

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

REGIÓN HIDROGRÁFICA DE CARA SUCIA – SAN PEDRO

Diciembre de 2011



GUAYMANGO
DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN



Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”

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

ÍNDICE

1	Introducción.....	1
2	Antecedentes.....	3
3	Descripción y Ubicación de la Zona de Análisis	4
3.1	Ubicación Geográfica.....	4
3.2	Descripción del Entorno.....	7
3.3	Caracterización Del Municipio	9
3.3.1	ASPECTOS FÍSICOS-AMBIENTALES	9
3.3.1.1	Fisiografía Y Geología.....	9
3.3.1.2	Hidrología	11
3.3.1.3	Clima	11
3.3.1.4	Agrología Y Uso De Suelo.....	12
3.3.2	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICO	14
3.3.2.1	Población	15
3.3.2.2	Infraestructura Y Servicios Básicos	15
3.3.2.3	Vivienda	16
3.3.2.4	Actividades Económicas	18
3.3.3	INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN	18
3.4	Descripción general de la amenaza en el municipio.....	19
3.4.1	INUNDACIONES.....	20
3.4.2	DESLIZAMIENTOS	20
3.4.3	Puntos de riesgo	23
3.5	Evaluación de la Vulnerabilidad	26
3.5.1	Análisis de la Vulnerabilidad Física	26
3.5.1.1	Vulnerabilidad Por Materiales De Construcción	26
3.5.1.2	Vulnerabilidad por exposición	27
3.5.1.3	Grado de Vulnerabilidad Física	30
3.5.2	Análisis de la Vulnerabilidad Social	33
3.5.2.1	Grado de vulnerabilidad social, Etapa I	34
3.5.2.2	Grado de vulnerabilidad Social, Etapa II	39
3.5.2.3	Cálculo de GVS total del Municipio.....	40
3.5.3	Análisis de la Vulnerabilidad Ambiental	41
4	Análisis de riesgo en Guaymango.....	48
5	Conclusiones y Recomendaciones.....	50
5.1	Conclusiones	50
5.2	Recomendaciones.....	51
6	Bibliografía.....	53

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, vulnerabilidad permite tener claridad sobre las acciones y decisiones que hay que tomar para reducir el riesgo y, por ende, el impacto de posibles desastres (pérdidas de vidas humanas, pérdidas de vivienda e infraestructura vial, entre otras) a la hora de concretarse una amenaza. La caracterización científica y tecnológica de la amenaza es de importancia, sin embargo se tiene poco control sobre ella principalmente cuando ésta desencadena un evento intensivo como puede ser un huracán o terremoto de gran magnitud. Entonces para la gestión de riesgos se puede actuar sobre la vulnerabilidad y la exposición, aspectos muchas veces integrados dentro del gran tema de vulnerabilidad como es el caso de este estudio. 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 disminuye el impacto de los posibles desastres y, además, se aumenta la resiliencia de la población, es decir, su capacidad de recuperarse ante eventos intensivos.

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

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

El punto con más atención y dedicación en el documento, es el análisis de la vulnerabilidad desde tres perspectivas: física, social y ambiental. La vulnerabilidad

física se aborda desde la parte del análisis estructural, así como de la ubicación de la infraestructura con respecto al origen de la amenaza (exposición); la vulnerabilidad social de la población principalmente para enfrentar situaciones de riesgo y, la vulnerabilidad ambiental desde el enfoque de conflicto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea. Así mismo, se identifican algunos puntos de atención adicionales (Cantones: Cautá Arriba, Las Cuevitas -El rosario- y La paz), 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 ante ellos. Se realizan estudios para determinar el nivel de riesgo en que se encuentran los municipios y de esta manera se puede llegar a determinar cómo y en qué momento se tiene que actuar.

Las lluvias son la causa de los desastres de mayor impacto a nivel de infraestructura y población en el país, generando gastos en obras de mitigación por parte de instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Aunque no han sido muchos los eventos hidrometeorológicos registrados en este municipio, las inundaciones causadas por la tormenta tropical Matthew y Nicole dejaron significativas pérdidas económicas, que comprendieron pérdidas de varias hectáreas de cultivos, así como también daños a la integridad física de las personas y a la infraestructura del lugar.

El 10 de octubre de 2011 un sistema de baja presión de 1006 milibares ubicado al suroeste de Guatemala 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 12E, originando una situación tipo temporal que afectó principalmente el litoral costero y la cadena volcánica del país.

Los eventos hidrometeorológicos ocurridos en Guaymago y registrados en DESINVENTAR se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Registro histórico de los principales eventos hidrometeorológicos que causaron daños en el municipio Guaymango

Evento	Fecha	Causa	Afectación	Observaciones
1. Deslizamiento	18 Julio 2010	Lluvias ocasionadas por depresiones en las zonas nortes de Honduras, Nicaragua y El Salvador.	Se registró 1 derrumbe, sin dejar muertos, desaparecidos o afectados.	Fuente: EDH 18/07/2010 pág. 8 Sitio: Carretera que conduce hacia el Litoral
2. Inundación	28 Septiembre 2010	Fuertes lluvias ocasionadas por las Tormentas Tropicales Matthew y Nicole.	Pérdida parcial de 22.4 Ha. De cultivos de maíz. Y 300 personas resultaron afectadas.	Fuente: Dirección General de Protección Civil No se especifica el sitio.

Fuente: DESINVENTAR

Eventos naturales recientes de gran relevancia

A continuación se presenta los hechos ocurridos en orden cronológico de los últimos 10 años que más afectaron al municipio de Guaymango:

- Tormenta Tropical Matthew y Nicole: el 28 de Septiembre de 2010 se registra una inundación la cual deja 300 afectados y 60 viviendas dañadas. Además de causar daños en el sector vivienda, el sector agrícola presentó pérdidas de 22.4 Has. de cultivos de maíz.
- 18 de julio de 2010: Lluvias provocaron un deslizamiento. No se registraron muertos, desaparecidos o afectados.
- DT 12E: el evento ocurre del 10 al 19 de octubre de 2011, provocando evacuaciones en el municipio y el cierre de la carretera Jujutla-Guaymango, las vías de comunicación más afectadas fueron la vías de acceso principales, un estimado de 80 klm de carretera primaria y secundaria las cuales aun no se han habilitado.

3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA DE ANÁLISIS

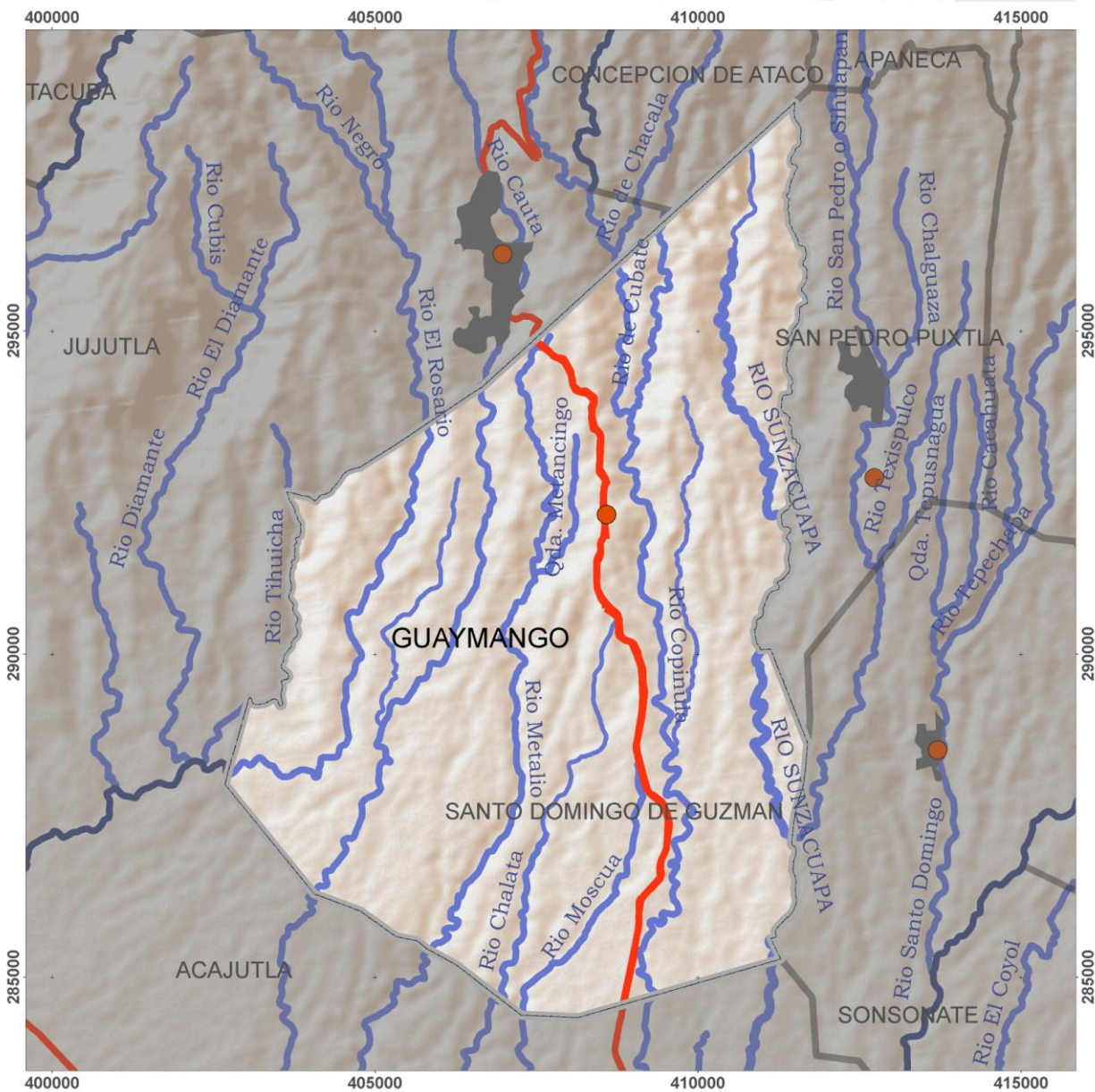
3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Guaymango es uno de los doce municipios del departamento de Ahuachapán y su jurisdicción está limitada al norte por Concepción de Ataco y Jujutla, oeste con Jujutla, al este con San Pedro Puxtla y Santo Domingo de Guzmán y al sur con Acajutla (Mapa 1). Con una extensión de 78.85 Km², Guaymango posee una división administrativa compuesta por 14 cantones (Cauta Abajo, Cauta arriba, El Carmen, El Escalón, El Rosario, El Zarzal, Istagapán, La Esperanza, La Paz, Los Plataneros, Los Puenteitos, Morro Grande, San Andrés y San Martín) (Plan Municipal Guaymango) y 41 caseríos. Este municipio, tiene una población aproximada de 19,037 habitantes y una densidad poblacional de 241.43 hab/km² (IGN, 1996).

De acuerdo a los datos oficiales del Instituto Geográfico Nacional (IGN), Guaymango está ubicado entre las coordenadas 13° 48' 32" latitud norte en el extremo septentrional; 13° 40' 44" latitud norte en el extremo meridional; 89° 48' 32" longitud oeste del meridiano de Greenwich en el extremo oriental; y, 89° 53' 58" longitud oeste del meridiano de Greenwich en el extremo occidental. Una característica particular de este municipio es su topografía ondulada la cual carece de cerros predominantes. En este sentido, las únicas elevaciones sobresalientes son las lomas: El salto, El Ranchón, La Piedrona, de Metal, La Cuestona, entre otras. Esta peculiar topografía es drenada por sistemas naturales en los que se destacan los ríos: El Rosario, Copinula, Sunzacuapa, Tepetayo y Tihuicha.

En cuanto a su clima, en la mayor parte de su territorio predomina el clima del tipo de tierra caliente a excepción una pequeña extensión al norte la cual se caracteriza por el clima de tierra templada. La flora del municipio la constituye el bosque húmedo subtropical y el bosque muy húmedo subtropical (IGN, 1996).

Mapa de Ubicación Municipio de Guaymango



Escala: 1:20,000

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

Mapa 1 Ubicación del municipio de Guaymango, Ahuachapán

Se presenta en la Tabla 2 un cuadro síntesis de la información más relevante del municipio.

Tabla 2. Síntesis del municipio de Guaymango, Ahuachapán

DESCRIPCIÓN	DATO
Población	19,037 hab (9,487 hombres y 9,550 mujeres)
Área	78.85 km ²
Número de Viviendas	4399
Total área urbana	0.07 km ²
Total área rural	60.16 km ²
Cantones	Cauta Abajo, Cauta arriba, El Carmen, El Escalón, El Rosario, El Zarzal, Istagapán, La Esperanza, La Paz, Los Platanares, Los Puenteitos, Morro Grande, San Andrés y San Martín
Clima	Tierra Templada y tierra caliente
Municipios de colindancia	Concepción de Ataco, Jujutla, San Pedro Puxtla, Santo Domingo de Guzmán y Acajutla
La precipitación pluvial	1700-2200mm
Clasificación de Suelos (mayoría)	III Tierras que tienen algunas limitaciones para los cultivos intensivos y requieren prácticas y obras especiales de conservación, algo difíciles y costosas de aplicar
	IV Las tierras de estas clases tienen severas limitaciones que restringen la elección de plantas. Requieren cuidadosas prácticas y obras de manejo y conservación costosas de aplicar y mantener.
	VII Terrenos no cultivables, aptos solamente para fines de explotación forestal.
Ingreso Per cápita	\$35.11
Tasa de extrema pobreza	47.20
Principales actividades económicas	Productos derivados del barro, productos lácteos
Tasa de adultos mayores de 15 años analfabetos	60.2
Viviendas sin disponibilidad de agua a través de cañerías	30.70%

Centros Escolares	19 centros escolares
Unidades de Salud	1
Ordenanzas	Ordenanza para el uso y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente del Municipio de Guaymango. Ordenanza sobre el tratamiento de desechos sólidos y el ornato del Municipio de Guaymango.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Mapa de Pobreza, Censo de Población y Vivienda 2007, Ministerio de Salud, Alcaldía Municipal de Guaymango, DGOA- MARN, DESINVENTAR, Secretaría de Cultura, Ministerio de Educación.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

La dinámica territorial del municipio de Guaymango en los últimos años ha seguido la tendencia nacional en cuanto a la producción de café orgánico y gourmet. En términos generales, la presión sobre los recursos de este territorio ha sido semejante a la que han experimentado los municipios con los que colinda. A excepción de Concepción de Ataco que parece haber reducido su población, Guaymango, Jujutla, Acajutla, San Pedro Puxtla y Santo Domingo de Guzmán parecen haber incrementado su total de habitantes por un promedio de 1.11 en 15 años (ver Tabla 3). Esta tendencia es similar a la seguida por la población Nacional. Sin embargo, en este sistema de municipios, Guaymango presenta el menor grado de urbanización con solo el 7%. Es decir que a pesar de ser el tercer municipio con mayor población ya que posee 19,037 habitantes (Acajutla tiene 52359 habitantes y Jujutla 28599 habitantes), este territorio tiene la mayor población viviendo en el área rural.

Tabla 3. Población por municipio 1992-2007

Departamento	Municipio	Censo de 1992	Censo de 2007
Ahuachapán	Concepcion de Ataco	13903	12786
Ahuachapán	Jujutla	26975	28599
Ahuachapán	San Pedro Puxtla	6680	7773
Ahuachapán	Guaymango	17299	19037
Sonsonate	Acajutla	47678	52359
Sonsonate	Santo Domingo de Guzman	6270	7055

De entre los municipios de la Microrregión Ahuachapán Sur, este municipio es el más montañoso de todos. En esta zona, la caficultura ocupa los espacios más importantes comparados a otras actividades agrícolas. En este sentido, Guaymango utiliza el río Copinula para regar 225 manzanas de cultivos de granos básicos, mientras que en San Francisco Menéndez y Santo Domingo de Guzmán no tiene reportes sobre esta práctica (EPYPSA, 2008). Con este importante sistema de riego, Guaymango produce aproximadamente 14.5 quintales de frijol por manzana; sin embargo, según el Plan de Ordenamiento Territorial para la Región Sonsonate (2008), la actividad agrícola en la

zona se considera de subsistencia limitada en gran medida por la falta de vías de acceso y el abuso de los intermediarios que adquieren la cosecha (Ver tabla 4)

Tabla 4. Porcentaje de planicies por municipio

Municipio	Área del municipio (km²)	Área de planicie (km²)	Porcentaje de planicie respecto al municipio (%)	No. Orden	Tipo de municipio
Acajutla	161.72	130.88	80.93	2	Muy llano
Guaymango	78.85	3.03	3.84	16	Muy montañoso
Jujutla	179.97	57.97	32.21	8	25-40% llano
San Francisco Menéndez	252.48	122.05	48.34	6	Medio llano

Fuente: EPYPSA (2008).

Así, no es sorprendente que Guaymango esté considerado entre los municipios de niveles de marginalidad y pobreza extrema severa en el Mapa de Pobreza de El Salvador. Este estudio encontró que 77.9% de su población vive en condiciones de pobreza. De ellos, más de la mitad vive en pobreza extrema y el restante 27.9% vive en pobreza relativa. En términos de ingreso familiar, los hogares reciben aproximadamente \$177.60 mensuales los cuales son complementados en el 10% de los hogares por remesas familiares, en un promedio de \$89.50 por hogar (EPYPSA, 2008). Por esta razón, cuando se elaboró el plan de la región Sonsonate Red Solidaria estaba apoyando con asistencia a este municipio.

Ante esta situación, Guaymango acordó formar parte de la Asociación de Municipalidades de Ahuachapán Sur (AMASUR). Esta organización persigue impulsar el desarrollo económico, social, político y cultural de los municipios que la conforman, San Francisco Menéndez, Jujutla, San Pedro Puxtla Y Guaymango (PNUD, 2006). Sin embargo, se ha enfocado en la ejecución de proyectos de beneficio común como la pavimentación de la carretera que conecta a San Pedro Puxtla con Guaymango.

En materia de gestión y reducción del riesgo, la microrregión Ahuachapán Sur busca contribuir al desarrollo sostenible y a la construcción de una zona limpia, segura, planificada y saludable, donde se capitalice su ubicación geográfica y su cercanía a áreas naturales protegidas importantes (UICN, 2005). Como lo detalla el plan de mitigación, esta microrregión (2008), ha logrado ejecutar varios proyectos en los que sobresalen el Plan de Desarrollo para el 2003-2006 (elaborado por la unidad Ambiental Intermunicipal), el programa DIPECHO (el cual incluye "Sistema Regional de Información, Monitoreo y Alerta Temprana en el Sur de Ahuachapán, El Salvador") orientado a la preparación para los desastres; ha logrado poner en marcha el Centro de Monitoreo y Alerta Temprana (CEMIMAT), un Sistema de Alerta Temprana (SAT) y cuatro planes de Contingencia para inundación y deslizamiento, amenazas que más afectan a la Micro Región Sur. Con respecto a la reducción del riesgo, Guaymango posee un plan de contingencia en casos de deslizamientos.

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. Se describe inicialmente el espacio geográfico natural del municipio de Guaymango, 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

La parte septentrional del municipio de Guaymango corresponde a la parte baja de la ladera del cerro Chichicastepec donde existen registros de generación de lahares.

Topográficamente el municipio asciende de sur a norte desde los 60 msnm hasta los 840 msnm, como consecuencia de un bloque tectónico ligeramente inclinado hacia el océano Pacífico. Destaca en la zona norte la loma El Salto. La red de drenaje se define precisamente en esta dirección norte sur, donde los principales cauces son: río Zunzacuapa, río Copinula, río El Rosario, Río Metalio y Río Cauta. Las pendientes se concentran en los escarpes de los ríos y quebradas que se encajan en la roca, llegando en algunos casos hasta los 84°.

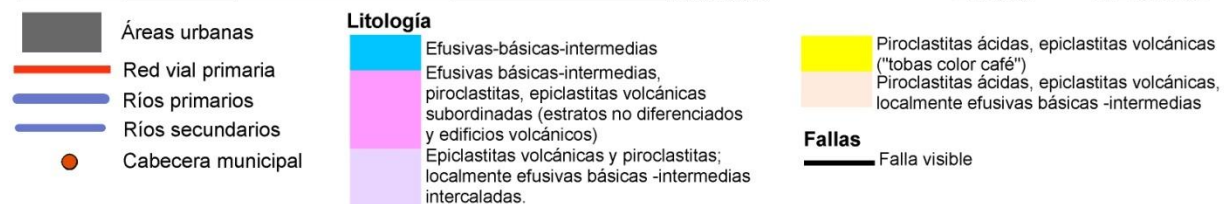
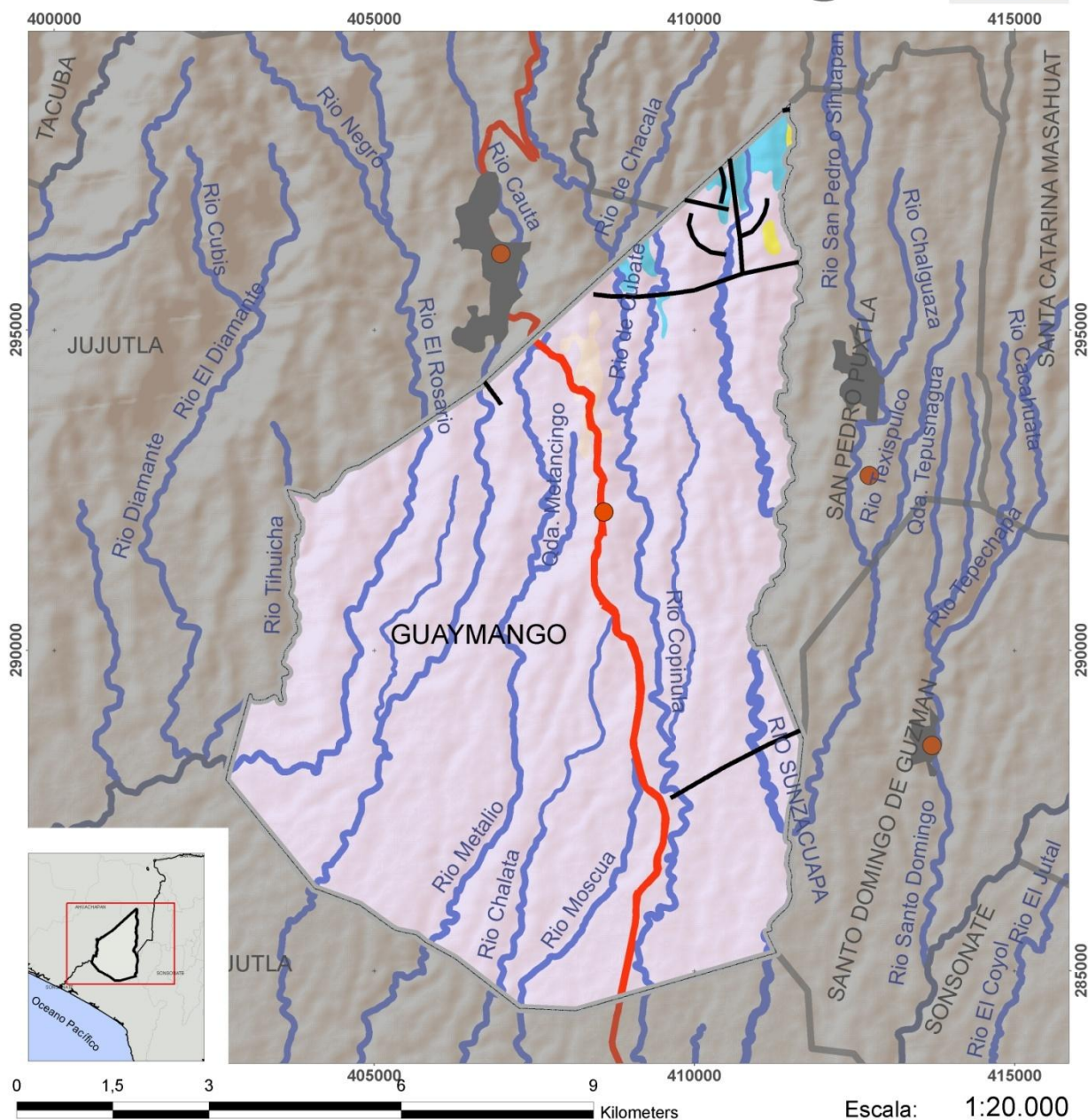
Geológicamente, en el municipio solamente aflora el miembro b1 de la formación El Bálsamo b1 del Mioceno 13.8 millones de años (Ma). Este miembro lo constituyen epiclastitas volcánicas y piroclastitas; localmente efusivas básicas-intermedias intercaladas. Guaymango además se caracteriza por tener contenido de pómez.

De una manera muy poco extensiva, en el norte del municipio afloran piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas y localmente efusivas básicas-intermedias del miembro s1, y tobas de color café del miembro s3'a (Baxter, 1984). Ambos de la formación San Salvador con edades entre los 1.8 a 0.01 Ma.

Por último, también en el extremo más oriental del municipio, afloran efusivas básicas-intermedias del miembro b3, muy probablemente originadas por la actividad volcánica del cerro de Apaneca, datadas del Plioceno medio superior (5.3 – 1.8 Ma).

De manera aclaratoria, mencionamos que 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 y también se conocen como tobas. Las efusivas son las rocas formadas por la salida de magma en forma de lava a la superficie y que se endurecen al enfriarse. La referencia sobre si la composición es básica o ácida se refiere a la menor o mayor cantidad de sílice respectivamente. (Mapa 2)

Mapa Geológico Municipio de Guaymango



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

Mapa 2 Geología y fallas del municipio

3.3.1.2 HIDROLOGÍA

El Municipio, se encuentra en la región hidrográfica Cara Sucia- San Pedro, lo conforma la parte media de las cuenca de los ríos Cauta, San Pedro, Cuilapa y la parte alta de la Bocana San Juan, ver Tabla 5.

Tabla 5. Distribución de área del municipio en cuencas y/o subcuencas

Cuenca	Subcuenca	Porcentaje
Cauta		45%
San Pedro		41%
Barra de Santiago	Cuilapa	12%
Bocana de San Juan		2%
Total		100.0%

FUENTE: Elaboración propia a partir del mapa de cuencas y municipios del SNET

Los ríos que más se destacan dentro del territorio municipal de Guaymango son los siguientes: en el oeste el Río Cauta y su afluente el río Huiscoyolate; en el centro el río Metalío, río Chalata y río Moscua (al sur); en el centro-este el río Tapaguascuya y su afluente río Copinula; y el río Sunzacuapa, que recorre todo el borde este del municipio.

Los ríos principales son:

- **El Rosario:** se origina en el cantón San José del municipio de Concepción de Ataco, luego atraviesa el cantón el Naranjito del mismo municipio, luego pasa al municipio de Jujutla por el cantón Zapúa, Rosario Arriba, Rosario Abajo, pasa por municipio de Guaymango por el cantón Cauta Arriba, Cauta Abajo, San Martín, luego sirve de límite entre los municipios de, Guaymango, Jujutla y Acajutla desemboca al Océano Pacífico cuando el río se crece se une con la descarga del Río El Naranjo en la Barra de Santiago.
- **Cauta:** Nace en el Municipio de Concepción de Ataco y fluye de norte a sur recorriendo los municipios de Jujutla y Guaymango atravesando el cantón Metalío hasta desembocar en el Océano Pacífico; en él desembocan los ríos Cauta y Metalío.
- **San Pedro:** Nace en los municipios de Santa Catarina Masahuat y San Pedro Puxtla, hace su recorrido por los municipios de Santo Domingo de Guzmán y Guaymango (río Copinula) y desemboca en el Océano Pacífico.

3.3.1.3 CLIMA

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, se encuentra en la categoría de Bosque húmedo subtropical y Bosque muy húmedo subtropical El monto pluvial anual oscila entre 1700 y 2200mm. Según Köppen y Sapper-Lauer, el clima del municipio corresponde a Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (99.8%) y

Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (0.2%) que está ubicada en la parte norte, como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Distribución al área del municipio de acuerdo a la clasificación climática según Köppen y Sapper-Lauer

Rango de elevaciones, msnm	Clasificación climática		% de territorio
	Köppen	Sapper-Lauer	
0-800	Sabanas Tropicales Calientes	Tierra Caliente	99.8%
800-900	Sabanas Tropicales Calurosas	Tierra Templada	0.2%

3.3.1.4 AGROLOGÍA Y USO DE SUELO

De acuerdo a la clasificación agroecológica, el municipio de Guaymango posee en su mayoría suelos clases: III, IV y VII, así como pendientes de 15 a 30% y otras zonas con pendientes menores al 15%. En la siguiente Tabla 7 se puede visualizar de una forma breve la vocación de los suelos en la mayoría del municipio.

Tabla 7 Vocación de los Suelos en Guaymango

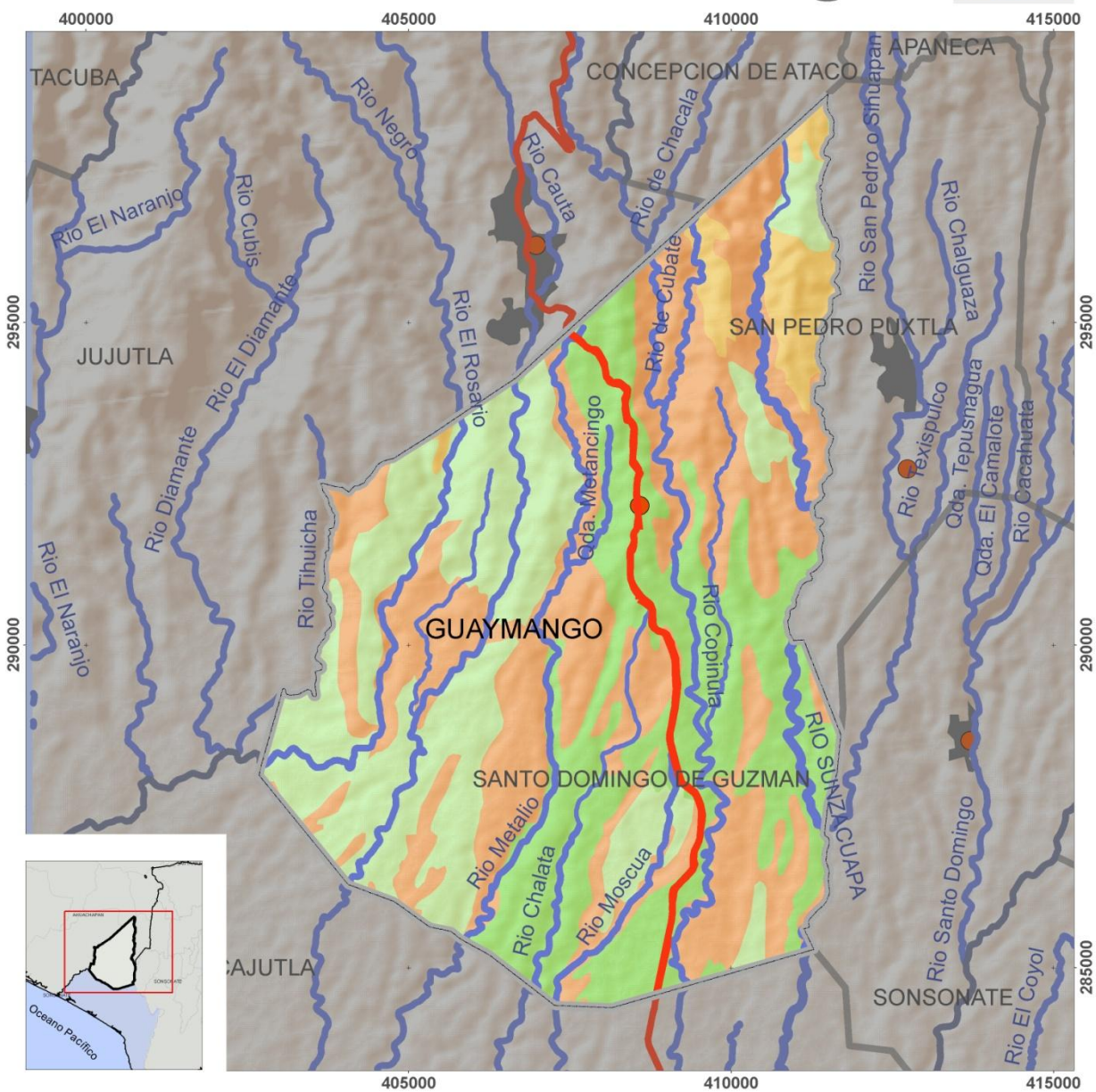
Clase	Vocación del suelo	Área (%)
III	Terrenos productivos que, sin embargo, requieren prácticas agronómicas para el mantenimiento de su capacidad productiva.	28.1
IV	Terrenos aunque productivos de difícil manejo, especialmente si se quiere desarrollar sobre ellos una actividad productiva intensiva.	27.0
VII	Terrenos no cultivables, aptos solamente para fines de explotación forestal.	40.1

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

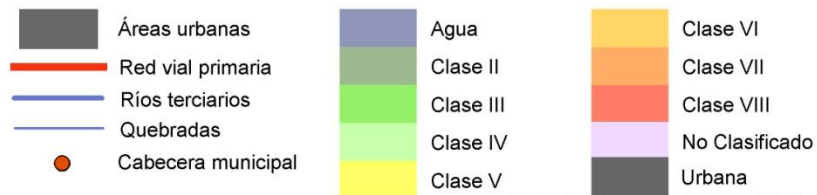
- Granos Básicos
- Pastos cultivados
- Café

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

Mapa Agrológico Municipio de Guaymango



Escala: 1:20.000



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

Mapa 3 Agrológica del municipio.

3.3.2 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICO

En este apartado se describirán aspectos socio-económicos en este municipio, a partir de las siguientes variables: i) población; ii) infraestructura y servicios básicos; iii) vivienda; y iv) actividades económicas. Dichos aspectos servirán para tener una idea general de la situación social y económica en el municipio, los cuales conforman y condicionan el entorno y las posibilidades de desarrollo para sus habitantes; del mismo modo que expresan la calidad vida de la población a partir de las características y potencialidades del territorio.

Tabla 8 Indicadores socio-económicos generales

Indicadores para la Población General	Valor
Tasa de Extrema Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	47.20
Tasa de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	72.70
Brecha de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004)	43.79
Ingreso per-cápita mensual (colones) (EHPM 2001 - 2004)	307.20 (US\$35.11)

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

Los datos de la tabla anterior muestran la situación socio-económica de la población en el municipio de Guaymango; en cuanto a la Tasa de Extrema Pobreza de hogares, se puede ver que el valor en este municipio está muy por encima de la tasa promedio de los municipios del departamento de Ahuachapán, cuyo valor es 26.47 y a nivel nacional (26.61); con respecto a la Tasa de Pobreza de hogares según los datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de la Dirección General de Estadísticas y Censo (DIGESTYC) del Ministerio de Economía, se puede ver que la tasa del municipio está muy por encima del promedio departamental cuya tasa promedio es de 52.52 y de la nacional (52.02); lo que muestra la situación de vulnerabilidad económico-social en la que se encuentra este municipio. Finalmente, la Brecha de Pobreza se encuentra muy por encima del valor promedio del departamento, que es de 26.26 y el nacional que es 26.03.

Los datos anteriores muestran la situación de riesgo y vulnerabilidad con la cual se enfrentan las personas en este municipio, lo cual incide en la promoción hacia el desarrollo en éste. En relación al ingreso per-cápita mensual en el municipio está muy por debajo del promedio para los municipios del departamento cuyo valor es 538.94 colones y 61.59 dólares, y del nacional (549.75 en colones y 62.83 en dólares).

En términos generales la situación para el municipio de Guaymango es bastante desfavorable, pues los datos muestran la fragilidad y la tendencia hacia riesgos de diversa índole relacionados con el ámbito social y económico si se compara con la de otros municipios del departamento, no obstante habrá que disminuir las brechas y tasas con el fin de mejorar las condiciones de calidad de vida de los habitantes en este municipio, sin duda además habrá que invertir en el fortalecimiento de las

capacidades locales de los habitantes con el fin de promover el desarrollo. Es de suma importancia que en este fortalecimiento se tome en cuenta la susceptibilidad a inundaciones y deslizamientos que tiene este municipio, según el Resumen ejecutivo-DIPECHO V El Salvador, 2007. El mismo informe determina como fortaleza que el municipio posee procesos de planeación y organización local y comunitaria para la respuesta a desastres, además poseen mecanismos básicos de manejo y control de operaciones de emergencia coordinados por los comités comunales de protección civil y las autoridades locales.

3.3.2.1 POBLACIÓN

El municipio de Guaymango cuenta con una población total de 19,037 habitantes, según datos del Censo 2007; de éstos el 49.8% son hombres y el 50.2% mujeres. Un dato importantes es que solo el 6.9% del total de la población se ubica en el área urbana y el resto (93.1%) en el área rural. La densidad poblacional es de 241.43 habitantes por kilómetro cuadrado, el valor es alto si se compara con la densidad del país que es de 273 habitantes por kilómetro cuadrado.

Los rangos de edades para este municipio según los Censo 2007 son los siguientes:

Tabla 9 Distribución de grupo etáreos en el municipio de Jujutla

Grupo de edad	Población
De 0 a 3 años	1,685
De 4 a 6 años	1,541
De 7 a 17 años	5,673
De 18 a 59 años	8,811
> 60 años	1,327
TOTAL	19,037

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

De los datos de la tabla anterior resulta un valor alto la franja de edades de niños y jóvenes, el cual representa el 46.7% del total de la población, este segmento poblacional por sus características innatas se vuelve básicamente vulnerable; no obstante se debe considerar, además como frágil la franja poblacional de adultos mayores de 60 años y más, aunque este valor sea solo del 7.0%, también por sus condiciones propias.

3.3.2.2 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

En cuanto al tema de conectividad, retomando la información del Plan de Desarrollo Territorial para la Región de Sonsonate, específicamente en el anexo municipal de Guaymango se puede decir que éste presenta condiciones de conectividad similares a las del municipio de Jujutla; está catalogado como un municipio de conectividad media, esta clasificación responde a dos situaciones: i) distancias largas con mejor calidad del acceso; y ii) distancias cortas con peor calidad; en este caso se trata de

distancias largas con buena calidad del acceso. Guaymango se estructura a partir de la cabecera municipal y la carretera Ruta Nacional 15 (RN-15) única pavimentada del municipio, que va desde la Carretera del Litoral CA-2 en el municipio de Acajutla, subiendo hacia el norte por Guaymango y Jujutla, hasta la CA-8 entre Apaneca y Concepción de Ataco.

Para el tema del equipamiento se puede decir que el municipio cuenta con el básico, unidad de salud, puesto de la Policía Nacional Civil, un local para la casa de la salud en el área rural, un centro de acopio, alcaldía municipal, un parque municipal, una casa de la cultura, juzgado de paz. En el área de educación según datos del MINED, en Guaymango se contabilizan 19 centros escolares públicos, dieciocho situados en la zona rural y uno, en la urbana.

En cuanto suministro de agua potable por cañería, éste presenta una clara deficiencia, ya que un poco más del 40% de las viviendas NO poseen este servicio; el agua es suministrada por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA); en las áreas rurales, existen sistemas de abastecimiento suministrados por juntas comunitarias de agua, otra formas de abastecimiento es el chorro público. En cuanto al acceso al manejo de aguas negras en las viviendas existe una carencia en Guaymango pues según datos obtenidos en esta investigación solo el 5.5% de las viviendas poseen este servicio, el resto no tiene acceso al manejo de aguas negras.

Con el servicio de energía eléctrica un poco más del 42% de las viviendas lo posee, éste es prestado por la empresa CLESA, el resto posee otras fuentes de alumbrado en sus casas como mecheros y lámparas de gas o kerosene.

3.3.2.3 VIVIENDA

Posee un total de 4,399 viviendas (DYGESTIC, 2007) y de acuerdo a la cantidad de habitantes representa un promedio de 4.3 personas por vivienda ocupada. La mayoría de viviendas (40.0%) se encuentran en la combinación 7 (Vivienda de paredes de adobe y techo de teja) seguidas por la combinación 8 (Vivienda con paredes de adobe y techo de lámina metálica) con 22.9%, es decir, viviendas de autoconstrucción con paredes de adobe considerado un material frágil.

En general 18.4% de las viviendas están construidas con materiales resistentes mientras que el 71.7% con materiales poco resistentes y el 9.9% con materiales de desecho; de las viviendas del municipio el 65.6% poseen pisos de tierra. En la sección 3.5.1 se analiza la vulnerabilidad física considerando los materiales de construcción. La Tabla 10 y 11 muestran la situación en cuanto a la ocupación de las viviendas y al número de hogares por viviendas en el municipio y la Figura 1, ilustra el número de personas por vivienda, con el propósito de tener una idea del comportamiento habitacional de la población en Guaymango. El porcentaje de hogares en condición de hacinamiento es de 60.8% (FLACSO, 2003); éste último indicador presenta una comparación entre los hogares con más de tres miembros por dormitorio y el total de hogares de la comunidad.

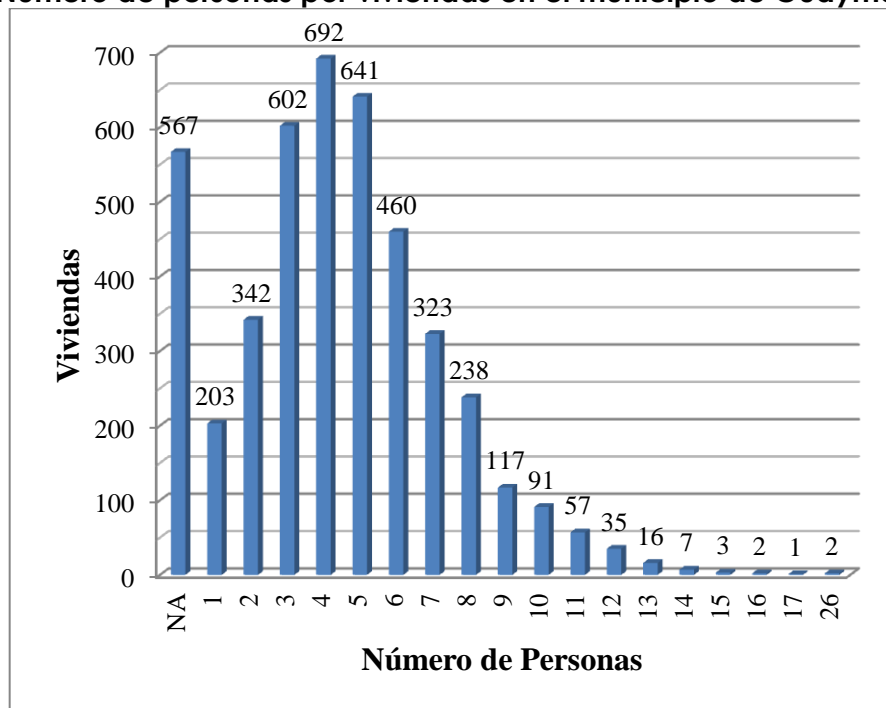
Tabla 10. Ocupación de viviendas en el municipio de Guaymango.

Ocupación	Viviendas
Ocupada	3,837
Desocupada	562
TOTAL	4,399

Tabla 11. Número de hogares por vivienda en el municipio de Guaymango.

Hogares	Viviendas
No Aplica	567
1	3,761
2	63
3	7
4	1
TOTAL	4,399

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



NA: No Aplica

3.3.2.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Según datos de la Monografía de Desarrollo Humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio las mayores actividades económicas en el municipio de Guaymango son la agricultura, principalmente el cultivo de granos básicos (maíz y maicillo), en menor escala el cultivo de café; y la ganadería, crianza de pollo y cerdos, éstas representan el 59.5% del total; le sigue las actividades terciarias ligadas al turismo como el comercio, hoteles y restaurantes, éstas representan un poco más del 12%, le sigue la industria manufacturera con un poco más del 6%, el servicio doméstico con un poco más del 5.96%, la construcción con un 5.50%, el porcentaje restante se divide en otras fuentes de generación de empleos como servicios comunales de salud, administración pública y defensa, transporte, almacenamiento y comunicaciones, enseñanza, etc.

3.3.3 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

El municipio de Guaymango forma parte de la unidad territorial Ahuachapán Sur, la cual, además está conformada por los municipios de Jujutla, San Francisco Menéndez y San Pedro Puxtla. 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 esta misma pertenecen 15 municipios más del departamento de Sonsonate y 3 más del departamento de Ahuachapán.

En el tema de instrumentos de planificación se puede decir que el municipio posee una serie de planes y estudios relacionados, por su vulnerabilidad y susceptibilidad a inundaciones y deslizamientos vinculados con el tema de la gestión del riesgo. Este municipio y la zona a la cual pertenece ha sido bastante estudiada por ONG como FUNSALPRODESE y OIKOS, de las cuales se desprenden: i) El Atlas de la microrregión Ahuachapán Sur, proyecto "Sistema regional de información, monitoreo y alerta temprana en el sur de Ahuachapán", en el 2008; ii) Plan Microrregional de Protección Civil, prevención y mitigación de desastres Microrregión Sur Ahuachapán, El Salvador, elaborado por Protección Civil con FUNSALPRODESE y OIKOS; Plan Municipal de Protección Civil, prevención y mitigación de desastres específicamente para este municipio, entre otros. Como puede observarse el tema de la prevención y mitigación son los ejes centrales y prioritarios para este municipio.

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

- Una propuesta a nivel de Esquema de Desarrollo Urbano
- Una serie de programas de desarrollo en los temas de: gestión territorial; de vivienda y desarrollo urbano; de sistemas infraestructurales; de desarrollo productivo y social; de conservación ambiental y cultural y gestión de riesgos; de desarrollo rural integrado; y de desarrollo turístico, todos se detallan en el anexo municipal del municipio de Guaymango.

A nivel municipal, Guaymango cuenta en el tema ambiental y salud con una ordenanza destinada a la protección de los recursos naturales y del medio ambiente

del municipio y una ordenanza municipal para el tratamiento de los desechos sólidos y el ornato. Actualmente, la Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de riesgos, es obligación de las Alcaldías Municipales, poseer una Comisión Municipal de Protección Civil con su respectivo Plan.

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

3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA AMENAZA EN EL MUNICIPIO

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

Para la presente evaluación, se ha utilizado el mapa de susceptibilidad de deslizamientos y el mapa de susceptibilidad de inundación del MARN – DGOA, en el que se define la susceptibilidad como la propensión de que una zona pueda ser afectada por uno de estos fenómenos naturales.

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

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

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

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

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

3.4.1 INUNDACIONES

De acuerdo al mapa nacional de susceptibilidad a inundaciones del MANR-DGOA, el municipio Guaymango no presenta problemas debido a este tipo de fenómenos.

En la información que presenta el DESINVENTAR, solo se han presentado dos eventos, uno de deslizamiento (julio de 2010) y el otro de inundación (septiembre de 2010). Este evento de inundación coincide con eventos de lluvia de varios días y con lluvias acumuladas mayores a 300 mm en un período de 5 días.

Tabla 12. Cuadro resumen del tipo de evento reportados en la base DESINVENTAR para el Municipio de Guaymango

Tipo de evento	Total	Porcentaje
Deslizamiento	1	50%
Inundación	1	50%
Total de eventos	2	100%

Los reportes de puntos críticos son referidos a deslizamientos. Estos se ubican en la cuencas de los ríos Cauta, Cuilapa y San Pedro, en los cantones, Cauta Arriba, Las Cuevitas y La Paz, respectivamente

3.4.2 DESLIZAMIENTOS

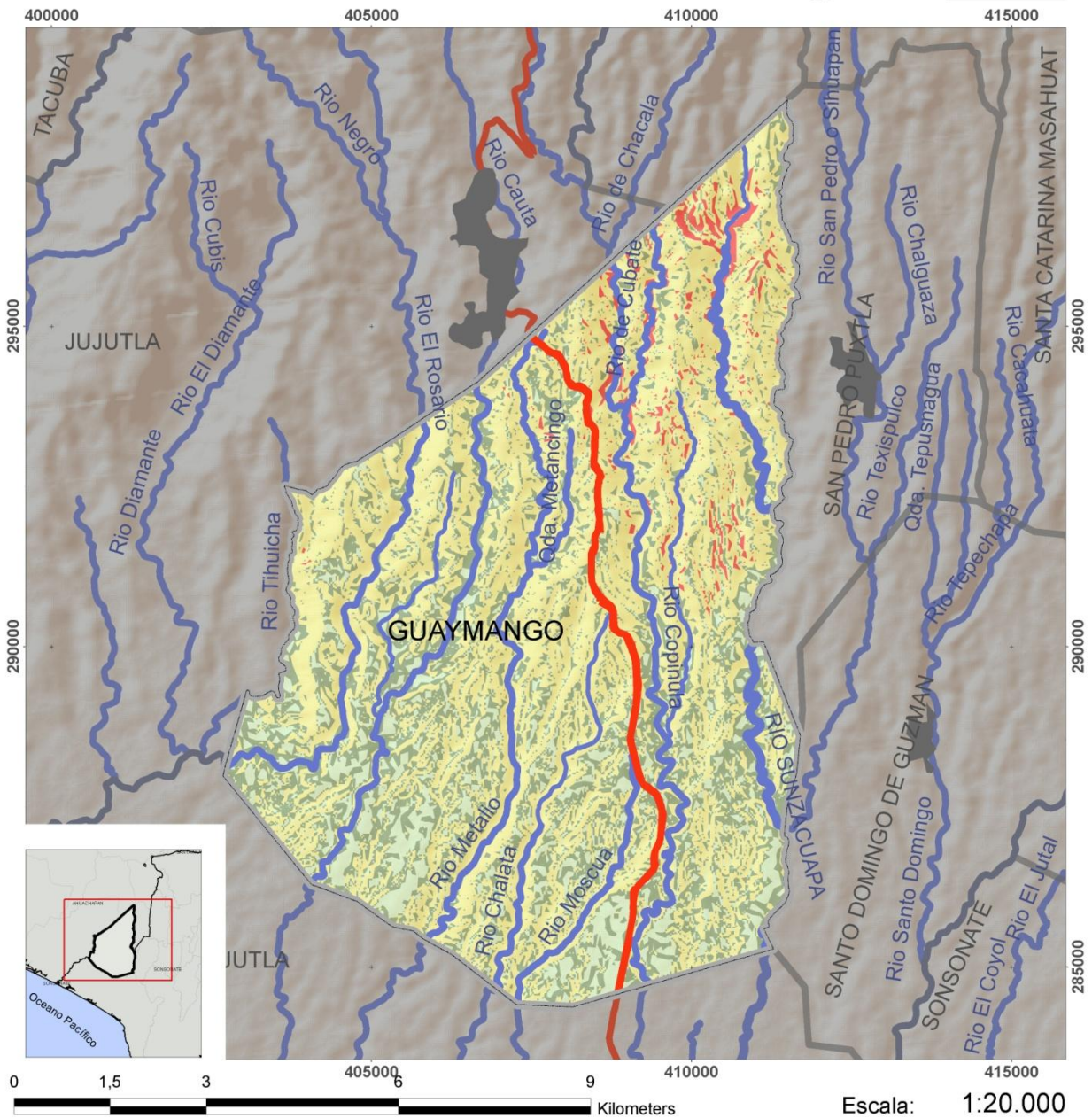
El análisis municipal ante la ocurrencia de movimientos de ladera, parte del mapa de susceptibilidad generado por MARN/DGOA 2004. El mapa de susceptibilidad indica la propensión del terreno a deslizarse, pero no indica la amenaza en cuanto no proporciona información acerca de su frecuencia ni su magnitud. 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 podrían verse afectadas

(el impacto de los deslizamientos); no puede sustituir en ningún momento al análisis geotécnico de campo, tampoco asegura que el evento vaya a ocurrir, por lo que se puede enfatizar que son mapas indicativos.

Mapa de Amenaza por Deslizamiento

Municipio de Guaymango



Mapa 4 Susceptibilidad a deslizamientos

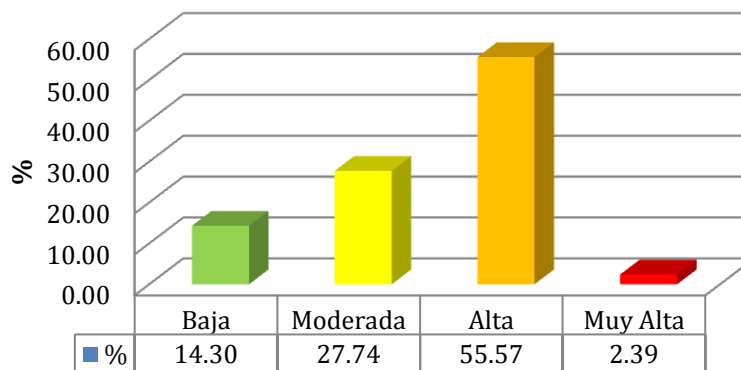


Figura 2. Porcentaje del territorio susceptible a deslizamientos

La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Alta en el municipio de Guaymango con un 55.57% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Moderada (27.74%), una susceptibilidad Baja en un 14.30% y una susceptibilidad Muy Alta del 2.39% del territorio (Figura 2 y Tabla 13).

Tabla 13. Área y porcentaje susceptible a deslizamiento

Susceptibilidad	Hectáreas	Km2	%
Baja	1,128	11.28	14.30
Moderada	2,187	21.87	27.74
Alta	4,382	43.82	55.57
Muy Alta	188	1.88	2.39
Área Municipal	7884.875	78.85	100

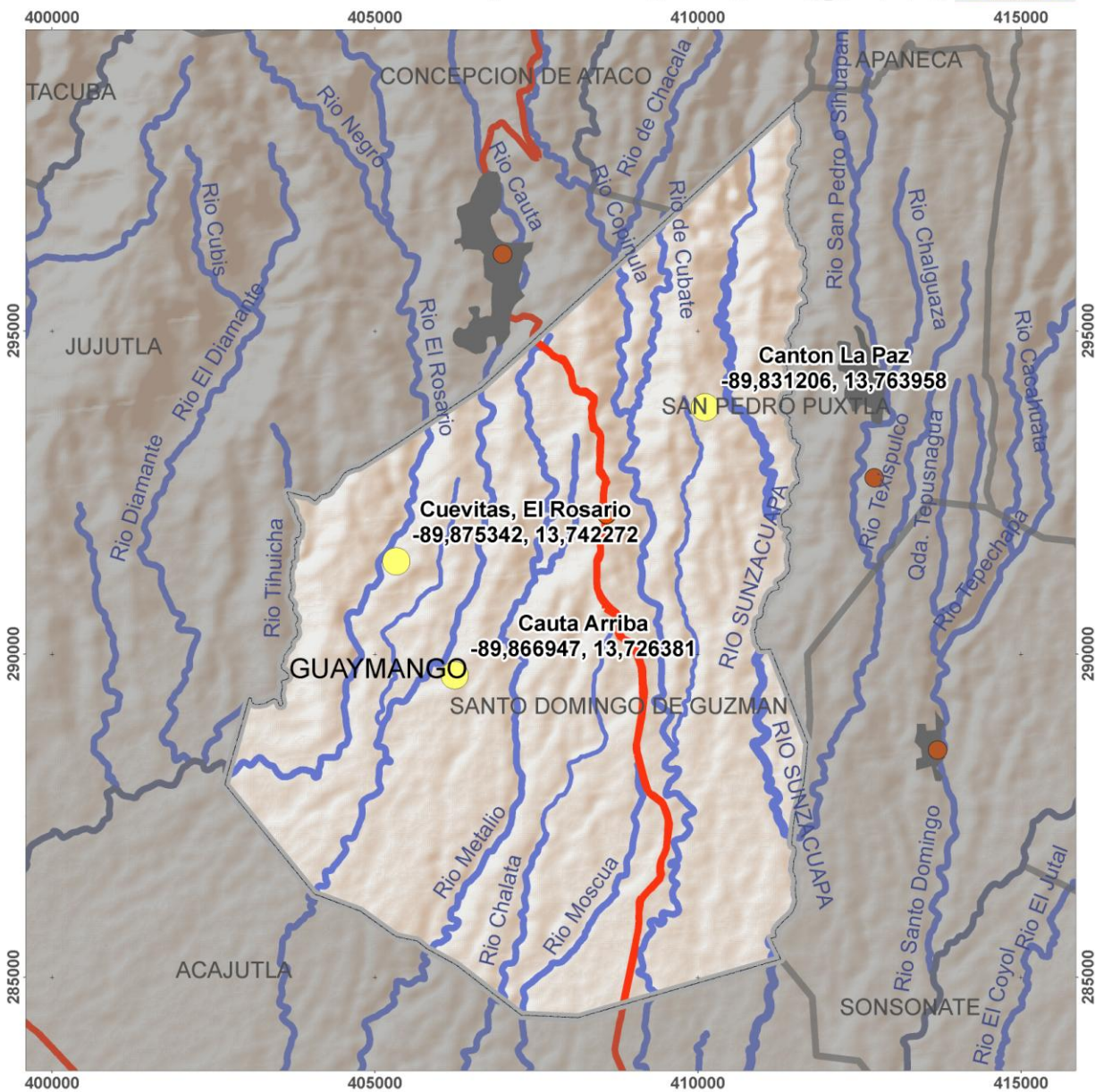
La zona norte del municipio es la que presenta mayores problemas de deslizamiento debido a la propia topografía, mientras que la zona sur es más prominente a sufrir inundaciones. Los cerros más propensos a deslizamientos son La Piedrona, La Cuestona, La Paz, El Mojón, Las Mesitas, El Potrerón, La Esperanza y Los Encuentros. Los datos históricos reflejan grandes deslizamientos de tierra producidos en época de lluvia, tal es el caso del huracán Fifi en septiembre de 1982, que afectó grandes zonas de cultivos y viviendas ubicadas en zonas propensas a deslizamientos. La Tormenta Tropical Mitch (1998), Stan (2005) y lluvias persistentes por 3 días en el 2006, produjeron deslizamientos en diversos cantones, quedando incomunicados por varios días OIKOS-FUNSALPRODESE 2008.

3.4.3 Puntos de riesgo

Se visitaron los puntos de mayor riesgo identificados por la Comisión Municipal de Protección Civil: Domingo Mendoza Castaneda y Encargado de Protección Civil: Manuel Flores, donde se evaluó la problemática de inundaciones y/o deslizamientos a continuación se presenta un esquema de ubicación de los puntos.

Mapa de Ubicación de Puntos de Riesgo

Municipio de Guaymango



Escala: 1:20.000

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

Mapa 5 Mapa de ubicación de los puntos de riesgo del municipio.

En el Municipio de Guaymango existen 50 caseríos, de los cuales 14 aproximadamente están propensos a deslizamientos, estos son: El Carmen, El Escalón, Los Puentecitos, **La Paz**, Tapaguashya, Barrientos, Zunzacuapa, La Esperanza, La Esperancita, Istagapán, **Cauta Arriba** (Figura 3), Cauta Abajo, **El Rosario** (Figura 4) y San Martín.



Figura 3. Cantón Cauta Arriba, Cashahuita



Figura 4. Laderas en cantón Cuevitas.

3.5 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

3.5.1 **Análisis de la Vulnerabilidad Física**

3.5.1.1 *VULNERABILIDAD POR MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN*

Se refiere a deficiencias estructurales que presenta una vivienda tomando como referencia los materiales de construcción empleados en las paredes y en el techo. Para realizar el análisis de la vulnerabilidad física, se tomaron en cuenta 14 tipos de viviendas las cuales se obtuvieron de la combinación de distintos tipos de materiales en paredes y techo. La tabla 14 muestra el resultado de dicha combinación.

Tabla 14. Combinación de materiales de paredes y techos en vivienda

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

Fuente: MARN/DGOA

Analizando los datos del municipio de Guaymango y tomando como base los datos del VI Censo de Población y V de Vivienda, existen 4,399 viviendas. La Figura 5 ilustra un resumen de tipo de vivienda que posee el municipio. Puede observarse que el 18.4% de las viviendas cae en una tipología con buena capacidad estructural para

resistir un evento natural (combinaciones del 10 al 14), el 5.8% se consideran viviendas con mala capacidad estructural (combinación del 1 al 4) y el 75.9% se distribuyen en el resto de combinaciones, principalmente en las combinaciones 7 y 8 (paredes de adobe con techo de teja y lámina).

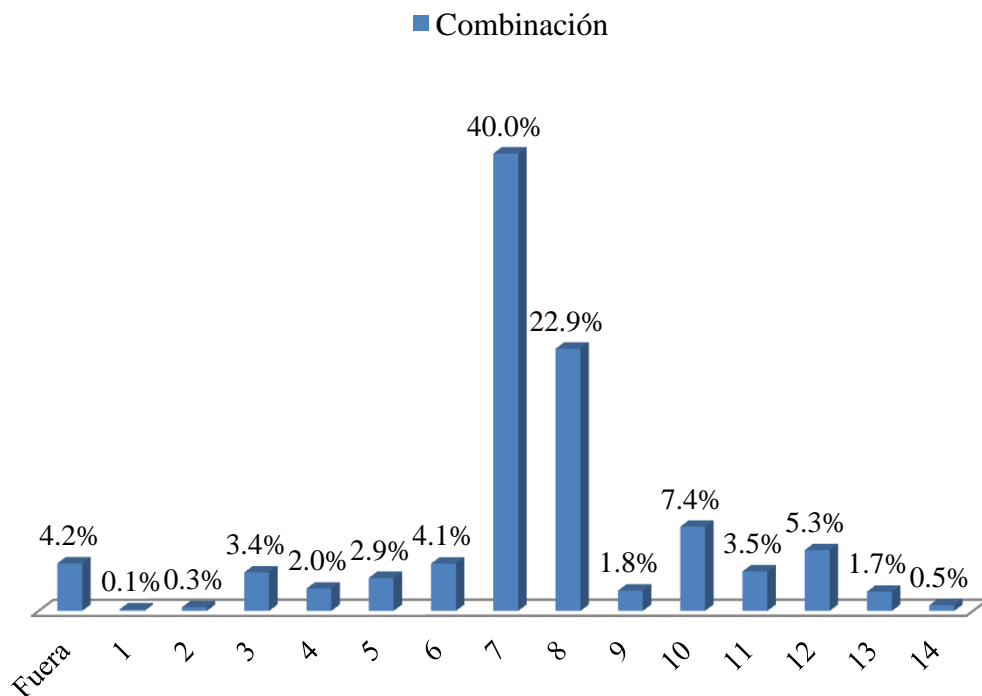


Figura 5. Tipología de viviendas en el municipio de Guaymango.

3.5.1.2 VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN

La exposición refleja la posición geográfica de una infraestructura o de la gente en relación a la amenaza; ésta 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, infraestructura que puede servir en caso de desastre como albergue (centros escolares o iglesias), las posibles vías de evacuación y los centros operativos de atención como son la unidad de salud y la alcaldía municipal.

La tabla 15, señala la infraestructura expuesta para el caso de inundación. En ella se puede apreciar 100% de las iglesias, escuelas y la unidad de salud se encuentran ubicadas en la zona de susceptibilidad Ninguna o Baja. La alcaldía municipal no se muestra en el mapa, sin embargo, está ubicada en la zona de susceptibilidad Ninguna o Baja. No existe la zona de susceptibilidad Muy Alta o Alta. Lo anterior significa que el 100% de los establecimientos que deben de permanecer operantes antes, durante y después de una situación de emergencia no están expuestos ante una inundación. Según el Plan Municipal de Protección Civil del municipio de Guaymango, los

albergues autorizados están ubicados en el casco urbano del municipio (Casa Comunal y Centro Escolar de Guaymango).

Tabla 15. Resumen de infraestructura expuesta 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	19	9	1

En términos de infraestructura vial, el 100% de las vías de circulación, incluyendo los tres puentes, que atraviesan Guaymango están ubicados en la zona de susceptibilidad Baja o Ninguna.

El Mapa 7 muestra la exposición para el caso de deslizamientos. En la Tabla 16 se resume la infraestructura del municipio dividida por franja de susceptibilidad.

Tabla 16. Resumen de infraestructura expuesta a deslizamiento por franja de susceptibilidad.

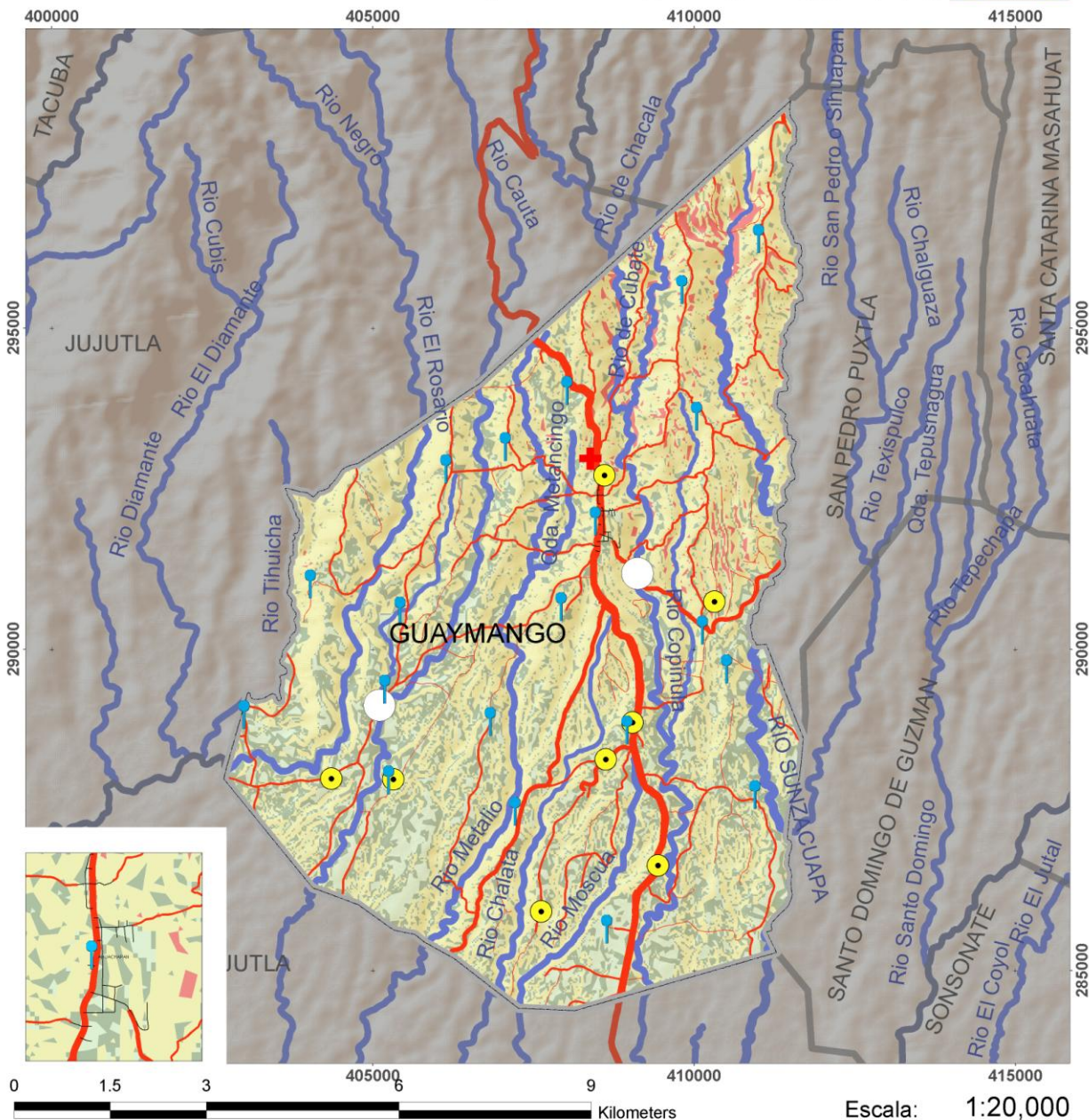
Franja de Susceptibilidad	Unidades de salud	Escuelas	Iglesias	Alcaldía
Muy Alta	0	0	0	0
Alta	1	10	4	0
Moderada	0	9	5	1
Baja o Ninguna	0	0	0	0

Se puede observar que no hay infraestructura en la zona de susceptibilidad Muy Alta; el 52.6% de las escuelas, el 44.4% de las iglesias y la unidad de salud se encuentran en la zona de susceptibilidad Alta. El 47.4% de las escuelas y el 47.4% de las iglesias y la alcaldía están ubicadas en la zona de susceptibilidad Moderada. Finalmente, no existe infraestructura en la zona de susceptibilidad Baja o Ninguna. Lo anterior significa que en promedio el 50% de la infraestructura del municipio (incluyendo escuelas, iglesias y la unidad de salud) están expuestas ante una situación de emergencia por deslizamiento.

Se debe de considerar que un deslizamiento, desprendimiento de rocas o flujo de lodo con un volumen considerable puede obstruir las vías de comunicación y afectar a toda la población de una región como se ha reportado en este municipio. En el mapa se puede observar que la totalidad de las vías principales del municipio se ubican en zona de susceptibilidad Alta y Moderada, incluyendo la carretera que conduce a San Pedro Puxtla y hacia la carretera El Litoral.

Mapa de Exposición por Deslizamiento

Municipio de Guaymango



Áreas urbanas

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 6 Exposición ante deslizamiento del municipio de Guaymango

3.5.1.3 GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para obtener un valor del grado de vulnerabilidad física, se valoró las diferentes combinaciones de construcción de las viviendas. Los valores se asignados varían entre 0 y 1, donde 0 es la combinación más resistente mientras que 1 es para la combinación más frágil. La tabla 17, muestra los valores empleados.

Tabla 17. Valoración por combinación de viviendas.

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

Fuente: MARN/DGOA

Partiendo del dato de viviendas y utilizando el mapa de susceptibilidad de deslizamiento e inundaciones presentado en el apartado 2.4, se calcula el número de viviendas ubicadas dentro de cada franja de susceptibilidad con el fin de tener una idea general de cuántas podrían presentar algún tipo de daño durante un evento independientemente de su tipología. En la tabla 18 y 19 se resumen lo anterior.

Tabla 18. Número de viviendas por franja de susceptibilidad para deslizamiento en Guaymango.

Franja de susceptibilidad	Extensión (km²)	# viviendas
Muy Alta	1.88	105
Alta	43.85	2,445
Moderada	21.87	1,220
Baja o ninguna	11.28	629
TOTAL	78.85	4,399

Tabla 19. Número de viviendas por franja de susceptibilidad para inundación en Guaymango.

Franja de susceptibilidad	Extensión (km²)	# viviendas
Muy Alta	0.00	0
Alta	0.00	0
Moderada	0.00	0
Baja o ninguna	78.85	4,399
TOTAL	78.85	4,399

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

$$GVF = \frac{C_a * e_a * V_a + C_b * e_b * V_b + C_c * e_c * V_c + \dots + C_n * e_n * V_n}{C_a + C_b + C_c + \dots + C_n} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

- C_n Cantidad de viviendas en una combinación
- e_n Coeficiente de exposición de la vivienda analizada
- V_a Valor asignado a la combinación

Al valorar las combinaciones obtenidas y calculando su media ponderada se consigue el grado de vulnerabilidad física según sistemas constructivos. Empleando las tablas anteriores, se obtienen los siguientes grados de vulnerabilidad para el municipio en análisis (Ver Anexo 1):

GVFi_(Guaymango): **0.00 baja (Grado de Vulnerabilidad Física por inundaciones)**

GVFd_(Guaymango) = **0.62 alta (Grado de Vulnerabilidad Física por deslizamientos)**

El primer valor (GVFi) implica que para este municipio la condición de vulnerabilidad ante inundaciones es baja. Esto se debe a que el 100% del territorio del municipio y por tanto el 100% de las viviendas se ubican dentro de la franja de susceptibilidad a inundaciones baja o ninguna. Lo anterior no descarta daños e inundaciones en eventos extremos como el del 20 de enero de 1866, en 1982 por el Huracán Fifi, en 1998 por el Huracán Mitch (Protección Civil, 2011). Durante la visita del día 29 de agosto de 2011, se informó que la zona Sur del municipio se ve afectada por inundaciones, sin embargo, no es la amenaza que predomina en el municipio.

En lo relativo al grado de vulnerabilidad física por deslizamiento, se obtuvo un índice de vulnerabilidad alto. Esto se debe a que la topografía del terreno es bastante accidentada causando que el 58.0% del territorio se ubique en franja de susceptibilidad Muy Alta y Alta. Este alto porcentaje se debe a que uno de los parámetros de la metodología empleada para calcular los mapas de susceptibilidad a deslizamiento es la pendiente, que en este caso son considerables.

En el cálculo de vulnerabilidad física por deslizamientos, nos presenta un total de 2,550 viviendas ubicadas en la franja de susceptibilidad Muy Alta y Alta de las 4,399 existentes, lo cual representa 58.0% de viviendas.

DESINVENTAR solo reporta un deslizamiento durante la Depresión Tropical que afectó el Norte de Honduras, Nicaragua y El Salvador el 18 de julio de 2010 afectando la carretera que conduce hacia el litoral. Además, se reporta un deslizamiento durante fuertes lluvias de octubre de 2005 (Protección Civil, 2011a) y de varios deslizamientos durante el Huracán Mitch de 1998, la Tormenta Tropical Stan de 2005 y durante las lluvias de 2006 (Protección Civil, 2011b).

Durante la visita realizada al municipio el día 29 de agosto de 2011, el alcalde y el delegado municipal de Protección Civil notificaron que la zona norte del municipio se ven afectadas por deslizamientos, principalmente los cantones La Esperanza, Peña Partida, El Carmen 1 y 2 y La Paz; en la zona Poniente el Cantón El Escalón; y en la zona Occidental los Cantones California y El Rosario y principalmente el Caserío Las Cuevitas. La Figura 6 muestra un deslizamiento ocurrido el último trimestre del año 2011 en el Cantón La Paz.

Es importante observar que el 84.7% de las viviendas del municipio están construidas con materiales resistentes, de los cuales el 62.9% son viviendas de adobe y el 7.0% son de bahareque. Esta situación pone en mayor fragilidad al municipio.

a)



Figura 6. Deslizamiento en Cantón La Paz, Guaymango.

Durante la visita de campo que se realizó el día 19 de agosto de 2011, se acordó con el alcalde del municipio y el delegado de Protección Civil que los tres puntos riego son: Cantón La Paz, Cantón El Carmen y Cantón El Rosario (el Caserío Las Cuevitas pertenece a este Cantón).

3.5.2 Análisis de la Vulnerabilidad Social

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.

Para calcular el GVS en esta investigación se procedió a dividirlo en dos etapas, cada una de ellas consta de diferentes elementos para encontrar su valor correspondiente, el cual se cuantifica a través de diversos parámetros. Dicha cuantificación servirá para la aplicación de dos fórmulas que se detallarán más adelante al final de la explicación de las etapas.

3.5.2.1 GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL, ETAPA I

Para la obtención de la Grado de Vulnerabilidad Social (GVS), Etapa I, se procedió al análisis y ponderación de 17 indicadores: i) accesibilidad a establecimiento de salud; ii) prevalencia de retardo severo en talla de niños matriculados en 1er grado; iii) tasa de diarreas reportadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS); iv) IRA'S; v) escolaridad promedio en años aprobados; vi) tasa de analfabetismo; vii) porcentaje de población que nunca asistió a educación formal; viii) porcentaje de vivienda con servicio de agua por cañería; ix) porcentaje de vivienda con acceso a aguas negras; x) porcentaje de vivienda acceso alumbrado; xi) porcentaje de vivienda 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.

La fórmula a aplicar en esta etapa se expresa de la siguiente forma (ver Anexo 2):

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

$$GVS_1 = 0.54$$

A continuación se presenta una tabla en donde se resumen los datos obtenidos para los indicadores analizados.

Tabla 20. Indicadores del Grado de Vulnerabilidad Social, parte I, municipio de Guaymango.

Cuadro			Dato Municipal	Condiciones de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	Accesibilidad establecimiento de salud (en minutos). Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	Salud	43.0 24.9(R) ..(N)	Media	0.50
2	Prevalencia de retardo severo en talla de niños Matriculados en 1er. Grado Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.		4.6 3.6(R) ..(N)	Baja	0.25
3	Tasa de diarreas reportados por el MSPAS Informe 262, Cuadro 8. Compromiso con la salud pág. 55		2.8 1.3(R) ..(N)	Muy Baja	0.00
4	Tasa de IRA's reportados por el MSPAS Informe 262, Cuadro 8. Compromiso con la salud pág. 55		28.4 16.8(R) 39.0(N)	Muy Baja	0.00
5	Escolaridad promedio en años aprobados Almanaque 262. Municipios	Educación	3.3 3.1 (R) 4.2*(N)	Alta	0.75

Cuadro			Dato Municipal	Condiciones de Vulnerabilidad	Valor Asignado
6	Tasa de analfabetismo. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		32.6 16.3(R) 21.7*(N)	Alta	0.75
7	Porcentaje de la población que nunca asistió a educación formal VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		27.2 14.6(R) 19.6*(N)	Alta	0.75
8	Porcentaje de vivienda con servicio de agua por cañería. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC	Vivienda	56.6 44.4(R) 64.0*(N)	Media	0.50
9	Porcentaje de vivienda con acceso a manejo de aguas negras VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		5.5 20.0(R) 29.1*(N)	Muy Alta	1.00
10	Porcentaje de vivienda con acceso a alumbrado VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		42.7 47.7(R) 82.1*(N)	Baja	0.75
11	Porcentaje de vivienda con piso de tierra. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		76.6 37.6(R) 34.0*(N)	Muy Alta	1.00
12	Tasa de extrema pobreza de hogares. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.		47.2 20.1 (R) ..(N)	Alta	0.75
13	Porcentaje de población que tiene como actividad principal cultivos VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC	Empleo Ingresos	82.1 19.5(R) 32.2*(N)	Muy Alta	1.00
14	Porcentaje de PEA que se encuentra ocupada VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		30.3 18.5(R) 23.8*(N)	Baja	0.25
15	Proporción de hogares en condición de hacinamiento. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1.	Población	60.8 37.1 (R) ..(N)	Muy Alta	1.00
16	Densidad de Población. Base de datos elaboración propia / VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME/DIGESTYC		241.4 261.1 (R) 427.5(N)	Media	0.50
17	Grado de urbanización. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC		7 27.5(R) 40.0*(N)	Muy Baja	0.00

(*) Promedio en base a 256 municipios, (R) promedio regional, (N) promedio nacional

Salud

Accesibilidad a establecimiento de salud

De acuerdo a los resultados de este indicador la población en dicho municipio necesita un promedio de 43 minutos para desplazarse desde su lugar de residencia hasta el centro de salud más cercano. Este resultado coloca al municipio en una condición de vulnerabilidad media. Este valor se encuentra muy por encima del tiempo (en minutos) promedio, 24.9 minutos, de desplazamiento para los municipios de esta región, la diferencia es de 18 minutos.

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

Este indicador muestra el estado de los servicios de salud a través de la prevalencia de retardo severo en la talla de niños matriculados en el primer grado escolar. Los resultados obtenidos para el municipio dan un porcentaje de 4.6%, ubicándolo en una condición de vulnerabilidad baja. Este valor se encuentra por encima de la media para los municipios de esta región cuyo valor calculado es 3.6.

Tasa de enfermedades diarreicas reportados por el MSPAS

Las enfermedades diarreicas son enfermedades infecciosas que pueden estar relacionadas con distintos factores como: la higiene personal, la desnutrición, el bajo peso al nacer, un esquema de vacunación incompleto, ausencia de lactancia materna, la falta de capacitación de la madre para la higiene personal, la contaminación fecal de agua y alimentos, entre otros. En el municipio de Guaymango, se obtuvo como resultado una tasa de 2.8, ubicándose en condiciones de vulnerabilidad muy baja. La tasa media para los municipios de esta región es de 1.3.

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

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

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), las infecciones respiratorias agudas (IRA's) son las causas más comunes de mortalidad en la niñez de todo el mundo. Para el caso del municipio de Guaymango, se registra un porcentaje muy bajo de condiciones de vulnerabilidad, obteniendo una tasa de 28.4. Este valor se encuentra por debajo de la media nacional y por encima de la media de los municipios de esta región, cuyos valores son 39.0 y 16.8 respectivamente, lo que significa alta incidencia de problemas respiratorios en relación a los municipios de la región, sin que sean considerados de alarma.

Educación

Escolaridad promedio en años aprobados

La población con mayor grado de escolaridad será una población con mayores capacidades para afrontar retos y tendrá menos posibilidad de entrar en pobreza. El cálculo realizado para el municipio de Guaymango registra un grado de escolaridad de 3.3 grados, ubicándolo en una condición de vulnerabilidad alta. Los grados promedio para los municipios de esta región son de 3.1 grados. Lo anterior significa

que Guaymango se encuentra casi en el promedio en relación a este grupo de municipios.

Tasa de analfabetismo

La tasa de analfabetismo para el municipio es del 32.6 lo cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad alta. En este contexto de bajo nivel educativo, la educación representa el principal desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza en ese municipio. Este valor es de considerarlo, puesto que se encuentra muy por encima de la tasa promedio de los municipios para esta región cuyo valor calculado es del 16.3.

Porcentaje de población que nunca asistió a educación formal

En esta categoría se ubica la población que no ha podido acceder a una educación formal. Para este indicador el municipio de Guaymango presenta un porcentaje de 27.2% que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad alta. El promedio para los municipios de la región es del 14.6%, el valor para Guaymango lo ubica muy por encima de la media. El dato que arroja este municipio es de vital importancia, ya que la inasistencia a educación deberá tener causas económico-sociales que deberán explorarse. La inasistencia a la educación formal no debe considerarse por la falta de centros escolares en el municipio ya que en éste se registran alrededor de 19 centros de estudios, uno de ellos en el casco urbano y 18 en cantones distribuidos a lo largo y ancho del mismo.

Vivienda

Porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería

Este indicador constata la disponibilidad de infraestructura para el suministro del agua potable a los hogares, lo que contribuye al cuidado de la salud. El porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería es del 56.0%, registrando unas condiciones de vulnerabilidad media. El valor medio para la región es de 44.4% lo que muestra unas condiciones favorables para este municipio.

Porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras

El porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras para Guaymango es del 5.5%, registrando condiciones de vulnerabilidad muy alta. Esto indica altas probabilidades de contaminación por aguas negras en los mantos acuíferos lo que además podría traducirse en condiciones de insalubridad con altos niveles de peligrosidad, que se ven incrementados ante la exposición de la población a eventos naturales que ocasionen algún nivel de impacto. Este valor de condición de vulnerabilidad se encuentra muy por debajo de la media calculado para los municipios de esta región cuyo valor es del 20%.

Porcentaje de hogares con acceso a alumbrado

El porcentaje de hogares con acceso a alumbrado en Guaymango es del 42.7%, registrando condiciones de vulnerabilidad bajas para el municipio. Los resultados muestran que la gran mayoría de las familias cuentan con alumbrado domiciliario, siendo una premisa fundamental para mejorar las condiciones de habitabilidad para la familia. La condición de vulnerabilidad es consistente con el valor medio (47.7%)

para los municipios de esta región, aunque se encuentre por debajo por un escaso valor; sin embargo las condiciones son casi igualitarias con el promedio.

Porcentaje de hogares con piso de tierra.

Los pisos de tierra en la vivienda son un indicador importante de las condiciones de pobreza y de la insatisfacción de las condiciones de vida del grupo familiar. El porcentaje de hogares con piso de tierra en el municipio es del 76.6%, colocando al municipio en condiciones de vulnerabilidad muy altas, lo que puede tener consecuencias nocivas para la salud, ya que el piso de tierra está permanentemente proclive a las plagas y expuesta al polvo con afectaciones al sistema respiratorio. En relación al valor calculado se puede decir que se encuentra muy por encima del promedio de los municipios de la región Cara Sucia-San Pedro cuyo valor es del 37.6%. Situación que se debe considerar con mucha atención por las causas anteriormente expuestas.

Empleo e ingresos

Tasa de extrema pobreza de hogares

La tasa de extrema pobreza de hogares en el municipio de Guaymango es de 47.2, lo cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad alta respecto a otros municipios de la región. Situación que hay que considerar debido a que la tasa promedio para los municipios de la región es del 20.1, valor que está muy por debajo del calculado para este municipio. Esto sitúa a los hogares de Guaymango como grupos vulnerables a los cambios económicos.

Porcentaje de población que tiene como actividad principal los cultivos.

Para este indicador el municipio presenta un porcentaje de 82.1, valor que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad muy alta. Con este valor, Guaymango se sitúa como el que posee las condiciones de vulnerabilidad mayores, el valor promedio de la actividad agrícola para los municipios de esta región es del 19.5%. El valor resultante para este municipio debe ser considerado, sobre todo si su economía primaria es altamente dependiente de la actividad agrícola, lo que a su vez puede ser una fortaleza en este momento en que se quiere reactivar e incentivar este sector. Mayoritariamente en Guaymango se cultiva granos básicos como maíz y frijol.

Porcentaje de la PEA que se encuentra ocupada

Los datos de PEA representan a las personas de 10 años y más 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.

En relación a este indicador en el caso del municipio de Guaymango representa el 30.3%, valor que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad baja, el valor calculado es alto si se compara con el valor medio para los municipios de esta región, 18.5%. Según datos del Plan de Desarrollo Territorial para La Región de Sonsonate para el año 2004, el desempleo fue de los más altos de la Región. Un 16% de la PEA se encontraba desempleada en 2004, porcentaje que se elevaba a 19% para jóvenes entre 15 y 24 años. Aproximadamente el 58% de la población se dedicaba a ocupaciones en el

sector agropecuario; el 14% se ocupaba en servicios varios; el 11% en comercio; el 6% en la construcción y el 6% en la industria, seguramente fuera del municipio. La mayor parte del tejido productivo local (84%) era constituido por pequeños establecimientos comerciales.

Población

Proporción de hogares en condición de hacinamiento

El indicador de condición de hacinamiento para el municipio de Guaymango arroja un dato de 60.8, lo cual significa que más de la mitad de hogares en este municipio viven en esta condición. Este es un dato al que hay que poner mucha atención ya que es más de la mitad de población que vive en dichas condiciones.

Densidad de población

El indicador de densidad poblacional (241.4) junto al de hacinamiento están en coherencia y nos muestran las condiciones de “poco orden” habitacional en que se encuentra el municipio.

Es importante promover políticas municipales encaminadas al ordenamiento del territorio para reducir la fragilidad que muestran los datos encontrados.

Grado de urbanización

El grado de urbanización para el municipio de Guaymango es de 7.0. Este dato nos muestra que la gran mayoría de población vive en la ruralidad. Si a esta gran mayoría de población rural le añadimos las altas condiciones de hacinamiento, se vuelve entonces imperante trabajar por reducir estos números y mejorar la calidad de vida de las personas de dicho municipio.

3.5.2.2 GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL, ETAPA II

Consiste en la calificación de la capacidad de organización y respuesta ante una situación de emergencia y/o desastre por parte de la Municipalidad, Etapa II. La segunda parte de aplicación de la fórmula, está compuesta por los resultados de entrevistas y cuestionarios, que indagan sobre la organización del Municipio en cuanto a:

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

La fórmula se expresa de la siguiente forma (ver Anexo 2):

$$GVS_2 = (\text{Suma de Indicadores} / 10)$$

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

$$GVS_2 = 0.2$$

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.). Dicha tabla se encuentra en el anexo 2 de este documento.

3.5.2.3 CÁLCULO DE GVS TOTAL DEL MUNICIPIO

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

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

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

$$GVS = (0.54 * 0.70) + (0.2 * 0.30)$$

$$GVS = \mathbf{0.44}$$

De acuerdo a los rangos establecidos en la metodología, el valor representa un Grado de Vulnerabilidad Social **MEDIO**. Por el resultado anterior, se puede decir que Guaymango posee limitadas condiciones para afrontar de manera positiva el impacto de fenómenos naturales que puedan sobrepasar el nivel de seguridad de las familias; sin embargo el fortalecimiento de las capacidades locales en temas de organización, prevención y gestión de riesgo generado por la población abona mucho a disminuir las consecuencias que pueden acontecer ante cualquier situación de desastre.

Tabla 21. 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

Se debe tomar en consideración que el municipio de Guaymango está catalogado como uno de los municipios de Ahuachapán con alta susceptibilidad a deslizamientos e inundaciones, lo cual obliga a que tanto la presencia de ONG y presencia de organismos gubernamentales deban coordinarse de manera eficaz y eficiente ante cualquier situación de desastre, y éstos con las comunidades organizadas.

Precisamente por la alta vulnerabilidad y susceptibilidad a inundaciones y deslizamientos, existe una comisión municipal de protección civil y un plan municipal con mapas en los que se marcan asentamientos y vías de acceso, red hidrológica, mapa de riesgos y mapa de capacidades y recursos con ruta de evacuación. A la fecha, este documento que data del 2008 está siendo actualizado, para una mejor operatividad de las brigadas existentes. Así mismo, se ha trabajado mucho con las comunidades en el tema de la prevención y gestión de riesgo, dando capacitaciones y equipando a las comisiones comunales de protección civil por parte de autoridades municipales y diferentes instituciones así como por parte de ONG, según V Plan de acción de DIPECHO, en Guaymango poseen procesos de planeación y organización local y comunitaria para la respuesta a desastres. Además, poseen un mecanismo básico de manejo y control de operaciones de emergencia. En caso de darse un evento se habilitan albergues en el casco urbano del municipio: la casa comunal (una parte está deteriorada, por lo que un área de esta no estaría del todo habilitada) y el centro escolar del municipio (de acuerdo a la magnitud del evento se autorizan más albergues). Poseen algunos equipos de radio, para coordinar un sistema de alerta temprana, aunque tienen pendiente la entrega de más equipo. Se presentan a continuación los albergues habilitados para el más reciente evento DT 12E:

Tabla 22: Albergues activados en la emergencia DT 12E

No	ALBERGUE	NOMBRE Y NUMERO DEL RESPONSABLE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CANTON	CASERIO
6	Los Raymundos. Guaymango	Ever Orlando Raymundo. Tel 7960-8319. Refugio Temporal	Ahuachapán	Guaymango	Los Raymundos	
7	La Esperanza	Refugio Temporal.	Ahuachapán	Guaymango		El Castaño
8	Cashagua	Refugio Temporal.	Ahuachapán	Guaymango		Caserío Cashagua

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Dirección General de Protección Civil de El Salvador.

3.5.3 Análisis de la Vulnerabilidad Ambiental

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

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

La fórmula definida para obtener el GVA es la siguiente:

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

Donde:

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

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

- El indicador de cobertura vegetal arbórea, permite identificar que zonas están desprotegidas de esta cobertura, las cuales por lo general serán las que están siendo utilizadas en labores agrícolas u otros usos, para los que no tienen vocación y al considerar su geomorfogénesis, permite deducir que serán más propensas crear condiciones de vulnerabilidad relacionadas al tema ambiental. (ver Mapa 7).
- El indicador de conflicto Alto de uso de suelo agrícola, es el resultado de analizar el uso actual del suelo con el uso potencial de este, considerándose la geomorfogénesis del suelo, su pendiente, pedregosidad, etc. (ver Mapa 8). Es importante hacer notar que para el cálculo del GVA las zonas definidas como de Bajo conflicto de uso no se utilizan, solo se usan el nivel de conflicto Medio y Alto, esto con la finalidad de concentrarnos exclusivamente en aquellos sitios que puedan contribuir a aumentar la vulnerabilidad ambiental por su inadecuado uso potencial.

Los porcentajes de Alto conflicto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea para el municipio de Guaymango se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23. Condición de vulnerabilidad para los indicadores ambientales utilizados en el cálculo del GVA para el municipio de Guaymango.

Indicador Ambiental	Área del municipio (km ²)	Porcentaje del municipio	Condición de vulnerabilidad y valor asignado
Conflicto ALTO de suelo agrícola municipal	48.44	61.94 %	Muy Alta (1.00)
Cobertura Arbórea municipal	6.01	7.62 %	Muy Alta (1.00)

Con la información de la Tabla 23 se procede a la aplicación de la fórmula para el cálculo de la GVA (En el anexo 3 se presentan los indicadores ambientales y cálculo del GVA):

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

$$GVA_{(Juayúa)} = 1.00$$

Este valor significa que su vulnerabilidad ambiental es **Muy Alta**, debido al conflicto que existe del uso de suelo para cultivos de granos básicos en áreas que deberían ser destinadas al mantenimiento de una cobertura vegetal permanente o áreas que si bien tienen características productivas son de difícil manejo especialmente si se quiere desarrollar sobre ellos una actividad productiva intensiva.

El municipio pertenece a la zona media de la Región Hidrográfica Cara Sucia – San Pedro, teniendo en la parte norte del municipio zona de cafetales las cuales han sufrido cambios significativos debido la caída del café en años anteriores (ver Figura 7 a), dejando estos terrenos totalmente deforestados, disminuyendo su capacidad de infiltración y aumentando la escorrentía superficial.

Es importante mencionar que por las características topográficas del municipio una de las principales amenazas que sufre son los deslizamientos de tierra, en la zona alta incrementados por el alto porcentaje de conflicto de suelo agrícola municipal (61.94 %) que ponen en riesgo sobre todo a las comunidades establecidas en las partes bajas de las laderas. (Cuevitas, Cauta Arriba, La Paz)



a) Cafetales Talados.



b) Laderas sembradas con maíz
Figura 7. Usos de suelo el territorio.

Se debe tener en cuenta que el porcentaje de Cobertura Boscosa (6.01km²) obtenido de CorineLandCover 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 CorineLandCover con un área de 0.11 km² y zonas que eran consideradas con cobertura arbórea que actualmente han sido modificadas con un área de 1.35 km², en la zona norteen terrenos con pendientes de 15 a 30%. Figura 8. Estas últimas en su mayoría destinadas actividades de cultivo.

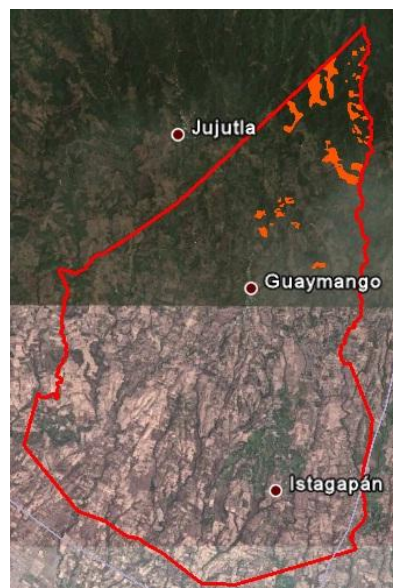
Figura 8 Cambios identificados en la vegetación arbórea.



Cobertura Arbórea. Corine
Land Cover 2003
6.01 km²



Zonas arbóreas adicionales a
CorineLandCover
0.11 km²



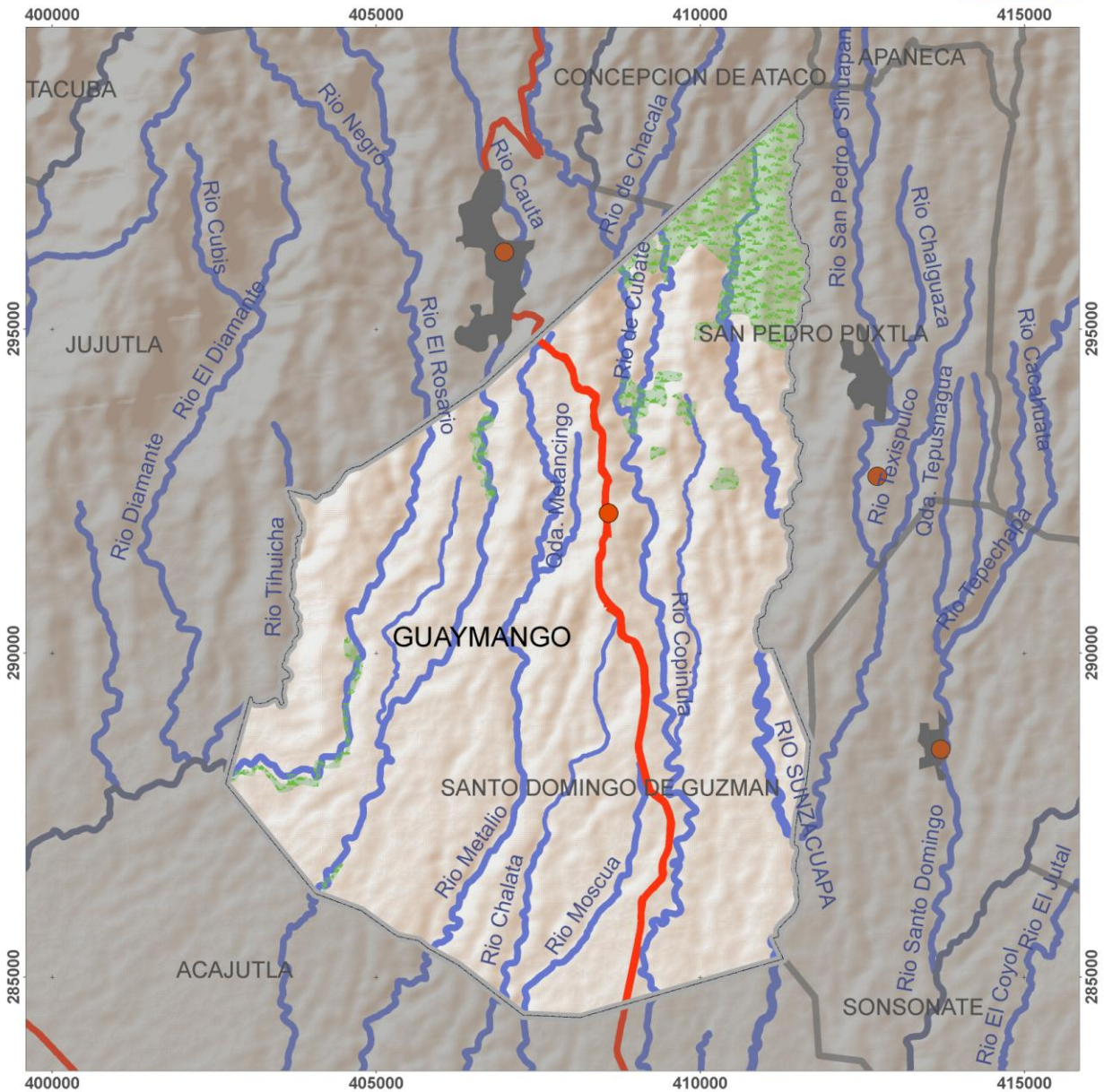
Zonas sin cobertura arbórea
consideradas con cobertura.
1.35 km²

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

El 74.20% del territorio del municipio de Guaymango, es utilizado para cultivos de granos básicos de consumo y de exportación; lo que contribuye más a la erosión debido a que se utilizan las zonas de ladera para su establecimiento y las prácticas de conservación de suelos son limitadas. (Ver Figura 7b)

A continuación se presentan los mapas (Mapa 7 y Mapa 8) de cobertura arbórea y conflicto alto de uso de suelo respectivamente en el Municipio de Guaymango.

Mapa de Cobertura Arbórea Municipio de Guaymango



Escala: 1:20,000

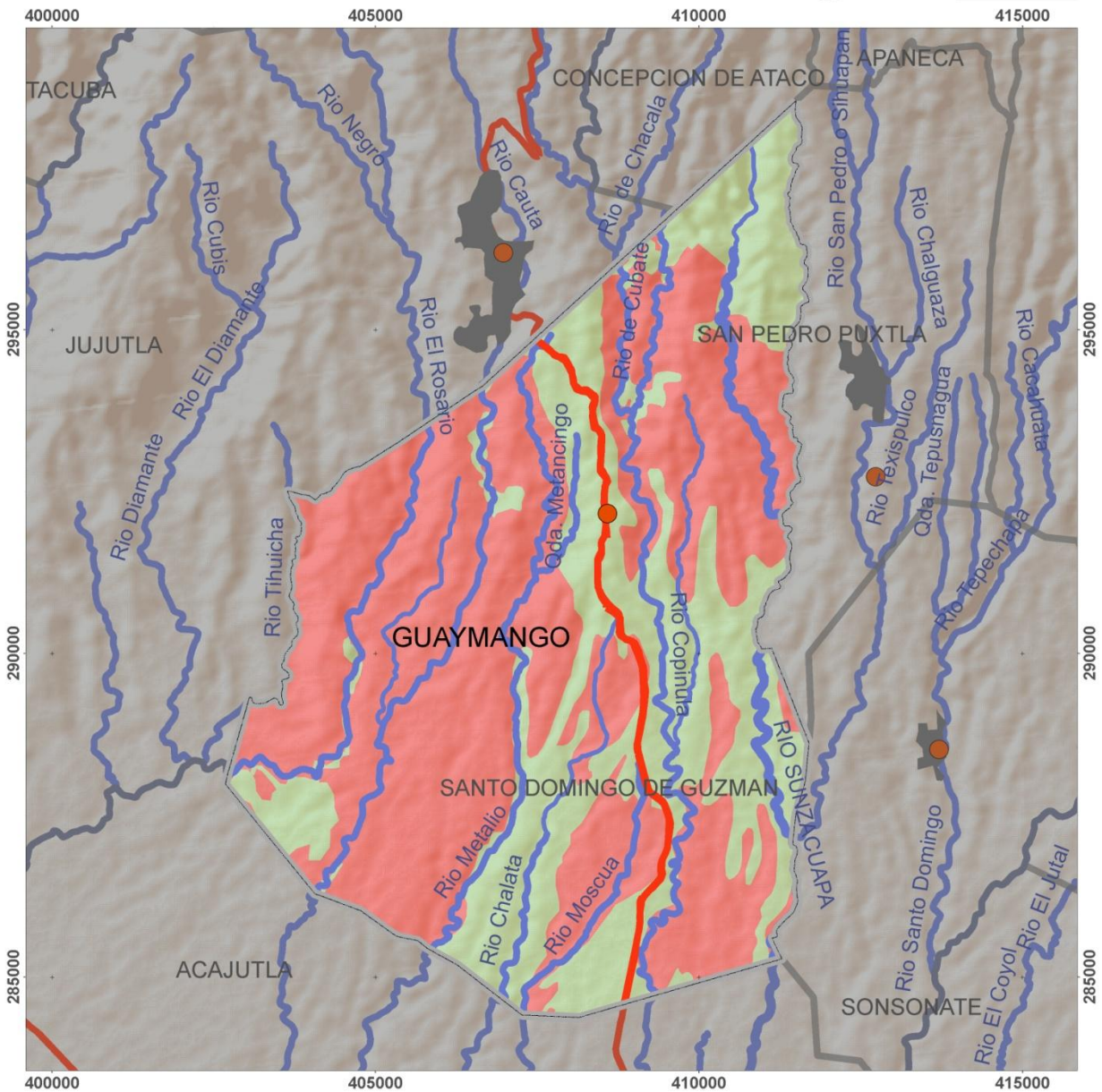
- Áreas urbanas
- Red vial primaria
- Ríos secundarios
- Ríos terciarios
- Cabeceras municipales

Cobertura arbórea



Mapa 7 Cobertura arbórea para el municipio de Guaymango

Mapa de Conflicto de Uso Municipio de Guaymango



Escala: 1:20.000

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

Mapa 8 Conflicto alto de uso de suelo en el municipio de Guaymango

4 ANÁLISIS DE RIESGO EN GUAYMANGO

Los datos de desastres del municipio de Guaymango en DESINVENTAR únicamente presenta un deslizamiento (julio de 2010) y una inundación (septiembre de 2010). Sin embargo, otras fuentes de información indican grandes deslizamientos de tierra producidos en época de lluvia, tal es el caso del huracán Fifi en septiembre de 1982, que afectó grandes zonas de cultivos y viviendas ubicadas en zonas propensas a deslizamientos. Y La Tormenta Tropical Mitch (1998), Stan (2005) y lluvias persistentes por 3 días en el 2006, produjeron deslizamientos en diversos cantones, quedando incomunicados por varios días. Esta susceptibilidad alta ante inundaciones y deslizamientos de Guaymango combinada con su alta vulnerabilidad ambiental y socioeconómica se traduce en un alto riesgo para el municipio en estudio.

Una de mayores vulnerabilidades de Guaymango es la condición socioeconómica de sus habitantes. Guaymango está considerado entre los municipios de niveles de marginalidad y pobreza extrema severa en el Mapa de Pobreza de El Salvador. Este estudio encontró que 77.9% de su población vive en condiciones de pobreza. De ellos, más de la mitad vive en pobreza extrema y el restante 27.9% vive en pobreza relativa. Los servicios básicos en el municipio son deficientes; en el suministro de agua potable por cañería, por ejemplo, solo un aproximado del 50% de las viviendas poseen este servicio. En cuanto al acceso al manejo de aguas negras, existe una carencia en Guaymango, pues según datos obtenidos en esta investigación solo el 5.5% de las viviendas poseen este servicio, el resto no tiene acceso al manejo de aguas negras. En general 18.4% de las viviendas están construidas con materiales resistentes, mientras que el 71.7% con materiales poco resistentes y el 9.9% con materiales de desecho; de las viviendas del municipio el 65.6% poseen pisos de tierra. Destaca en Guaymango el porcentaje alto de hogares en condición de hacinamiento que es del 60.8%.

En términos de infraestructura vial, el 100% de las vías de circulación, incluyendo los tres puentes, que atraviesan Guaymango están ubicados en la zona de susceptibilidad Baja o Ninguna. En promedio el 50% de la infraestructura del municipio (incluyendo escuelas, iglesias y la unidad de salud) está expuesta ante una situación de emergencia por deslizamiento. El grado de vulnerabilidad física por deslizamiento (0.62

La vulnerabilidad ambiental en Guaymango es **Muy Alta** (1.00), debido al conflicto que existe del uso de suelo para cultivos de granos básicos en áreas que deberían ser destinadas al mantenimiento de una cobertura vegetal permanente.

El municipio de Guaymango tiene un alto deterioro ambiental que junto a las deplorables condiciones socioeconómicas de sus habitantes lo convierte en muy vulnerable ante desastres debido a deslizamientos de tierra. El municipio requiere de una alta inversión en mejorar todos los servicios básicos sanitarios, de escolaridad, de viviendas ya que su baja condición socioeconómica constituye su principal debilidad, la cual es magnificada por su alta vulnerabilidad ambiental.

Revertir el alto deterioro ambiental debe ser parte de los planes de ordenamiento y de desarrollo territorial de este municipio. De igual forma, se deben potenciar y aumentar los programas de transferencia económica a las familias pobres del municipio para

equilibrar los desbalances sociales, económicos y ambientales actuales. Esto aumentaría la resiliencia de la población.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Amenazas

La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Alta en el municipio de Guaymango con un 55.57% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Moderada (27.74%), una susceptibilidad Baja en un 14.30% y una susceptibilidad Muy Alta del 2.39% del territorio.

La zona norte del municipio es la que presenta mayores problemas de deslizamiento debido a la propia topografía, mientras que la zona sur es más prominente a sufrir inundaciones. Los cerros más propensos a deslizamientos son La Piedrona, La Cuestona, La Paz, El Mojón, Las Mesitas, El Potrerón, La Esperanza y Los Encuentros.

Factor de vulnerabilidad física

La principal amenaza que pone en riesgo a la población del municipio de Guaymango son los deslizamientos, situación que puede afectar la infraestructura del municipio independientemente del tipo de material empleado para su construcción. El riesgo en el que vive la población se incrementa por la alta exposición de la infraestructura necesaria para afrontar una emergencia ya que el 50% están expuesta, incluyendo el 53% de las escuelas, el 44% de las iglesias y la unidad de salud.

Debido a que el 100% del territorio se encuentra en la franja de susceptibilidad a inundación Baja o Ninguna, de acuerdo a la metodología empleada, la infraestructura del municipio no se ve afectada por inundaciones.

Factor de vulnerabilidad social

El grado de vulnerabilidad social total del municipio es de 0.44, este valor lo ubica en un rango MEDIO de vulnerabilidad. En este contexto Guaymango es uno de los municipios que presenta las condiciones más desfavorables de la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, ya que tanto en la medición a partir de los indicadores como a través de la organización del municipio dieron puntajes altos vulnerabilidad. Tal situación obliga a definir una serie de acciones concretas para reducir los márgenes que generar dichas condiciones.

Factor de vulnerabilidad ambiental

El 74.20% del territorio del municipio de Guaymango, es utilizado para cultivos de granos básicos de consumo y de exportación; teniendo como resultado un conflicto alto de suelo agrícola (61.94%), debido a que su tipología de suelo es en su mayoría Clase VII (40.1%), los que se caracterizan por ser terrenos no cultivables, aptos solamente para fines de explotación forestal, todo esto contribuye más a la erosión debido a que se utilizan las zonas de ladera para su establecimiento y las prácticas de conservación de suelos son limitadas.

5.2 RECOMENDACIONES

Amenazas

Para el caso de Guaymango, la conservación de laderas puede ser importante para minimizar los impactos de los deslizamientos de los Cerros de la zona. Existen diferentes técnicas a usar en la conservación de laderas (PASOLAC, 2000). Para empezar, la técnica de las barreras vivas ayuda al control de la erosión ubicándolas siguiendo las curvas de nivel. Existen muchas variedades herbáceas que se pueden implementar (vetiver, caña azúcar, piña, etc.). También se pueden hacer barreras muertas construyendo muros de piedras en curvas a nivel; barreras muertas de rastrojos y bordes o montículos construidas de tierra, o de tierra y piedras a nivel o a desnivel.

Factor de vulnerabilidad física

Debido a que aproximadamente el 50% del territorio del municipio se encuentra en la zona susceptible a deslizamientos, se deberá realizar un estudio de vulnerabilidad más detallado de la infraestructura social necesaria para operar durante y después de una emergencia a fin de buscar las medidas de protección más eficientes de dicha infraestructura y mejorar la capacidad de respuesta del municipio.

Se recomienda mejorar los mapas de amenaza a deslizamientos del municipio con el fin de tener un mejor panorama de la misma y posteriormente realizar el estudio de vulnerabilidad a detalle de la infraestructura social.

Factor de vulnerabilidad social

Las condiciones de susceptibilidad a emergencias en caso de inundaciones y deslizamientos que tiene este municipio es alta, por lo que los temas de fortalecimientos institucional y de las capacidades locales en los temas de prevención, mitigación y gestión del riesgo, no se debe dejar de continuar consolidando el tejido social local debido a su vulnerabilidad, aún cuando una de sus fortalezas como municipio sean los procesos de planeación y organización local y comunitaria para la respuesta a desastres.

Debido a la susceptibilidad a deslizamiento e inundaciones en el municipio se considera como prioritario la elaboración de un mapa general de riesgo que ubique todos los sitios inseguros así como los que potencialmente podría ocasionar tragedias, con el fin de que éste sirva de base para la elaboración de ordenanzas que restrinjan la ubicación de asentamientos humanos en estos lugares. De igual manera se considera importante la realización de simulacros continuos con los habitantes de las comunidades que presentan mayores riesgos.

El valor total de la vulnerabilidad se encuentra muy por encima del promedio de los municipios de la región hidrográfica tanto por los indicadores como por el nivel de organización local y respuesta, por lo que se debe considerar como uno de los municipios de la región que reciba desde el gobierno nacional apoyo para disminuir los valores de las variables e indicadores antes expuestos lo que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de Guaymango.

Factor de vulnerabilidad ambiental

Se recomienda no permitir que se establezcan más asentamientos humanos en la zona alta del municipio, con pendientes mayores de 70% y restricciones para uso de suelo en zonas arriba del 50% de pendientes.

Se recomienda un plan de reforestación en áreas más frágiles a deslizamientos y una regulación en cuanto al cambio de usos de suelo de las mismas, ya que la pérdida de esta cobertura boscosa ha incrementado el impacto no únicamente en la zona baja del municipio sino también en los municipios colindantes al sur como lo es Acajutla.

6 BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2001-2004
- VI Censo de Población y V de Vivienda. 2007. Ministerio de Economía. DIGESTYC.
- Informe 262. Indicadores Municipales sobre Desarrollo Humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio. 2005. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Tipología de Municipios. El Salvador 2007. FUNDAUNGO.
- www.Desinventar.org
- IV Censo Agropecuario 2007-2008. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Comportamiento de las Principales Cuencas de El Salvador en época lluviosa. 2009. MARN- SNET.
- Almanaque 262. Estado del Desarrollo Humano en los Municipios de El Salvador. Sub Secretaría de Desarrollo Territorial y Descentralización. PNUD. FUNDAUNGO.
- II Censo Nacional de Desechos Sólidos 2006.
- www.digestyc.gob.sv
- www.vmvdu.gob.sv
- www.marn.gob.sv
- FISDL-VMVDU. Síntesis Municipal Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial para la Región Santa Ana-Ahuachapán. 2008.
- DIGESTYC. Encuestas de Hogares de Propósitos Múltiples. EHPM, 2001 – 2004
- 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, Programa Nacional de Reducción de Riesgos. Feb. 2011.
- Monografía de Desarrollo Humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio elaborado para el municipio de Guaymango, PNUD, 2006.
- Plan de ordenamiento y Desarrollo Territorial para la Región de Sonsonate, VMVDU-FISDL, 2008.
- Resumen Ejecutivo del V plan de acción de DIPECHO El Salvador, 2007.

- 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), El Salvador, 2004.