviendas en la franja de susceptibilidad Moderada; concluyendo con 2,625 viviendas en la franja de susceptibilidad Baja o Ninguna, a deslizamientos. Entonces, se concluye, que es la vulnerabilidad física en cuanto a la exposición a la amenaza de deslizamientos la que condiciona el riesgo de las viviendas en el municipio.

El Mapa 9, ilustra la vulnerabilidad de las viviendas por exposición para el caso de la amenaza a inundación, en este mapa se muestra la extensión territorial de las franjas de susceptibilidad y la ubicación de Centros Escolares, iglesias y la Unidad de Salud.

El Mapa 10, ilustra la vulnerabilidad de las viviendas por exposición para el caso de la amenaza a deslizamiento, en este mapa se muestra la extensión territorial de las franjas de susceptibilidad y la ubicación de Centros Escolares, iglesias y la Unidad de Salud.

En la Tabla 12, se resume la cantidad de Centros de Salud, escuelas e iglesias según su ubicación en cada franja; en dicha Tabla se puede observar que el 100% del equipamiento social se encuentra en la franja de susceptibilidad Baja o Ninguna. Esto significa que el 100% de los establecimientos que deben de permanecer operantes antes, durante y después de una situación de emergencia no se verían afectados por inundaciones.

Tabla 12. Resumen de equipamiento social expuesto a inundación por franja de susceptibilidad.

Franja de Susceptibilidad	Unidades de Salud	Escuelas	Iglesias	Alcaldía
Muy Alta	0	0	0	0
Alta	0	0	0	0
Moderada	0	0	0	0
Baja o Ninguna	1	11	8	1

Tabla 13. Resumen de equipamiento social expuesto a deslizamiento por franja de susceptibilidad.

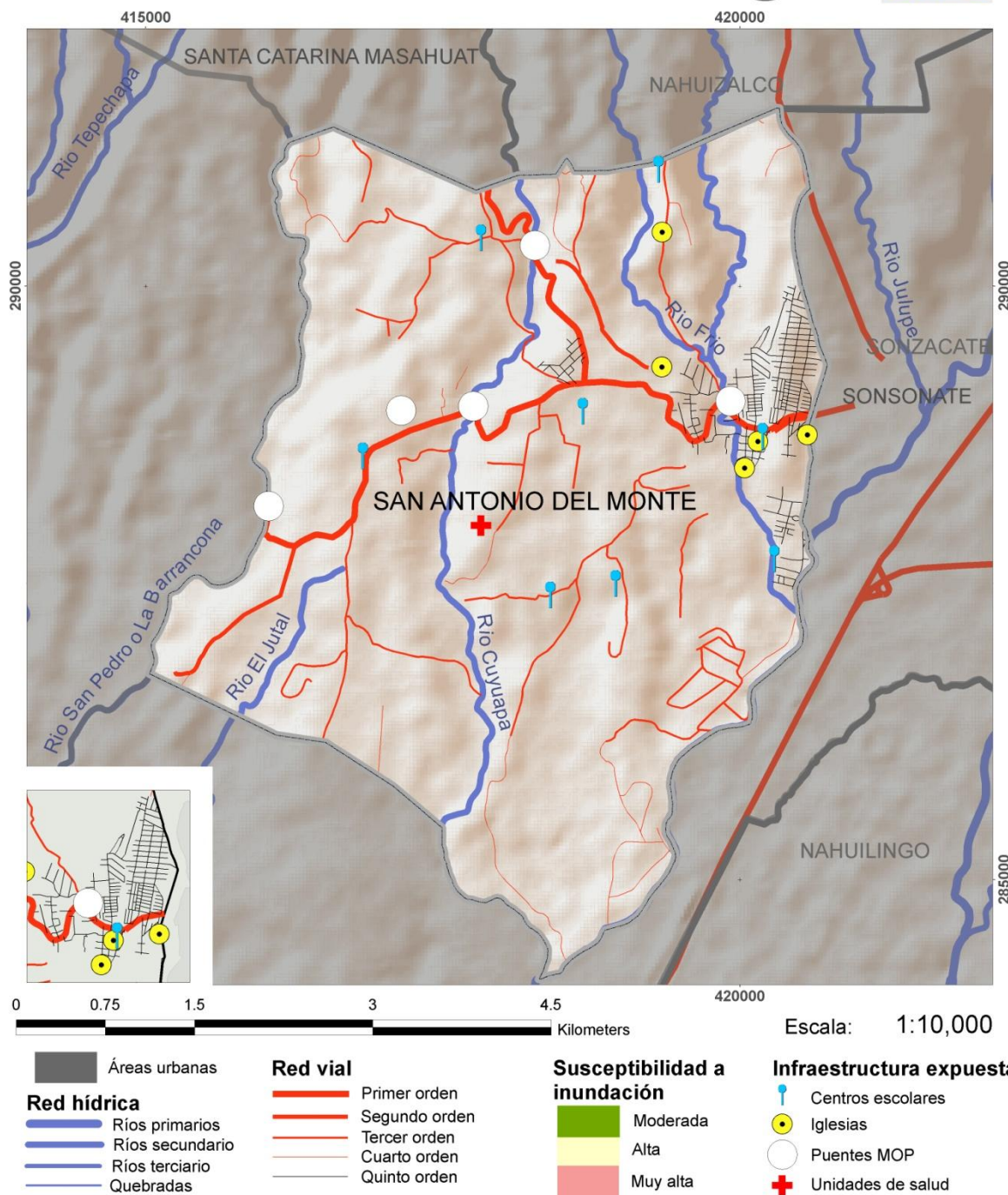
Franja de Susceptibilidad	Unidades de Salud	Escuelas	Iglesias	Alcaldía
Muy Alta	0	0	0	0
Alta	1	3	5	0
Moderada	0	6	0	0
Baja o Ninguna	0	2	3	1

En ambos resúmenes de equipamiento social expuesto tanto a inundación como a deslizamiento, se observa que afortunadamente no existe ningún equipamiento social dentro de la franja de susceptibilidad Muy Alta, para ambos tipos de amenazas. Sin embargo, de acuerdo a la amenaza de deslizamiento, se encuentran 3 escuelas, 1 Unidad de Salud y 5 iglesias en franja Alta y 6 escuelas

en franja Moderada, la ubicación de este tipo de equipamiento representa un riesgo alto para la población, ya que usualmente se establecen los Centros Escolares y las iglesias como refugios o albergues para atender a la población afectada, por lo tanto, se deberá considerar, determinar nuevos albergues que se encuentren en sitios seguros, muy alejados de las amenazas que podrían inhabilitarlos.

Mapa de Exposición por Inundación

Municipio de San Antonio del Monte

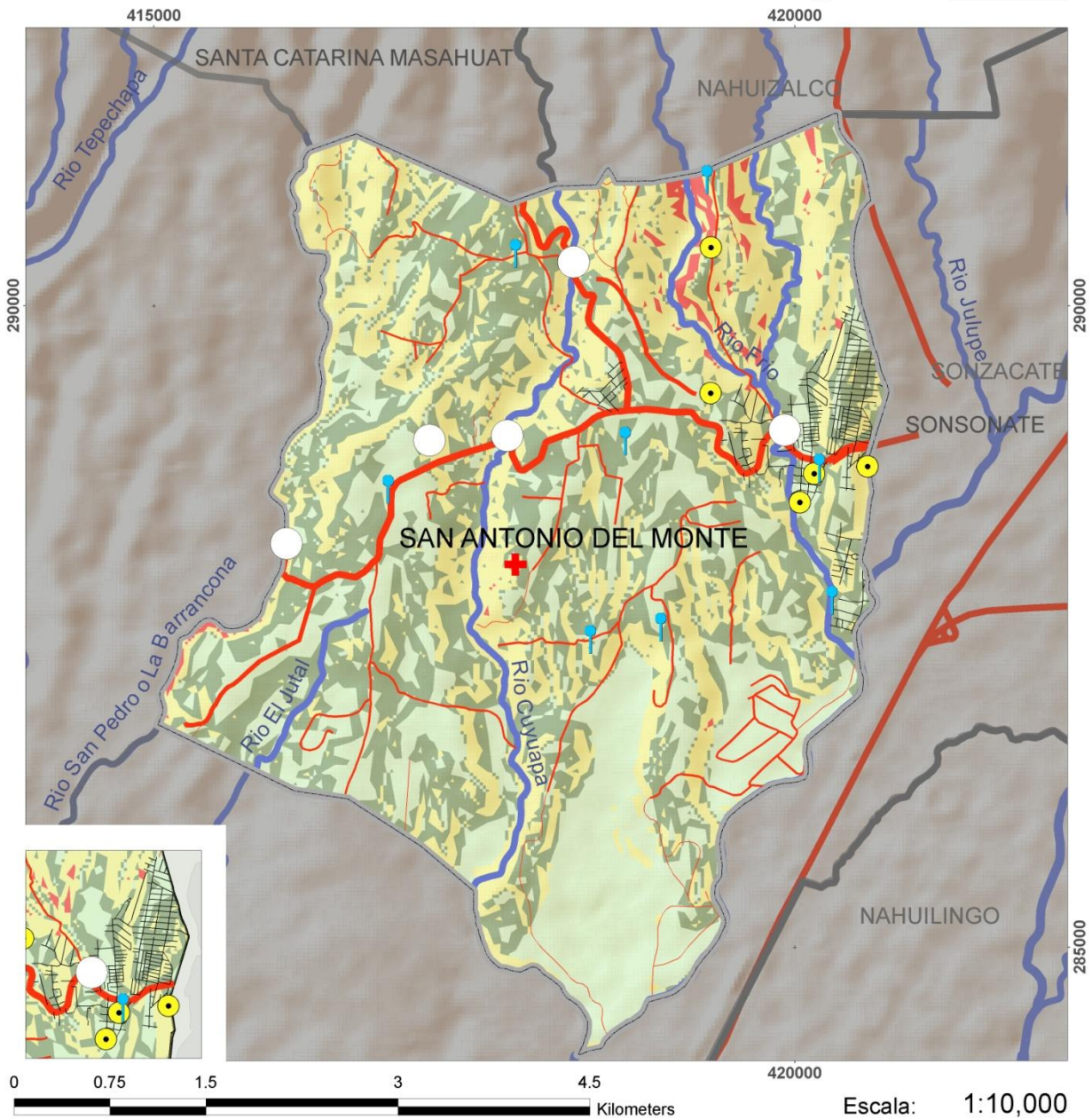


Projection: Lambert Conformal Conic Datum: North American 1927 Unidades: Metros

Mapa 9. Exposición a la amenaza de inundación del municipio de San Antonio del Monte.

Mapa de Exposición por Deslizamiento

Municipio de San Antonio del Monte



Red hídrica

- Ríos primarios
- Ríos secundario
- Ríos terciario
- Quebradas

Red vial

- Primer orden
- Segundo orden
- Tercer orden
- Cuarto orden
- Quinto orden

Susceptibilidad a deslizamiento

- Baja
- Moderada
- Alta
- Muy Alta

Infraestructura expuesta

- Centros escolares
- Iglesias
- Puentes
- Unidades de Salud

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

Mapa 10. Exposición a la amenaza de deslizamiento en el municipio de San Antonio del Monte.

3.5.1.3 GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El MARN/DGOA propone, que para obtener el Grado de Vulnerabilidad Física GVF se valoren las diferentes Combinaciones de viviendas, con valores desde **0 a 1**, donde **0** es la Combinación más resistente y **1** la Combinación más frágil. Estas valoraciones se presentan en la Tabla 14.

Tabla 14. Valoración por Combinación de viviendas

Combinación	Valoración	Combinaciones entre el tipo de material en paredes y techo
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

Realizando un cruce entre los datos de viviendas y utilizando el Mapa de susceptibilidad de deslizamientos e inundaciones, se calcula el número de viviendas ubicadas dentro de cada franja de susceptibilidad con el fin de obtener una idea general de cuántas viviendas podrían presentar algún tipo de daño durante un evento independientemente de su tipología. En la Tabla 15 y Tabla 16 se resumen lo anterior.

Tabla 15. Número de viviendas por franja de susceptibilidad para deslizamiento en San Antonio del Monte.

Franja de susceptibilidad	Extensión (km ²)	# viviendas
Muy Alta	0.31	95
Alta	7.91	2,413
Moderada	9.14	2789
Baja o ninguna	8.60	2622
TOTAL	25.96	7,919

Fuente: Anexo1-Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Física

Tabla 16. Número de viviendas por franja de susceptibilidad para inundación en San Antonio del Monte

Franja de susceptibilidad	Extensión (km ²)	# viviendas
Muy Alta	0	0
Alta	0	0
Moderada	0	0
Baja o ninguna	25.96	7,919
TOTAL	25.96	7,919

Fuente: Anexo1-Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Física

Con los datos de cantidad de viviendas según Combinación, Valoración 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

GVFi (San Antonio del Monte) = 0.00 Baja (Grado de Vulnerabilidad Física por inundaciones)

GVFd (San Antonio del Monte) = 0.44 Media (Grado de Vulnerabilidad Física por deslizamientos)

El resultado para el GVFi, implica que para este municipio la condición de vulnerabilidad por inundación es **BAJA**, lo cual es muy congruente con los datos reportados por la Municipalidad, y por la consulta realizada al inventario histórico de efectos de desastres DesInventar, en la cual no se encuentra ningún registro para eventos de inundaciones.

Sin embargo, la municipalidad si cuenta con información de inundaciones ocurridas en la comunidad Paso El Huevo, en el caserío El Tamarindo y en la colonia Los Ángeles, lugares en los que resultan afectadas aproximadamente 20 familias, por el ingreso de

agua en sus viviendas, cada vez que se precipitan fuertes lluvias en el territorio; estas viviendas se encuentran ubicadas muy cerca del río Sensunapán. Ver Figura 9



Figura 9. Vivienda en Paso de Huele en las riberas del río Sensunapán.

En lo relativo al GVFd, el resultado refleja una condición de vulnerabilidad **MEDIA**, ello se debe a la topografía del terreno, sin embargo, al realizar una consulta al inventario histórico de efectos de desastres DesInventar, se encontró que no cuenta con ningún evento registrado para deslizamientos.

Los miembros de la municipalidad reportan importantes afectaciones por un talud que se debió intervenir cuando se construyó la carretera. Cada vez que ocurren deslizamientos de tierra caen sobre la carretera, bloqueando el paso vehicular. Esta situación resulta muy desfavorable para la población ya que podrían quedarse sin atención por parte de los cuerpos de socorro en caso de alguna emergencia y/o a desastres, que llegaran a ocurrir en este municipio.

3.5.2 Análisis de la Vulnerabilidad Social

Este análisis incluye la vulnerabilidad de la población de San Antonio del Monte frente a fenómenos naturales, a través de considerar una serie de indicadores económicos y sociales sujetos a análisis de acuerdo a la Metodología propuesta por el MARN/DGOA.

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 del 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 EDAs reportadas por el MINSAL; iv) Tasa de IRAs reportadas por el MINSAL; 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:

$$GVS_1 = \text{suma de Indicadores} / 17$$

Por lo tanto, la fórmula se expresa así:

$$GVS_1 = (0.25+0.25+0+0+0.50+0.25+0.25+0+0.25+0+0.50+0+0+0.25+0.50+1.0+0.75) / 17$$

$$GVS_1 = 0.26$$

Tabla 17. Indicadores que conforman las 5 Categorías del Grado de Vulnerabilidad Social, Parte I, municipio de San Antonio del Monte. (**GVS₁ = 0.26**)

Indicadores		Dato Municipal	Condiciones de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	Accesibilidad establecimiento de salud (en minutos). Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	25 min. 24.9(R) ...(N)	Baja	0.25
2	Prevalencia de retardo severo en talla de niños Matriculados en 1er. Grado. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	4.95 3.6(R) ...(N)	Baja	0.25
3	Tasa de Enfermedades Diarréicas Agudas (EDAs) reportados por el MINSAL. Informe 262.	2.69 1.3(R) ...(N)	Muy Baja	0.00
4	Tasa de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) reportados por el MINSAL. Informe 262.	19.42 16.8(R) 39.0(N)	Muy Baja	0.00
5	Escolaridad promedio en años aprobados. Almanaque 262.	5.8 3.1(R) 4.2*(N)	Media	0.50
6	Tasa de analfabetismo. VI Censo de población y V de vivienda 2007.	16.24 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 vivienda 2007.	15.1 14.6(R) 19.6*(N)	Baja	0.25
8	Porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería. VI Censo de población y V de vivienda 2007.	84.3 44.4(R) 64.0*(N)	Muy Baja	0.00
9	Porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras. VI Censo de población y V de vivienda 2007.	62.5 20.0(R) 29.1*(N)	Baja	0.25
10	Porcentaje de hogares con acceso a alumbrado. VI Censo de población y V de vivienda 2007.	83.9 47.7(R) 82.1*(N)	Muy Baja	0.00
11	Porcentaje de hogares con piso de tierra. VI Censo de población y V de vivienda 2007.	23.8 37.6(R) 34.0*(N)	Baja	0.25
12	Tasa de extrema pobreza de hogares. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	12.3 20.0(R) ...(N)	Muy Baja	0.00
13	Porcentaje de población que tiene como actividad principal cultivos. VI Censo de población y V de vivienda 2007.	10.9 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.	33.0 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.	40.7 37.1(R) ...(N)	Medio	0.50
16	Densidad de Población. Base de datos elaboración propia / VI Censo de población y V de vivienda 2007.	1036.29 261.1(R) 427.5(N)	Muy Alta	1.00
17	Grado de urbanización. VI Censo de población y V de vivienda 2007.	74.0 27.5(R) 40.0*(N)	Alta	0.75

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Anexo2-Cálculo del Grado de Vulnerabilidad

(*) Promedio en base a 256 municipios

(R) promedio regional

(N) promedio nacional

A continuación se presenta la interpretación de los Indicadores presentados en la Tabla anterior los cuales, como se dijo anteriormente, darán un panorama de la situación del municipio.

CATEGORÍA DE SALUD

Se tomaron en cuenta 4 indicadores relacionadas con el estado y la accesibilidad geográfica a los servicios de salud.

Accesibilidad a establecimiento de salud

Se podrían considerar distintos niveles de posibilidad para lograr contacto con los servicios de salud como la accesibilidad geográfica, económica y cultural. Este estudio se centra en analizar la accesibilidad geográfica como uno de los factores que permitirán medir ciertas condicionantes de la vulnerabilidad social.

De acuerdo a los resultados de este indicador la población en el municipio de San Antonio del Monte necesita un promedio de **25 minutos** para desplazarse desde su lugar de residencia hasta el Centro de Salud más cercano (Hospital, Unidad de Salud, Dispensario o Casa de Salud del MINSAL; un Hospital o Unidad de Salud del ISSS; un Hospital o Clínica particular). Estos resultados colocan al municipio en **condiciones de vulnerabilidad Baja**. El valor promedio para los municipios de esta región es de 24.9 minutos, por lo que el valor calculado para San Antonio del Monte está prácticamente en el promedio.

Prevalencia de retardo severo en talla de niños matriculados en 1er. Grado

Los resultados obtenidos reflejan un valor de **4.95%**, ubicándose en **condiciones de vulnerabilidad Baja**. En el caso del municipio, este porcentaje no representa un problema prevalente. El promedio de los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro que es de 3.6%.

Tasa de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) reportados por el MINSAL

Estas 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 es frecuente principalmente en los menores de edad.

En el municipio de San Antonio del Monte, se obtuvo como resultado una tasa de **2.69**, ubicándose en **condiciones de vulnerabilidad Muy Baja**, al igual que el resultado promedio para los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro, el cual es de 1.3. Con estos resultados se muestra que tanto San Antonio del Monte como el promedio de municipios de la región se encuentran en condiciones bastante favorables respecto a este indicador.

Tasa de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) reportados por el MINSAL

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), las infecciones respiratorias agudas (IRAs) son las causas más comunes de mortalidad en la niñez de todo el mundo.

Para el caso del municipio de San Antonio del Monte y a partir de los datos reportados por el MINSAL, se registra una tasa de **19.42**, lo que representa **condiciones de vulnerabilidad Muy Baja**, al igual que los resultados de la tasa promedio para los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro que es de 16.8.

CATEGORÍA DE EDUCACIÓN

Se tomaron en cuenta 4 indicadores relacionadas con el analfabetismo y el nivel de educación alcanzado.

Escolaridad promedio en años aprobados

El indicador de escolaridad promedio es un dato que permite conocer el nivel de educación de una población determinada. La población con mayor grado de escolaridad será una población más capacitada y preparada para afrontar cualquier adversidad y tendrá menos posibilidad de entrar en pobreza.

El cálculo realizado para el municipio de San Antonio del Monte registra un grado de **5.8**, lo que representa **condiciones de vulnerabilidad Media**. El promedio de grados de escolaridad para los municipios de esta región son de 3.1 grados. Lo anterior significa que San Antonio del Monte se encuentra arriba del promedio en relación a este grupo de municipios.

Si bien los resultados del municipio de San Antonio del Monte no son alarmantes, se debe considerar proyectarse al futuro y enfocar el desarrollo del municipio en reducir su vulnerabilidad, por lo que se requiere de acciones orientadas a impulsar programas que mejoren la calidad de la enseñanza y el nivel de escolaridad en las escuelas públicas.

Tasa de analfabetismo

El analfabetismo es la máxima expresión de la vulnerabilidad educativa, esto implica poner especial atención no sólo a los años de escolaridad, infraestructura educativa, acceso a la educación, sino también, a la calidad de la alfabetización

La tasa para el municipio es de **16.24**, representando **condiciones de vulnerabilidad Bajo**. La tasa promedio de los municipios para esta región es de 16.3. Incluso, tanto el promedio Regional como el Municipal, se encuentran por debajo de la media Nacional de Tasa de analfabetismo que es de 21.7.

Porcentaje de población que nunca asistió a educación formal

En este indicador se ubica a la población que de acuerdo a su condición de vida, no ha podido integrarse a la educación formal, la cual abarca la educación primaria, la educación secundaria y la educación superior, en los que se extienden certificados y títulos autorizados por el MINED.

Para este indicador el municipio de San Antonio del Monte presenta un porcentaje de **15.1%** que lo ubica en una **condición de vulnerabilidad Baja**. El promedio de este indicador para los municipios de la región es del 14.6%, el valor porcentual calculado para San Antonio del Monte lo ubica levemente por encima de la media de la región y por debajo del promedio nacional, cuyo valor es 19.6%.

CATEGORÍA DE 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 para el municipio es del **84.3%**, reflejando **condiciones de vulnerabilidad Muy Baja**. El valor porcentual promedio para la región es de 44.4%.

Porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras

El porcentaje de hogares es del **62.5%**, registrando **condiciones de vulnerabilidad Baja**. Este valor de condición de vulnerabilidad se encuentra muy por encima de la media calculada para los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro cuyo valor es del 20.0%. La categorización de vulnerabilidad para San Antonio del Monte puede interpretarse como que en el municipio se reúnen las condiciones aceptables requeridas para el manejo de aguas negras, sin que represente condiciones de riesgo para la población.

Porcentaje de hogares con acceso a alumbrado

El porcentaje de hogares con acceso a alumbrado con energía eléctrica es del **83.9%**, registrando **condiciones de vulnerabilidad Muy Baja** para el municipio.

Este resultado también refleja una cobertura del servicio bastante eficiente, debido a que un significativo porcentaje de las familias en el municipio cuentan con alumbrado domiciliario con energía eléctrica, siendo una premisa fundamental para mejorar las condiciones de comunicación entre los habitantes de una comunidad y entre comunidades en casos de amenaza o emergencia. El valor porcentual promedio para los municipios de esta región es de 47.7%, lo que ubica al municipio muy por encima del promedio regional.

Porcentaje de hogares con piso de tierra.

En caso de que ocurra una emergencia o desastre, las viviendas con piso de tierra incrementan la vulnerabilidad de quienes las habitan, debido a que se encuentra permanentemente proclive a las plagas, el polvo y la humedad, tanto en el invierno como en el verano, propiciando afectaciones en el sistema respiratorio y afectando la salud en general, además, su resistencia estructural frente a ciertos fenómenos naturales es mucho menor al de otro tipo de construcciones.

El porcentaje de hogares que habitan en una vivienda con piso de tierra en el municipio es del **23.8%**, representando **condiciones de vulnerabilidad Baja**. En relación al valor calculado se puede decir que se encuentra por debajo del promedio de los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro cuyo valor es del 37.6%.

CATEGORÍA DE EMPLEO E INGRESOS

Tasa de extrema pobreza de hogares

La tasa de hogares en el municipio de San Antonio del Monte es de **12.3**, representando **condiciones de vulnerabilidad Muy Baja**, respecto a otros municipios

de la región, cuya tasa promedio es del 20.1; el valor calculado para San Antonio del Monte se encuentra por debajo de la tasa promedio.

Porcentaje de población que tiene como actividad principal los cultivos.

El porcentaje es de **10.9%**, lo que representa **condiciones de vulnerabilidad Muy Baja**. El valor promedio de la actividad agrícola para los municipios de esta región es del 19.5%. Por lo que en San Antonio del Monte el valor calculado se encuentra por debajo del promedio en la región.

Luego de ocurrido un evento incurrido en desastre ya sea por la amenaza de inundaciones o deslizamientos, puede ocasionar grandes pérdidas en el sector agrícola, por lo tanto, muchas personas resultarían afectadas al verse interrumpido todo su trabajo, y por consiguiente su fuente de ingresos.

Porcentaje de la PEA que se encuentra ocupada

Los datos de PEA representan a las personas de 10 años de edad en adelante, que participan en la actividad económica, se trata de la mano de obra disponible, ya sea que se encuentren ocupados o desocupados pero buscando trabajo, o buscan trabajo por primera vez.

Estas personas se convierten potencialmente en capital humano que permite lograr movilizar la actividad económica dentro de un territorio. El porcentaje de la PEA que se encuentra ocupada en relación a la población total del municipio es del **33.0%**, lo que representa **condiciones de vulnerabilidad Baja**. El valor porcentual promedio para los municipios de esta región es del 18.5%.

CATEGORÍA DE POBLACIÓN

Proporción de hogares en condición de hacinamiento

El hacinamiento dentro y fuera del hogar es una condición de vida en el municipio, potencializa la insalubridad del medio ambiente urbano y rural.

De acuerdo a los datos obtenidos, la proporción de hogares en condición de hacinamiento es del **40.7%**, lo que representa **condiciones de vulnerabilidad Media**, el promedio de la proporción de hogares para la región Cara Sucia – San Pedro es de 37.1%.

Esta condición de vulnerabilidad representa un terreno fértil para la propagación 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 infecciosas transmitidas por vector o enfermedades de transmisión sexual, y sin el tratamiento adecuado, infecte a los miembros del grupo familiar.

Densidad de Población

En el caso del municipio de San Antonio del Monte, el cálculo de la densidad de población obtenida es de **1,036.29 hab/km²**, lo que representa **condiciones de vulnerabilidad Muy Alta**. El valor es superior si se compara con la densidad del país que

es de 427.5 hab/km², así como con la densidad promedio para los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro, cuyo valor es de 261.1 hab/km².

La concentración de la población en un área limitada y las altas densidades significan grandes demandas de servicios, infraestructura y equipamientos sociales básicos. Así como, un impacto mayor ante condiciones recurrentes de amenaza o emergencia.

Grado de urbanización

Para el municipio de San Antonio del Monte es de 74%, lo que representa **condiciones de vulnerabilidad Alta**. Al comparar este resultado con el grado de urbanización promedio para los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro es de 27.5%; esto quiere decir que este municipio se encuentra urbanizado en un mayor grado que los municipios de la región hidrográfica a la que pertenece, y de igual manera al promedio nacional que es de 40%. Este municipio tiene un grado de urbanización que les sobrepasa significativamente. Esto podría estar indicando que San Antonio del Monte posee un alto porcentaje de urbanización en relación a su extensión territorial.

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. 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:

1. Comisiones Municipales y Comunales de Protección Civil
2. Sistemas de Alerta Temprana
3. Planificación municipal de prevención y atención ante una emergencia y/o desastre
4. En esta parte, cada respuesta es evidenciada por el experto que la realiza, 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.)

La fórmula se expresa de la siguiente forma:

$$GVS_2 = (\text{suma de indicadores} / 10)$$

$$GVS_2 = (0+0+0+0+1+1+1+1+0+0 / 10)$$

$$GVS_2 = 0.40$$

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 GVS TOTAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DEL MONTE

Finalmente, el Grado de Vulnerabilidad Social GVS, se determina por medio de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GVS} = (\mathbf{GVS}_1 * 0.70) + (\mathbf{GVS}_2 * 0.30)$$

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

$$\mathbf{GVS} = (0.26 * 0.70) + (0.40 * 0.30)$$

$$\mathbf{GVS} = \mathbf{0.30}$$

Tabla 18. Grados de Vulnerabilidad Social según rangos de valor final

Valor final	Grado de Vulnerabilidad Social (GVS) asociado a desastres
De 0.81 a 1.00	Muy alto
De 0.61 a 0.80	Alto
De 0.41 a 0.60	Medio
De 0.21 a 0.40	Bajo
De 0.00 a 0.20	Muy Bajo

Fuente: MARN/DGOA

De acuerdo a los rangos establecidos en la metodología, el valor representa un Grado de Vulnerabilidad Social **BAJO**. Los datos que arrojan la encuesta de campo hecha a un Delegado de la Municipalidad, son consistentes con la realidad en el municipio, cuentan con una Comisión Municipal de Protección Civil, por otro lado, en el marco de la mitigación, prevención y gestión de riesgos, recientemente han elaborado un Plan de Emergencia Municipal, el cual contiene el análisis de una serie de características propias del municipio que ayudan en la temática, las instituciones y ADESCOS que, coordinadamente, deben trabajar en caso de emergencia, así como los procedimientos que se deben seguir en estos casos, entre otros puntos importantes.

En tema del fortalecimiento de la sociedad civil organizada, según los datos del Delegado Municipal en San Antonio del Monte, existen 17 Comisiones Comunales de Protección Civil que recién están iniciando el proceso de capacitaciones en materia de gestión de riesgo, lo cual es importante para conocer la temática y poner énfasis en los puntos que son más importantes de considerar en caso de emergencia conociendo las vulnerabilidades y los riesgos en los territorios habitados.

Un punto importante que se debe destacar, es el nivel de coordinación que en la entrevista se pudo determinar con la gente de Gobierno Nacional, específicamente a partir de la existencia de enlaces con Protección Civil Departamental. Sin embargo, en el municipio están preparados para abordar algún tipo de situación de emergencia, a pesar de contar con condiciones de susceptibilidad a deslizamiento Moderadas.

No se cuenta con ningún Sistema de Alerta Temprana, sobre todo por el riesgo que el río Sensunapán, en determinado momento podría ocasionar en una crecida; en el mismo caso se deberá evaluar, la posibilidad de reubicar a las personas que habitan en esa zona, por lo que se hace imperativa la finalización del Mapa de Riesgo del municipio que está, según la información recolectada, en elaboración.

3.5.3 Análisis de la Vulnerabilidad Ambiental

La Vulnerabilidad Ambiental se ha obtenido, calculando el Grado de Vulnerabilidad Ambiental (GVA) por medio de los indicadores ambientales definidos por la Metodología propuesta por el MARN/DGOA, los cuales son: 1-Conflicto ALTO de Uso del Suelo Agrícola y 2-Cobertura Arbórea Municipal.

Para su cálculo, se utilizó la siguiente fórmula:

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

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 Cobertura arbórea, permite identificar qué 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 en crear condiciones de vulnerabilidad relacionadas al tema ambiental (Mapa 11).
- 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 éste, considerándose la geomorfogénesis del suelo, su pendiente, pedregosidad, etc. (Mapa 12).

Tabla 19. GVA para el municipio de San Antonio del Monte

Indicador Ambiental	Área del municipio (km ²)	Porcentaje del municipio	Condición de vulnerabilidad y valor asignado
Conflicto ALTO de suelo agrícola municipal	12.02	46.32%	0.0 (Muy Alta)
Cobertura Arbórea municipal	0.17	0.66 %	0.0 (Muy Alta)

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ANEXO3-Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Ambiental.

Resultado:

GVA= (valor de Conflicto ALTO de uso de suelo) + (valor de Cobertura arbórea) / 2

GVA= (1.0) + (1.0) / 2

GVA (San Antonio del Monte) = 1.00

Este valor significa que la condición de Vulnerabilidad Ambiental del municipio es **MUY ALTA**, se trata de un municipio ubicado en la parte media de las cuencas de la región hidrográfica Grande de Sonsonate-Banderas, y parte de dos cuencas: Grande de Sonsonate y San Pedro.

Posee una gama bastante variada de Clase de suelos, tal cual se muestra en la Tabla 20. El porcentaje más alto se encuentra enfocado en suelos con limitaciones para cultivos intensivos, requiriendo para ello prácticas y obras especiales de conservación para esperar buenas cosechas. El 31.7% del territorio municipal debería ser utilizado para conservación de bosques y praderas, sin embargo posee un 0.66% de Cobertura arbórea, con lo cual denota un alto grado de deforestación. Finalmente un 12.2% de tierras aptas para explotación agrícola, que en la realidad se ha convertido en un 82.3% del total del municipio utilizado en su gran mayoría (55%) para cultivo de granos básicos.

Tabla 20. Clasificación agrológica del municipio de San Antonio del Monte

AGROLOGIA	Km ²	%
N/A	3.36	12.9%
Clase I	0.10	0.4%
Clase II	2.22	8.5%
Clase III	8.05	31.0%
Clase IV	4.30	16.6%
Clase VI	7.26	28.0%
Clase VII	0.71	2.7%
TOTAL	25.96	100.0%

Fuente: Elaboración propia con base en ANEXO3- Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Ambiental.

Tabla 21. Clasificación de Conflicto ALTO de uso de suelo en el municipio de San Antonio del Monte.

Conflicto ALTO de uso de suelo agrícola	Área (km ²)	%
Clase IV- Cultivos Anuales Asociados con Cultivos	0.00	0
Clase IV- Otros Cultivos Irrigados	0.30	2.5
Clase IV - Granos Básicos	3.42	28.4
Clase IV – Pastos cultivados	0.53	4.4
Clase VI – Cultivos Anuales Asociados con Cultivos	0.17	1.4
Clase VI – Granos Básicos	5.66	47.1
Clase VI – Mosaico de Cultivos y Pastos	0.18	1.5
Clase VI – Otros Cultivos Irrigados	0.28	2.3
Clase VI – Pastos Cultivados	0.41	3.4
Clase VI – Pastos Naturales	0.47	3.9
Clase VII - Cultivos Anuales Asociados con Cultivos	0.07	0.6
Clase VII - Granos Básicos	0.55	4.6
TOTAL	12.02	100

Fuente: Elaboración propia con base en ANEXO3- Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Ambiental.

La zona Norte del municipio tiene pendientes de 15% a 30%, el resto del territorio municipal se ubica en pendientes menores del 15% con lo cual, al ser un municipio relativamente plano ubicado en las cuencas medias, se vuelve relevante la infiltración de agua y manejo de escorrentía proveniente de municipios aguas arriba como del traslado de sedimentos hacia los municipios ubicados en la parte baja.

En episodios de eventos extremos pueden darse problemas e inundaciones y/o azolvamiento de ríos, debido al arrastre de material particulado generado por la combinación de flujos hídricos y baja retención de suelos por deforestación.

Se debe tener en cuenta que el porcentaje de Cobertura Boscosa antes mencionado (0.17 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, se han identificado zonas adicionales con Cobertura arbórea que no están incluidas dentro de Corine Land Cover con un área de 0.08 km² y zonas que eran consideradas con cobertura arbórea que actualmente han sido modificadas con un área de 0.04 km², en la zona Norte del municipio. Ver Figura 10. Estas últimas en su mayoría destinadas a actividades de cultivo.

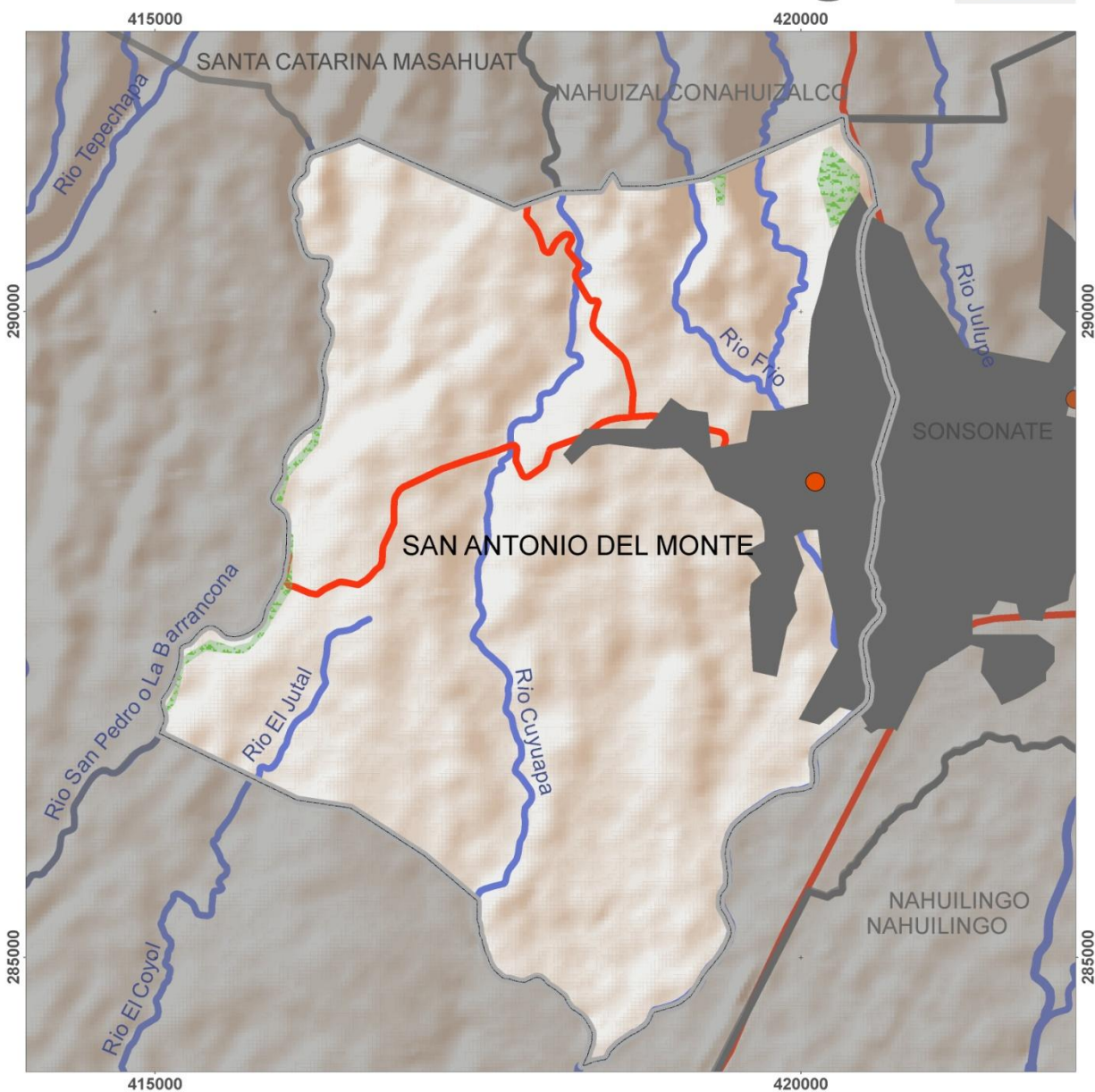


Figura 10. Cambios identificados en la Cobertura arbórea

Fuente: Identificación de zonas arbóreas adicionales y sin cobertura a partir de fotografías satelitales Google Earth 2010.

A continuación se presentan los mapas de conflicto ALTO de uso de suelo y Cobertura arbórea para el municipio de San Antonio del Monte:

Mapa de Cobertura Arbórea **Municipio de San Antonio del Monte**

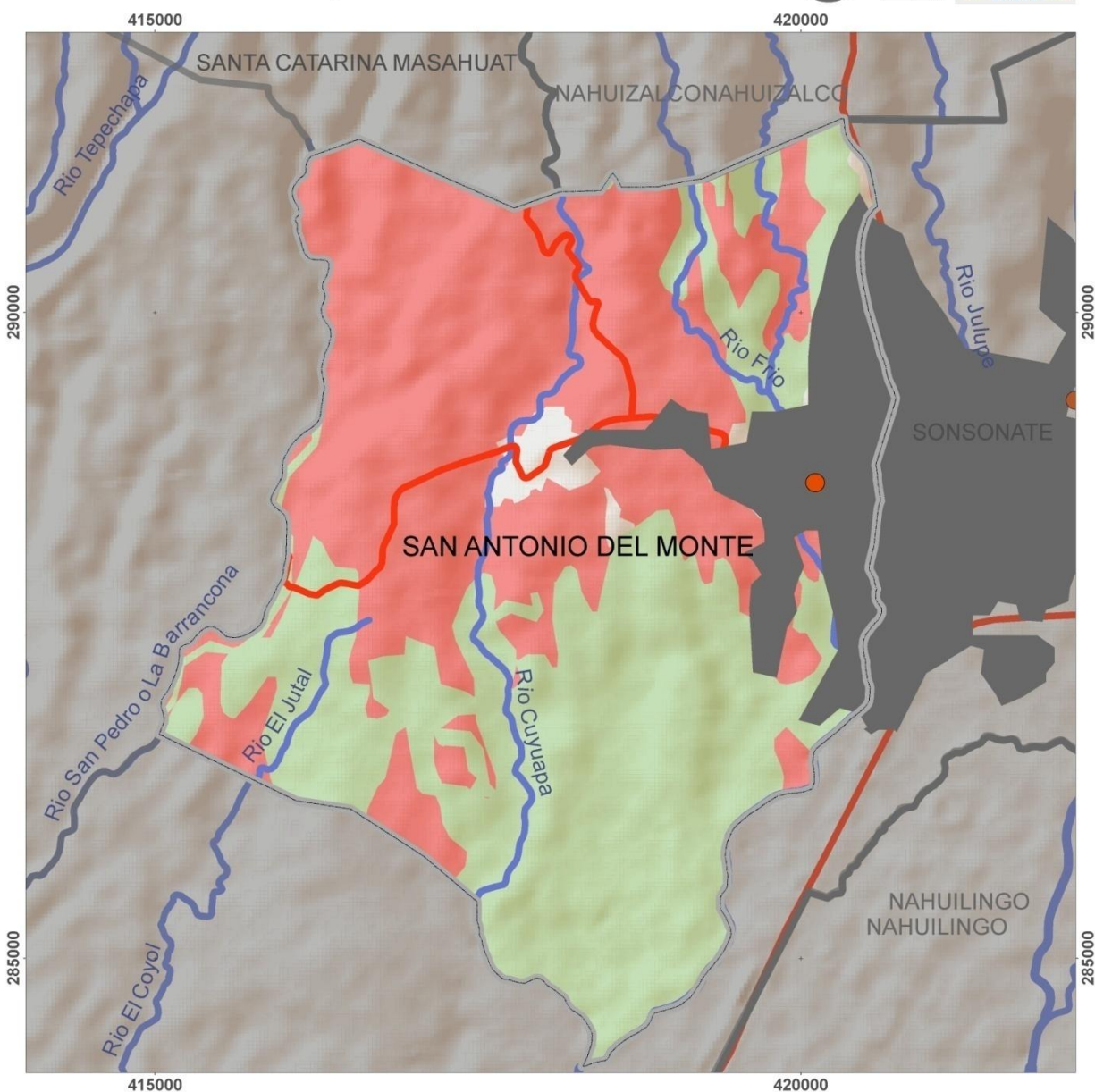


Escala: 1:10,000

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

Mapa 11. Mapa de Cobertura arbórea para el municipio de San Antonio del Monte

Mapa de Conflicto de Uso **Municipio de San Antonio del Monte**



Escala: 1:10.000

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

Nivel de conflicto

- Alto
- Bajo

Mapa 12. Mapa de Conflicto ALTO de uso de suelo agrícola en el municipio de San Antonio del Monte

Análisis de riesgo del municipio de San Antonio del Monte

El municipio de San Antonio del Monte no presenta graves problemas de inundaciones y deslizamientos, esto se ha verificado haciendo una consulta al inventario histórico de efectos de desastres DesInventar, en la cual no se encontraron registros para eventos incurridos en desastres por la amenaza de inundaciones o deslizamientos. Sin embargo, la municipalidad detalla algunos problemas de inundaciones en la zona urbana, lo que indica problemas en los drenajes y desbordamiento de ríos. En lo relativo al Grado de Vulnerabilidad Física por deslizamiento, el resultado refleja una condición de vulnerabilidad Media, ello se debe a la topografía del terreno.

Según se manifiesta en el Plan de Emergencia Municipal, existen problemas por desprendimiento de rocas en el cantón Cuyuapa Arriba, Caserío Los Amates, debido a los taludes de la carretera que conduce a Santo Domingo de Guzmán.

El Grado de Vulnerabilidad Social es BAJO y destaca el fortalecimiento de la sociedad civil organizada ya que existen 17 Comisiones Comunes de Protección Civil que recién están iniciando el proceso de capacitaciones en materia de gestión de riesgo. Además, el municipio tiene varios indicadores (el acceso a establecimiento de salud, la tasa de diarrea, tasa de alfabetismo, entre otros.) que están en el promedio o por debajo del regional haciendo que las condiciones del municipio sean favorables para afrontar una emergencia y/o desastre ocasionado por algún fenómeno natural que impacte el territorio.

El principal problema del municipio es el Grado de Vulnerabilidad Ambiental ALTO (1.0); este resultado se podría explicar, tomando en cuenta los cambios y conflictos que se han estado dando en el uso del suelo del municipio. Por ejemplo, en la mayoría de su territorio está destinado al cultivo de granos básicos y pastos cultivados, para los cuales el suelo no tiene vocación.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Amenazas

La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Moderada en el municipio de San Antonio del Monte con un 35.21% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Baja o Ninguna de 33.13%, una susceptibilidad Alta de 30.47% y una susceptibilidad Muy Alta en un 1.19%, en toda su extensión territorial.

Según se manifiesta en el Plan de Emergencia Municipal, existen problemas por desprendimiento de rocas en el cantón Cuyuapa Arriba, Caserío Los Amates, debido a los taludes aledaños a la carretera que conduce a Santo Domingo de Guzmán.

Factor de vulnerabilidad física

El tipo de vivienda que predomina en San Antonio del Monte son las viviendas con paredes de concreto o mixto y techo de lámina metálica, teja, asbesto, fibrocemento y losa de concreto con el 79.6% del total de viviendas del municipio (Combinaciones 10, 11, 12, 13, 14). Estos tipos de viviendas podrían resistir mejor la fuerza de una inundación, pudiendo inferir en el hecho que, si bien resultarían dañadas estructuralmente de alguna manera, se espera que no queden totalmente destruidas, por lo tanto sus habitantes no deberían clasificarse como damnificados.

Las viviendas y la infraestructura utilizada para atención de emergencias como centros Escolares, Unidades de Salud e iglesias, las cuales funcionan como albergues, se encuentran en zonas de Muy Alta a Alta susceptibilidad a deslizamiento, por lo tanto, estos refugios se vuelven inseguros e inestables para cumplir con la función de atender a las personas afectadas, proveer refugio temporal, albergar insumos y recursos de la organización para la atención a la emergencia, debido a que no se puede saber con certeza cuál de todos estos equipamientos son los que se verán afectados por deslizamientos.

Factor de vulnerabilidad social

El Grado de Vulnerabilidad Social total del municipio es de 0.30, este valor lo ubica en un rango BAJO de vulnerabilidad. En el contexto de este municipio el GVS calculado a partir de los indicadores antes expuestos, los que resultan con condiciones de vulnerabilidad Alta y Muy Alta son: i) Densidad de población (condición de vulnerabilidad Muy Alta y; Grado de urbanización (condición de vulnerabilidad Alta). Este es uno de los municipios conurbados con Sonsonate, lo cual se evidencia con las condiciones de vulnerabilidad para la Categoría de población.

El resultado de la encuesta de campo ha reflejado un valor de 0.40, en el municipio se cuenta con 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. No obstante, se carece de Sistemas de Alerta Temprana; tampoco se encuentran establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso alternos al municipio (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre; no se

cuenta con mapas o croquis de en donde se tengan identificados Puntos Críticos o zonas de peligro; tampoco se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia; lo anterior resta puntaje a la hora de hacer el cálculo para determinar el Grado de Vulnerabilidad Social.

Factor de vulnerabilidad ambiental

Su GVA es ALTO, siendo este un municipio ubicado en la parte media de las cuencas de la región hidrográfica Grande de Sonsonate-Banderas, con pendientes bajas que facilitan la retención de corrientes provenientes de la cuenca alta.

En episodios de eventos extremos pueden darse problemas e inundaciones y/o azolvamiento de ríos, debido al arrastre de material particulado generado por la combinación de flujos hídricos y baja retención de suelos por deforestación.

4.2 RECOMENDACIONES

Amenazas

El tema de estabilidad de taludes es importante, muchas de las construcciones que se realizan en urbanizaciones o carreteras, no tienen en cuenta las condiciones geotécnicas del terreno y por ese motivo se generan numerosos problemas de desprendimientos o deslizamientos. Se deben considerar el ángulo de rozamiento de cada tipo de material y diseñar los taludes en función de su resistencia al corte.

Además existen obras estructurales para reforzar la base de un talud y también obras de conservación de laderas para evitar su erosión. Como principal medida es imperante drenar efectivamente el agua en las zonas de taludes, evitando así una sobresaturación del terreno. También debe existir una zona de protección al límite superior de los escarpes, medida que por costumbre no se cumple en El Salvador.

Todos estos requerimientos pueden ser implementados a través de ordenanzas, así como Planes de Ordenamiento Territoriales.

Factor de vulnerabilidad física

Elaborar esfuerzos entre la Alcaldía Municipal, las ONGs que han participado en el desarrollo del municipio, u otra institución para comenzar a planificar la reubicación de la mayor cantidad de viviendas que se encuentran en las riberas de los ríos y quebradas que resultan afectadas cada vez que éstos se salen de sus cauces.

En cuanto a los albergues, ya que el equipamiento social básico del municipio se encuentra en zonas de alta susceptibilidad a deslizamientos, deberían de asignarse albergues en sitios que no estén en riesgo o construir nuevos, para la atención de las personas que resulten afectadas.

Factor de vulnerabilidad social

Si bien el resultado del GVS en el municipio es de los más bajos de la región hidrográfica a la que pertenece (entre más bajo el valor la vulnerabilidad es menor) se

considera importante que se procure mantener estas condiciones tan favorables en la población, e incluso, proyectarse para alcanzar niveles aún mejores que reflejen el bienestar socio-económico de su población e incrementar la resiliencia para afrontar eficientemente cualquier tipo de evento que llegara a ocurrir en el municipio. Para ello se deberá continuar fortaleciendo las capacidades locales en gestión del riesgo y vulnerabilidad para la población, las instituciones y todo el equipamiento social. Además, estos procesos deben ir acompañados de una serie de elementos que permitan dotar a las instituciones y a las Comisiones Comunales de Protección Civil para afrontar las emergencias en sus localidades.

Factor de vulnerabilidad ambiental

Se recomienda una gestión más integral con los municipios de la cuenca alta, como Santa Catarina Masahuat, Nahuizalco, Salcoatitán y Juayúa, con el objeto de realizar acciones conjuntas que mejoren la retención de agua y suelos en la parte alta, así como los de la cuenca baja como Sonsonate y Nahuilingo quienes son a su vez receptores de las escorrentías finales de toda la cuenca.

Se recomienda emprender acciones de recuperación de Cobertura arbórea, diversificando cultivos estacionales y granos básicos con cultivos permanentes (frutales), que propicien la conservación de una cobertura arbórea mínima, ya que esto contribuirá a mejorar los procesos de infiltración del agua en los suelos.

5 BIBLIOGRAFÍA

- Informe 262, PNUD, 2005.
- Almanaque 262, PNUD, 2009
- Tipología Municipios El Salvador, 2007
- 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.
- VI Censo de Población y V Vivienda 2007. Ministerio de Economía / DIGESTYC.
- 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, Feb. 2011.
- Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial para la Región de Sonsonate, VMVDU-FISDL, 2008.
- www.desinventar.org
- www.digestyc.gob.sv
- www.vmvdu.gob.sv
- www.marn.gob.sv
- www.snet.gob.sv

6 ANEXOS

ANEXO1 – Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Física para deslizamientos e inundaciones.

ANEXO2 – Cálculo para el Grado de Vulnerabilidad Social. Indicadores/ Organización y Respuesta.

ANEXO3 – Cálculo del Grado de Vulnerabilidad Ambiental. Cobertura arbórea/ Conflicto ALTO de uso de suelo.