# ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

## REGIÓN HIDROGRÁFICA DE CARA SUCIA – SAN PEDRO

Diciembre de 2011

JUJUTLA

DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN

Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"

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

**ÍNDICE**


1 Introducción ..... 4
2 Antecedentes ..... 6
3 Descripción y Ubicación de la Zona ..... 8
3.1 Ubicación Geográfica ..... 8
3.2 Descripción del Entorno ..... 10
3.3 Caracterización Del Municipio ..... 12
3.3.1 ASPECTOS FÍSICOS-AMBIENTALES ..... 12
3.3.1.1 Fisiografía Y Geología ..... 12
3.3.1.2 Hidrología ..... 13
3.3.1.3 Clima ..... 15
3.3.1.4 Agrología Y Uso De Suelo ..... 17
3.3.2 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS ..... 17
3.3.2.1 Población ..... 20
3.3.2.2 Infraestructura Y Servicios Básicos ..... 21
3.3.2.3 Vivienda ..... 21
3.3.2.4 Actividades Económicas ..... 22
3.3.3 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ..... 22
3.4 Descripción general de la amenaza en el municipio ..... 24
3.4.1 INUNDACIONES ..... 26
3.4.2 DESLIZAMIENTOS ..... 27
3.4.3 Puntos de Riesgo ..... 28
3.5 Evaluación de la Vulnerabilidad ..... 33
3.5.1 Análisis de la Vulnerabilidad Física ..... 33
3.5.1.1 Vulnerabilidad Por Materiales De Construcción ..... 33
3.5.1.2 Vulnerabilidad por exposición. ..... 36
3.5.1.3 Grado de Vulnerabilidad Física ..... 38
3.5.2 Análisis de la Vulnerabilidad Social ..... 44
3.5.2.1 Grado de Vulnerabilidad Social Etapa I ..... 44
3.5.2.2 Grado de Vulnerabilidad Social Etapa II ..... 50
3.5.2.3 Cálculo de GVS total del Municipio ..... 50
3.5.3 Análisis de la Vulnerabilidad Ambiental ..... 52
4 Análisis de riesgo del municipio de Jujutla. ..... 58
5 Conclusiones y Recomendaciones ..... 59
5.1 Conclusiones ..... 59
5.2 Recomendaciones ..... 60
6 Bibliografía ..... 62

Acrónimo

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

# 1 INTRODUCCIÓN

El análisis, comprensión y caracterización del riesgo a desastres en sus componentes de amenaza y vulnerabilidad permite tener claridad sobre las acciones y decisiones que hay que tomar para reducir el riesgo y, por ende, el impacto de posibles desastres (pérdidas de vidas humanas, pérdidas de vivienda e infraestructura vial, entre otras) a la hora de concretarse una amenaza. La caracterización científica y tecnológica de la amenaza es de importancia, sin embargo se tiene poco control sobre ella principalmente cuando ésta desencadena un evento intensivo como puede ser un huracán o terremoto de gran magnitud. Entonces para la gestión de riesgos se puede actuar sobre la vulnerabilidad y su ubicación, 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, y otras) es la clave en la Gestión de Riesgos ya que de esta forma se disminuye la afectación de los posibles daños 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 hidrometereológico 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 Jujutla, del Departamento de Sonsonate. Principalmente los asociados a eventos hidrometeorológicos que ocasionaron deslizamientos de tierra e inundaciones, así como la identificación de las condiciones particulares que vuelven más vulnerable al municipio tal es el caso de: el nivel de pobreza de sus habitantes, la ubicación de las viviendas en el territorio, su topografía, la degradación ambiental, el conflicto de uso del suelo, la infraestructura construida, entre otros. Para el estudio de la vulnerabilidad de una región o territorio existen diversas metodologías en la literatura científica. Aquí se utiliza la metodología diseñada por la Dirección General de Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) que permite realizar el análisis de vulnerabilidad tanto a nivel de región hidrográfica como municipal.

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

física se aborda desde la parte del análisis estructural, así como de la ubicación de la infraestructura con respecto a la amenaza (exposición); la vulnerabilidad social de la población principalmente para enfrentar situaciones de riesgo y, la vulnerabilidad ambiental desde el enfoque de conflicto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea. Así mismo, se identifican algunos puntos de atención adicionales (Cantones: el Carmen, San Antonio y San José Los Naranjos), 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

El municipio de Jujutla ha presentado diferentes tipos de amenaza, de las cuales se consideran: los deslizamientos, las inundaciones y en cierto grado las marejadas, siendo los deslizamientos la amenaza más recurrente en el municipio, además de ser el fenómeno que más amenaza ha generado. Tanto las inundaciones, marejadas como deslizamientos, han sido el efecto, en cierto grado, de eventos hidrometeorológicos, los cuales ha ocasionado situaciones de emergencia importantes y han dejado en evidencia la vulnerabilidad de ciertos puntos del municipio.

A partir del Sistema de inventario de efectos de desastre del programa DesInventar, en el que se lleva un registro desde el año 1,900 hasta la fecha, se puede conocer la cantidad de eventos que han ocasionado daños por inundaciones y deslizamientos en el municipio de Jujutla. Entre los principales eventos hidrometeorológicos que han causado daños en el municipio cabe mencionar a los huracanes Adrian y Stan (2005); IDA (2009), y la tormenta tropical Agatha (2010).

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

| Evento | Fecha | Causa | Afectación | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1. Inundación. | 1991-06-29 | Lluvias. | Jujutla. | Autoridades municipales decretaron alerta en zonas costeras.<br>Sitio: Jujutla.<br>Fuente: EDH 30-06-1991. Pg. 2. |
| 2. Deslizamiento | 2005-10-06 | Lluvias. | Sin información especifica | Sitio: Jujutla.<br>Fuente: MOP. |
| 3. Marejada. | 2005-10-06 | Condiciones Atmosféricas. Fuerte Oleaje. | 50 personas afectadas. | Efectos por la tormenta tropical Stan.<br>Sitio: Barra de Santiago.<br>Fuente: EDH. |
| 4. Deslizamiento | 2008-09-05 | Lluvias. | Cantón El Rosario. | Derrumbes en carretera hacia el cantón El Rosario e inundaciones en calles de San Pedro Puxtla.<br>Sitio: Cantón El Rosario.<br>Fuente: MAS. 05-09-2008 Pág. 11 (Verificado en fuente SNET) |
| 5. Deslizamiento. | 2009-09-19 | Lluvias. | Carretera hacia Jujutla. | Deslizamientos en la carretera hacia Jujutla por el desvío a El rosario entre los Km. 60 y 65.<br>Sitio: Jujutla.<br>Fuente: EDH 19-09-2009 |
| 6. Deslizamiento. | 2010-07-18 | Lluvias. Campo depresionario. | Carretera hacia El Litoral. | Se registraron 3 derrumbes.<br>Sitio: Carretera hacia el Litoral.<br>Fuente: Web. EDH. |
| 7. Deslizamiento. | 2010-09-06 | Lluvias circulación | La pedrera Santa Cruz, Entrada al | Sitio: La pedrera, Santa Cruz.<br>Fuente: Web. LPG. |

| Evento | Fecha | Causa | Afectación | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| | | ciclónica. | caserío Los Cerritos. | |
| 8. Inundación * | 2011-04-25 | Lluvias. | 1 muerto. | Anciano de 72 años muere. Sitio: Cantón El Rosario. Fuente: periódico Más. |

Fuente: www.online.desinventar.org

Para la tormenta 12-E se presenta la tabla 2 que contiene eventos ocurridos para dicha tormenta.

Tabla 2. Publicaciones realizadas sobre Depresión Tropical 12-E

| Evento | Afectación | Observaciones |
|---|---|---|
| Inundación | Caserío Tacachol Se reportan viviendas y personas afectadas. | OIKOS Solidaridad (Desinventar) |
| Inundación | El Embarcadero de Guayapa Se reportan viviendas y personas afectadas. | OIKOS Solidaridad (Desinventar) |
| Inundación | Comunidad El Rosario Se reporta la evaucaciÃ³n de 6 familias (30 personas). Una calle se encontraba obstruida | CONSOLIDADO UNIDAD ECOLOGICA SALVADOREÑA UNES ( Desinventar) |
| Colapso estructural | Km. 98 a la altura de Jujutla Accesibilidad vial cortada. | El Diario de Hoy (Desinventar) |
| Deslizamiento | Centro Urbano del municipio Calles han quedado obstruidas con tierra, el municipio quedÃ³ incomunicado. | El Diario de Hoy (Desinventar) |
| Avenida torrencial | Carretera El Litoral, Km 98 .6 Daños en puente. | El Diario de Hoy (Desinventar) |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados en entrevistas con representantes de Municipalidades

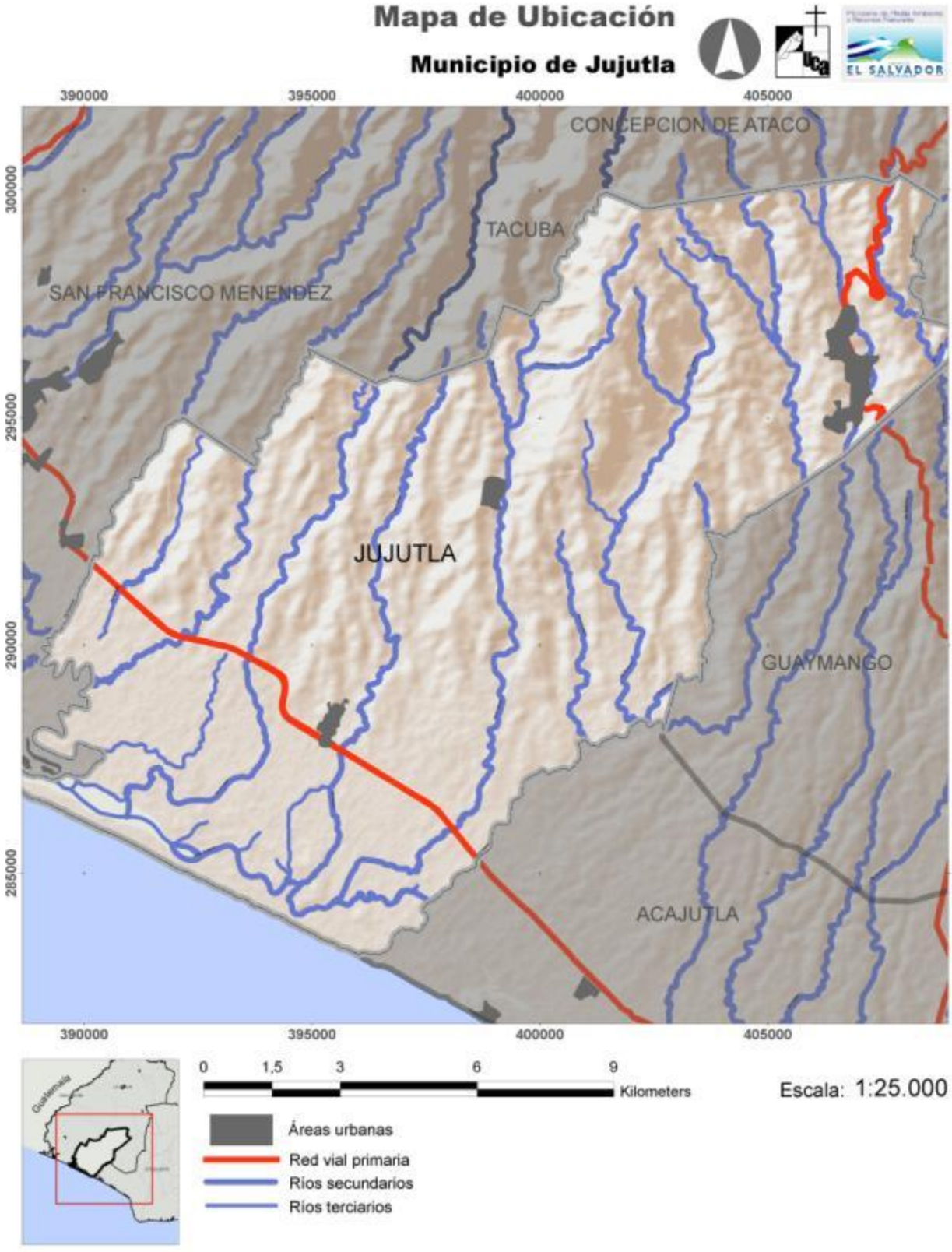
# 3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA

## 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Jujutla se encuentra ubicado en el departamento de Ahuachapán limitando al norte con Concepción de Ataco, al este con Guaymango, Concepción de Ataco y Acajutla (estos últimos del departamento de Sonsonate), al sur con el océano pacífico y al oeste con San Francisco Menéndez y Tacuba (Mapa 1). Con una extensión de 180.23 Km2, Jujutla posee una división administrativa compuesta por 7 cantones (Barra de Santiago, Zapua, Rosario Arriba, Falla, Guayapa abajo, Titihuicha y El Diamante) y 72 caseríos. Jujutla tiene una población aproximada de 28,599 habitantes y una densidad poblacional de 158.7 hab/km2.

Según datos oficiales del Instituto Geográfico Nacional (IGN), Jujutla se ubica entre las coordenadas 13°49'22" longitud norte (extremo septentrional), 13°40'29" longitud norte (extremo meridional), 89°50'08" longitud oeste (extremo oriental) y 90°02'07" longitud oeste (extremo occidental).Jujutla está rodeado por varios ríos como El Rosario, Aguachapio, El Cauta y El Naranjo. Las principales elevaciones de este municipio son los cerros El Arco (1130 msnm), Apipilca (902 msnm) y Los Cerritos (640 msnm).

Ubicado en la región sur del departamento de Ahuachapán, Jujutla posee un clima que pertenece a los tipos Tierra caliente y tierra templada. La flora del municipio la constituye el bosque húmedo subtropical y el bosque muy húmedo subtropical.




Mapa 1. Ubicación del municipio de Jujutla, Ahuachapán.

## 3.2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

En el municipio de Jujutla, la dinámica territorial y del uso de suelo es definida por los ecosistemas (altimontano, submontano y de tierras bajas) presentes en la zona. Si exploramos las tendencias demográficas de la zona, tanto Jujutla como San Francisco Menéndez han tenido un desarrollo poblacional y urbanístico similar. El binomio San Francisco Menéndez-Jujutla ha multiplicado su población con una tasa de 2.89% en 46 años, una razón superior a la del departamento y del país(UCA, 2010). Sin embargo, tanto para San Francisco Menéndez como para Jujutla la tasa de urbanización para el mismo período han sido del 29.1% y 23.1% respectivamente la cual es relativamente pequeña comparada con la tasa nacional que para ese período fue del 63%.

Históricamente relacionado al departamento de Sonsonate, Jujutla está separado de Ahuachapán por la Sierra Apaneca compartiendo con los municipios de Concepción de Ataco, Guaymango, San Francisco Menéndez y Tacuba no solo un borde limítrofe sino también parte de dicha cordillera. Esta separación no es solamente espacial sino también estructural, condición que se refleja en la clasificación de los municipios de la microrregión sur (Jujutla, Guaymango, y San Francisco Menéndez) en cabeceras del tipo 4, es decir en aquellas que poseen accesos a largas distancias a través de vías de mejor calidad mientras que las distancias cortas tienen peor calidad.

En este sentido es importante resaltar que la creciente presión en los recursos del municipio se ha debido a los desplazamientos poblacionales hacia la planicie costera, específicamente hacia Cara Sucia la cual pasó de representar sólo el 15.7% de la población del municipio en 1961 a representar el 50.3% en 2007(UCA, 2010). En Barra de Santiago por el contrario, la población parece haber decrecido en un 18% en el período comprendido entre 1992 y 2007. Este patrón podría tener su origen en el sistema de cuencas que drena la zona convirtiéndola en una zona de recarga hídrica lo cual generaría las inundaciones en la zona sur (Protección Civil, 2008).

Como se observa en la Tabla 3, es claro el problema de escorrentía que se puede generar en el municipio de Jujutla. Debido a la que la mayoría de municipios (a excepción de Acajutla) poseen áreas montañosas que superan la mitad de su superficie. Es evidente que si las partes altas de estos municipios son urbanizadas los niveles de infiltración en esas zonas se reducirían provocando mayores escorrentías que contribuirían al ya grave problema de inundaciones que poseen estos municipios en sus planicies costeras. A esto debe agregarse que, como lo presenta la Tabla 4, la infiltración debido a la urbanización de la llanura media de los municipios de San Francisco Menéndez y Jujutla se ha visto reducida drásticamente principalmente debido al crecimiento de Cara Sucia cuya población en 2007 es 33 veces más grande de lo que era en 1950. Aunque la población de la zona de playas más representativa de Jujutla, la Barra de Santiago, es ahora 8.1 veces más grande que en 1950 la parcelación de la zona para residencias de veraneo es considerable.

Tabla 3. Porcentaje de planicies por municipio

| Municipio | Área del municipio ($km^2$) | Área de planicie ($km^2$) | 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).

Tabla 4. Población de los cantones Barra de Santiago y Cara Sucia (1950-2010)

| Cantón | 1950 | 1961 | 1992 | 2007 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Barra de Santiago** | 365 | 730 | 2682 | 2553 | 2948 |
| **Cara Sucia** | 614 | 2111 | 7356 | 21463 | … |

Fuente: UCA (2010).

Para enfrentar las inundaciones y otras problemáticas de la zona, y gracias a una iniciativa local, las municipalidades de Guaymango, San Francisco Menéndez, Jujutla y San Pedro Puxtla formaron en el 2002 la Microrregión Sur de Ahuachapán. Desde su formación y como lo destaca el Plan Micro regional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres: Microrregión Sur, Ahuachapán, El Salvador (2008), esta asociación se ha encargado de potenciar su ubicación así como también impulsar una gestión participativa de las áreas económicas, sociales y ambientales de la microrregión.

En materia de gestión y reducción del riesgo en la microrregión y como lo detalla el plan de mitigación de la Microrregión Sur, esta asociación 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.

## 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 Jujutla, 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*

Jujutla se encuentra en el sector sur occidental de El Salvador. Colinda en su extremo meridional con el océano Pacífico, por lo cual partimos de cotas a nivel de mar y ascendemos hasta los 1140 msnm aproximadamente en el sector septentrional del municipio. La red hídrica fluye como era de suponer, en dirección norte sur buscando el océano Pacífico. Los principales cursos de agua son: Canal Barra de Santiago, Canal del Muerto, Canal El Cajete, Canal El Embarcadero, Canal El Rosario, Canal El Zanate, Canal La Laguneta, Canal La Petaca, Qda. La Bolsa, Qda. El Cacao, Qda, El Mango, Qda, Los Tubos, Río Rosario, Río El Naranjo, y río Guayapa. Como hitos topográficos podemos destacar La Montaña El Amatón y la Montaña el Diamante.

Una parte de la zona noroccidental de Jujutla pertenece al Parque Nacional El Imposible.

Geológicamente, a parte de los materiales del cuaternario (Qf) que existen en la zona costera debido a la deposición del material traído por los ríos y quebradas, la mayor parte del municipio tiene rocas de la formación Bálsamo.

El miembro b1 se define como una sección constituida por epiclastitas volcánicas, piroclastitas e ignimbritas; localmente efusiva básico-intermedio intercaladas. En el caso de Jujutla, "facies claro" (con lapilli de pómez) y limo rojo. Este aflora en el sector medio del municipio.

El miembro b2 aflora en lomas Azacualpa, y lomas el Escobo. Es una roca más moderna que el b1 5.3 millones de años (Ma). Se define como una secuencia de rocas volcánicas de tipo efusivas básicas-intermedias, piroclastitas, epiclastitas volcánicas subordinadas, en parte contemporáneas con los miembros b1 y b3, localmente con alteración hidrotermal y limos rojos (Baxter, 1984).

El miembro b3 son rocas efusivas básicas-intermedias que afloran en los escarpes definidos por las lomas del Bosque, Castillo y Las Mesas. Dentro de esta meseta contorneada por el miembro b3, aflora el miembro s3'a de la formación San Salvador.

Tectónicamente la zona norte del municipio presenta una familia de fallas ortogonales en direcciones NW-SE y NE-SW.

### *3.3.1.2 HIDROLOGÍA*

El municipio, se encuentra en la región hidrográfica Cara Sucia- San Pedro, además es atravesado por varios de los ríos de la región, entre ellos: De Faya, Aguachapío, Guayapa, Cuilapa con su afluente El Naranjo, y El Rosario (con sus afluentes Las Mesas, Cubis y Diamante). La distribución del municipio en cuencas y subcuencas se muestra en la Tabla 5.

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

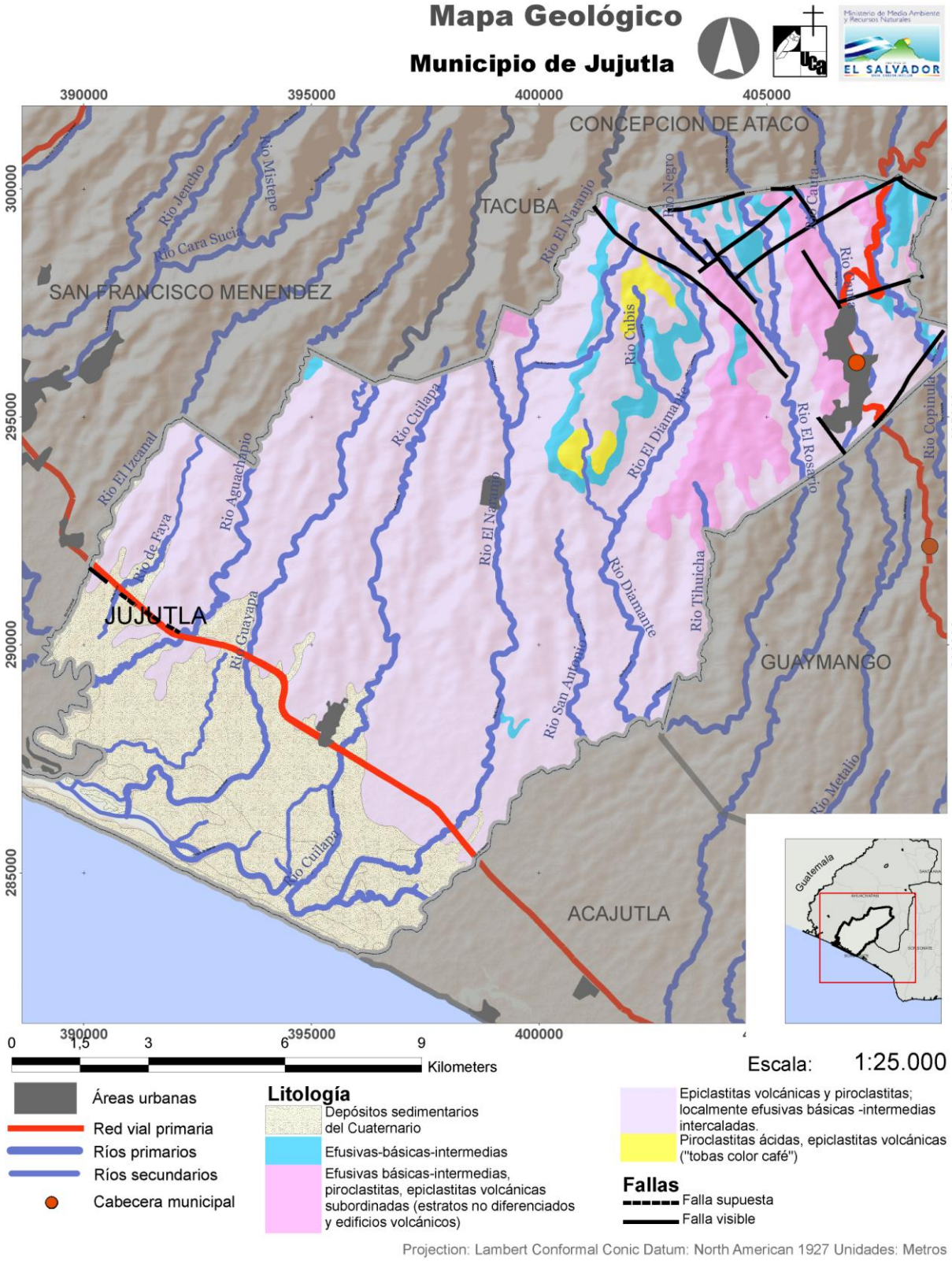
| Cuenca | Subcuenca | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| Barra de Santiago | Cuilapa | 79% |
| Barra de Santiago | Cara sucia | 13% |
| Cauta | | 5% |
| San Pedro | | 3% |

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

En el territorio municipal de Jujutla inciden varios cuerpos de agua, tales como: el estero de la Barra de Santiago y los canales de La Laguneta, El Rosario, El Zanate y El Cajete. [MOP, 2008]. Entre los ríos que se encuentran en el territorio están:

- **Izcanal:** Nace en el municipio de San Francisco Menéndez y fluye de norte a sur recorriendo el cantón San Benito y el cantón Cara Sucia, luego sirve de divisoria entre municipios entre el cantón Cara Sucia y el Faya, desemboca en el Océano Pacífico por el cantón Barra de Santiago del municipio de Jujutla.

- **Aguachapio:** Nace en el municipio de San Francisco Menéndez y fluye de norte a sur recorriendo el cantón San Benito pasa por el límite del cantón Cara Sucia y Guayapa Arriba atravesando luego el cantón de Faya desemboca en el Océano Pacífico por el cantón Barra de Santiago del municipio de Jujutla.




Mapa 2. Geología y fallas del municipio

- **Guayapa:** Nace en cantón La Montaña del municipio de Tacuba fluye de norte a sur, atraviesa el cantón San Benito de San Francisco Menéndez, sirve como límite entre el cantón San Benito y cantón Monte Hermoso del municipio de Tacuba, atraviesa el cantón Guayapa Arriba y Guayapa Abajo de, desemboca en el Océano Pacífico por el cantón Barra de Santiago del municipio de Jujutla.

- **El Naranjo:** Nace entre el cantón La Montaña y El Naranjito del municipio de Tacuba fluye de norte a sur, sirve de límite entre el cantón Monte Hermoso de Tacuba y cantón Las Mesas de Jujutla, atraviesa los cantón San José El Naranjo y San Antonio de Jujutla, atraviesa el cantón Barra de Santiago donde se une con el río Cuilapa antes de la desembocadura en el Océano Pacífico.

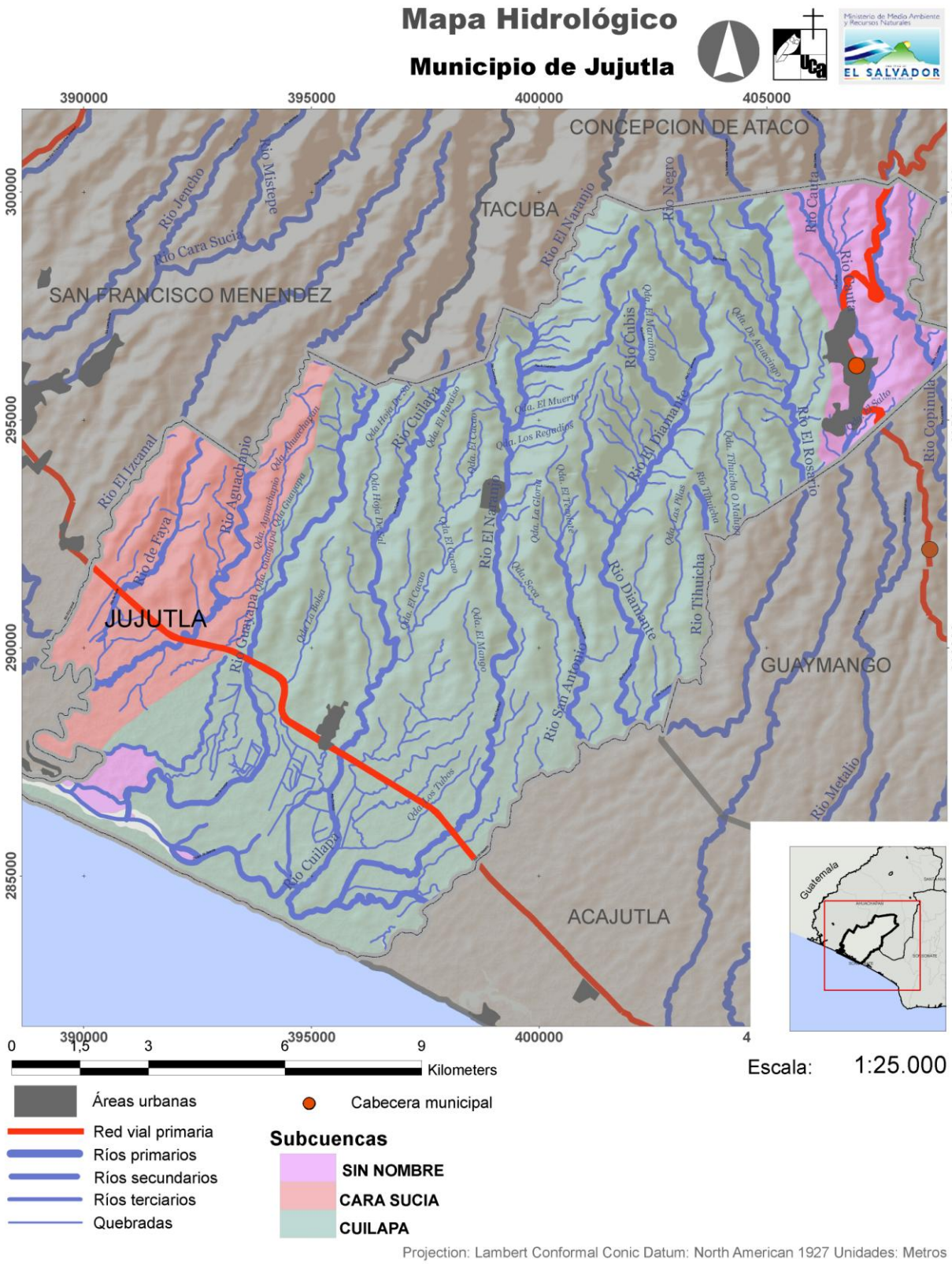
- **El Rosario:** se origina en el cantón San José del municipio de Concepción de Ataco, luego atraviesa el cantón el Naranjito del mismo municipio, luego pasa al municipio de Jujutla por el cantón Zapúa, Rosario Arriba, Rosario Abajo, pasa por municipio de Guaymango por el cantón Cauta Arriba, Cauta 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.

#### *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. La precipitación promedio anual oscila entre los 1,600 a 2,200 mm. Según Köppen y Sapper-Lauer, el clima del municipio corresponde a Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (95.7%) y Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (4.3%) [IGN,s.f.], como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. 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 | 95.7% |
| 800-1200 | Sabanas Tropicales Calurosas | Tierra Templada | 4.3% |




Mapa 3. Hidrología del municipio

#### *3.3.1.4 AGROLOGÍA Y USO DE SUELO*

De acuerdo a la clasificación agroecológica, el municipio de Jujutla posee en su mayoría suelos clases: IV, VI y VII, así como pendientes como pendientes de 15 a 30% y otras zonas con pendientes menores al 15%. En la 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 del Municipio de Jujutla.

| Clase | Vocación del suelo | Área (%) |
|---|---|---|
| IV | Terrenos aunque productivos de difícil manejo, especialmente si se quiere desarrollar sobre ellos una actividad productiva intensiva. | 28.1 |
| VI | Terrenos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para el cultivo intensivo, pero que permiten su uso agrícola con cultivos permanentes. | 14.0 |
| VII | Terrenos no cultivables, aptos solamente para fines de explotación forestal. | 41.3 |

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

- Granos Básicos
- Café
- Cultivos anuales asociados con cultivos
- Pastos cultivados

En el Mapa 4 agrológico, se visualizan los diferentes tipos de suelo en el territorio.

### 3.3.2 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

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

En la tabla 8 se muestran indicadores municipales de población extraídos del Mapa de Pobreza:

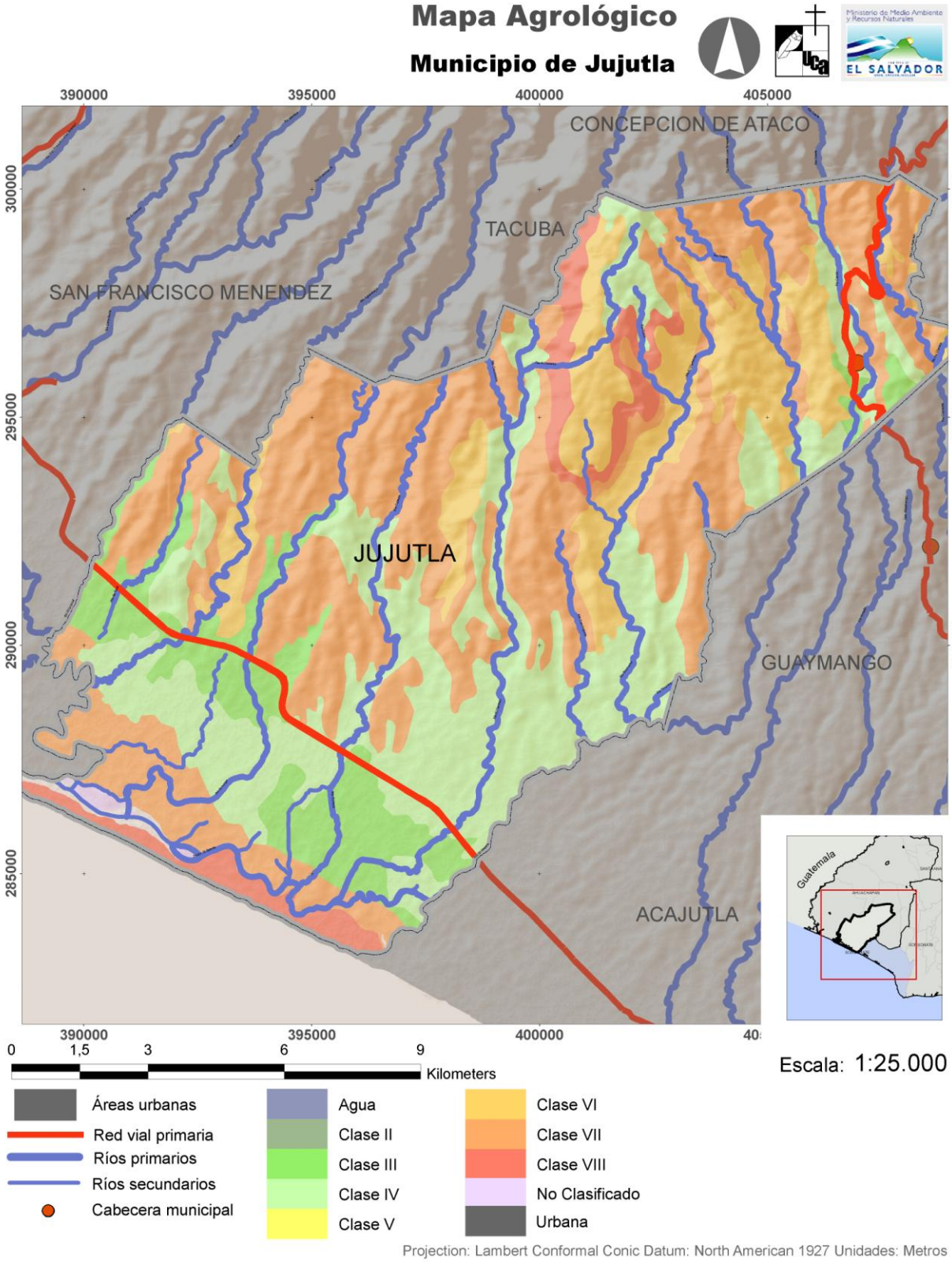
Tabla 8. Indicadores socio-económicos generales

| Indicadores para la Población General | Valor |
|---|---|
| Tasa de Extrema Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - | 35.70 |

| | |
|---|---|
| 2004) | |
| Tasa de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004) | 59.90 |
| Brecha de Pobreza (hogares) (EHPM 2001 - 2004) | 33.16 |
| Ingreso per-cápita mensual (colones) (EHPM 2001 - 2004) | 350.22 (US$40.03) |

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 Jujutla; en cuanto a la Tasa de Extrema Pobreza de hogares, se puede ver que el valor en este municipio está por encima de la tasa promedio de los municipios del departamento de Ahuachapán, cuyo valor es 26.47y de la nacional que es 26.61; con respecto a la Tasa de Pobreza de hogares según los datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de la Dirección General de Estadísticas y Censo (DIGESTYC) del Ministerio de Economía, se puede ver que la tasa del municipio está por encima del promedio departamental cuya tasa promedio es de 52.52 y de la nacional que es 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 por encima del valor promedio del departamento, que es de 26.26 y del nacional que es 26.03.




Mapa 4. Agrología del municipio

### *3.3.2.1 POBLACIÓN*

En el municipio de Jujutla se cuenta con un total de 28,599 habitantes, según datos del Censo 2007, de los cuales el 48.9% son hombres y el 51.1% mujeres; por otro lado, del total de la población solo el 24.16% se ubica en la zona urbana y el resto se ubica en la zona rural, la distribución anterior ubica a más del 75% de la población con grandes limitaciones en términos de equipamiento y servicios, por ubicarse en esta área. La densidad poblacional del municipio es de 158.7 habitantes por kilómetro cuadrado, este valor se encuentra por debajo de la densidad promedio de la población del país.

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

Tabla 9. Distribución por grupo de edad en el municipio de Jujutla.

| Grupo de edad | Población |
|---|---|
| De 0 a 3 años | 2,456 |
| De 4 a 6 años | 2,320 |
| De 7 a 17 años | 9,210 |
| De 18 a 59 años | 12,405 |
| > 60 años | 2,208 |
| TOTAL | **28,599** |

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 se puede observar que los rangos de edades más frágiles son los niños y los jóvenes pues la distribución para este grupo representa el 48.9% del total de la población, lo cual hace que este grupo de población sea considerado vulnerable por la cantidad que representa y por sus condiciones innatas. Del mismo modo se debe considerar a la población adulta mayor que sobrepasa los 60 años pues este grupo también reúne las condiciones de vulnerabilidad por sus características, aún cuando éste represente solo el 7.7% de la población total.

Según el Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial zona volcán Ilamatepec elaborado por la UCA y CARE en 2006, en el país los ciudadanos indígenas representaban el 10% (600,000 habitantes) de la total de acuerdo a los datos del censo de 1992; en el mismo plan citando al Dagoberto Marroquín, antropólogo, la población indígena salvadoreña está radicada en el área rural de 38 municipios principalmente en las serranías de los departamentos de Ahuachapán, Sonsonate, la costa del Bálsamo en el departamento de La Libertad, en los alrededores de San Salvador, en los departamentos de La Paz y en Morazán.

La población inicial del actual municipio Jujutla es de origen yaqui o pipil, su fundación se remonta a tiempos precolombinos, su nombre vernáculo, Xuxutla, significa "La ciudad de las tumbas", ya que proviene del xuxuc: tumba, sepulcro, sepultura; y tla: ciudad.

#### *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 Jujutla, se puede decir que este municipio se encuentra fragmentado en dos sectores prácticamente desconectados debido a dos carreteras que sirven para su comunicación con otros lugares de la zona; el primer sector en torno a la cabecera municipal, el núcleo urbano de Jujutla y a la carretera pavimentada RN-15, 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; y el segundo sector, el resto del municipio, sector occidental y litoral, se organiza en torno a la Carretera del Litoral CA-2 y al núcleo del cantón costero Barra de Santiago. Algunos cantones y caseríos se accesa a través de calles vecinales sin pavimentación.

En cuanto al equipamiento básico, Jujutla cuenta con cuatro unidades de salud, debido a su extensión territorial, ubicadas en la Barra de Santiago; Nueva Guayapa; San José El Naranjo; y el Casco Urbano, éstas brindan servicios tales como: atención médica/Odontológica, enfermería, primeros auxilios, suturas, curaciones, saneamiento ambiental, área de nebulizaciones y rehidratación oral. Además, el municipio cuenta con alcaldía municipal; puesto de la Policía Nacional Civil (PNC); parque municipal, iglesia católica; en este municipio cuenta con 39 Centros Escolares que dan cobertura educativa en los diferentes cantones, según datos del Ministerio de Educación (MINED).

Jujutla cuenta con los servicios básicos necesarios para el desarrollo de sus habitantes, en cuanto a la energía eléctrica en el área urbana la cobertura alcanza el 95% de las viviendas, mientras que en el área rural llega a un 70%, la empresa encargada de este servicio es CLESA. La zona urbana cuenta con servicio de telefonía fija; del mismo modo la cobertura de telefonía móvil la tienen todas las empresas que brindan este servicio. El porcentaje de viviendas con acceso a agua potable domiciliar es baja, arriba del 50%; no así el porcentaje de acceso a manejo de aguas negras que es bajísimo, apenas supera el 14%, según los datos de esta investigación.

#### *3.3.2.3 VIVIENDA*

Posee un total de 7,195 viviendas (DYGESTIC, 2007), que de acuerdo a la cantidad de habitantes representa un promedio de 4 personas por vivienda ocupada.

Referente al tipo de viviendas, en el municipio de Jujutla de acuerdo a los resultados, el 41.4% de las viviendas corresponden a viviendas construidas de paredes de concreto o mixto con techo de lámina, teja, asbesto, fibrocemento o losas de concreto. El 51.4% de las viviendas están construidas con paredes de desecho, madera, lámina metálica, baharaque o adobe con techo de lámina metálica, paja o teja. Un 7% de las viviendas están construidas con otras combinaciones de materiales.

Lo anterior implica que aproximadamente el 41.4% de las viviendas están construidas con materiales resistentes mientras que un 51.4% con materiales poco resistentes. La

Tabla 10 muestra la situación en cuanto a la ocupación de las viviendas y la tabla 11 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 Jujutla.

Tabla 10. Ocupación de viviendas en el municipio de Jujutla

| Ocupación | Viviendas |
|---|---|
| Ocupada | 5,894 |
| Desocupada | 1,301 |
| TOTAL | 7,195 |

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

| Hogares | Viviendas |
|---|---|
| NA | 1308 |
| 1 | 5806 |
| 2 | 68 |
| 3 | 10 |
| 4 | 2 |
| 5 | 1 |
| TOTAL | 7,195 |
| NA: No Aplica | |

#### *3.3.2.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS*

Las principales actividades económicas en el municipio son: la agricultura, principalmente en el cultivo de granos básicos (el maíz, maicillo, fríjol y arroz), además se cultiva café en menor proporción, así como hortalizas; la ganadería (crianza de ganado vacuno, porcino, caballar y mular); la pesca artesanal y el comercio formal e informal, ventas ambulantes, crianza de aves de corral, el turismo.

### 3.3.3 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

El municipio de Jujutla forma parte de la unidad territorial Ahuachapán Sur la cual además está conformada por los municipios de San Francisco Menéndez, Guaymango 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.

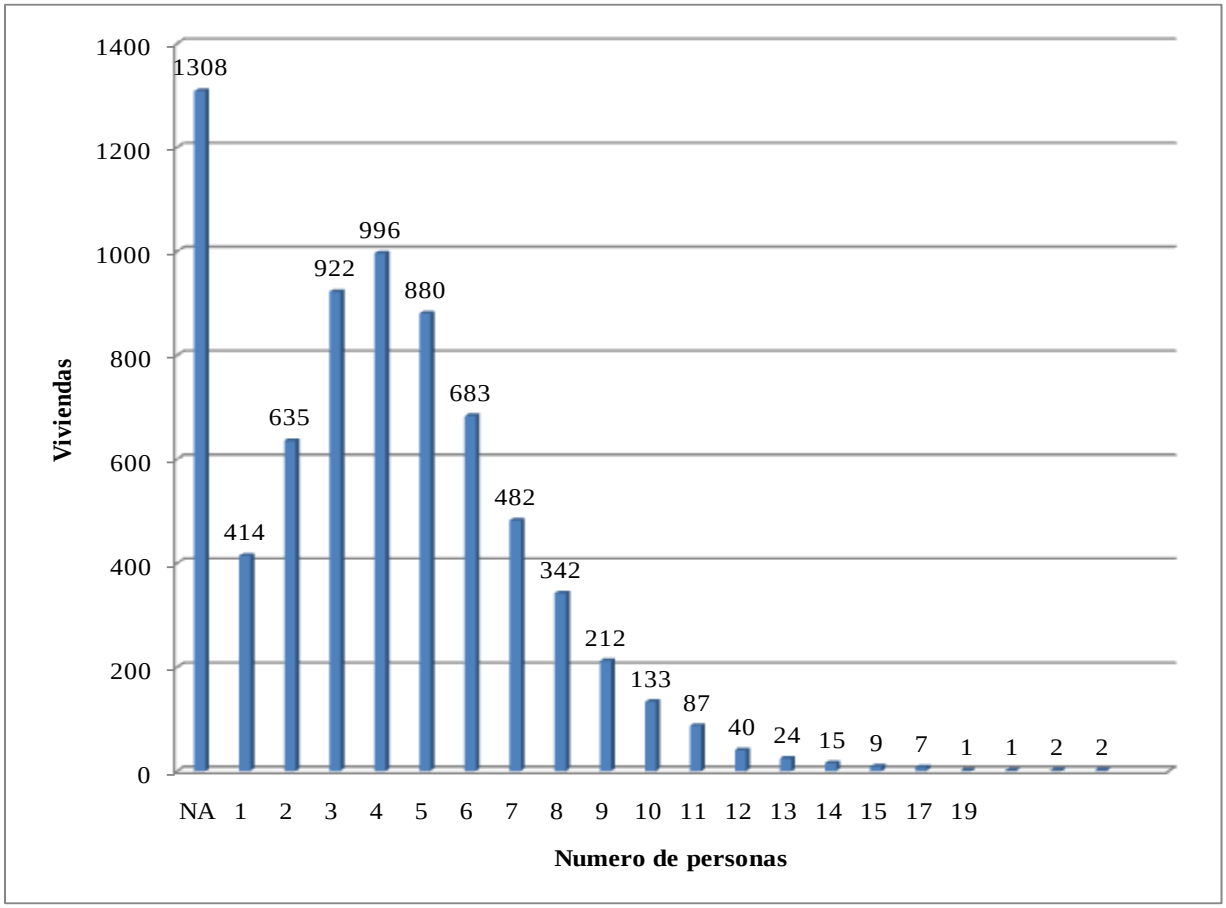



Figura 1. Número de personas por viviendas en el municipio de Jujutla.

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, OIKOS, la Comisión Europea, 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 el FUNSALPRODESE, OIKOS, la Comisión Europea en ese mismo año; 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 Jujutla 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, cultural y gestión de riesgos; de desarrollo rural integrado; y de desarrollo turístico.

A nivel municipal, Jujutla cuenta en el tema administrativo con una ordenanza de autorizaciones y fiscalización municipal de obras particulares de construcción y una ordenanza reguladora de las asociaciones comunales; en el tema ambiental y salud posee una ordenanza destinada a la protección de los recursos naturales con énfasis en el recurso hídrico del municipio y una ordenanza municipal para el ornato y saneamiento.

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

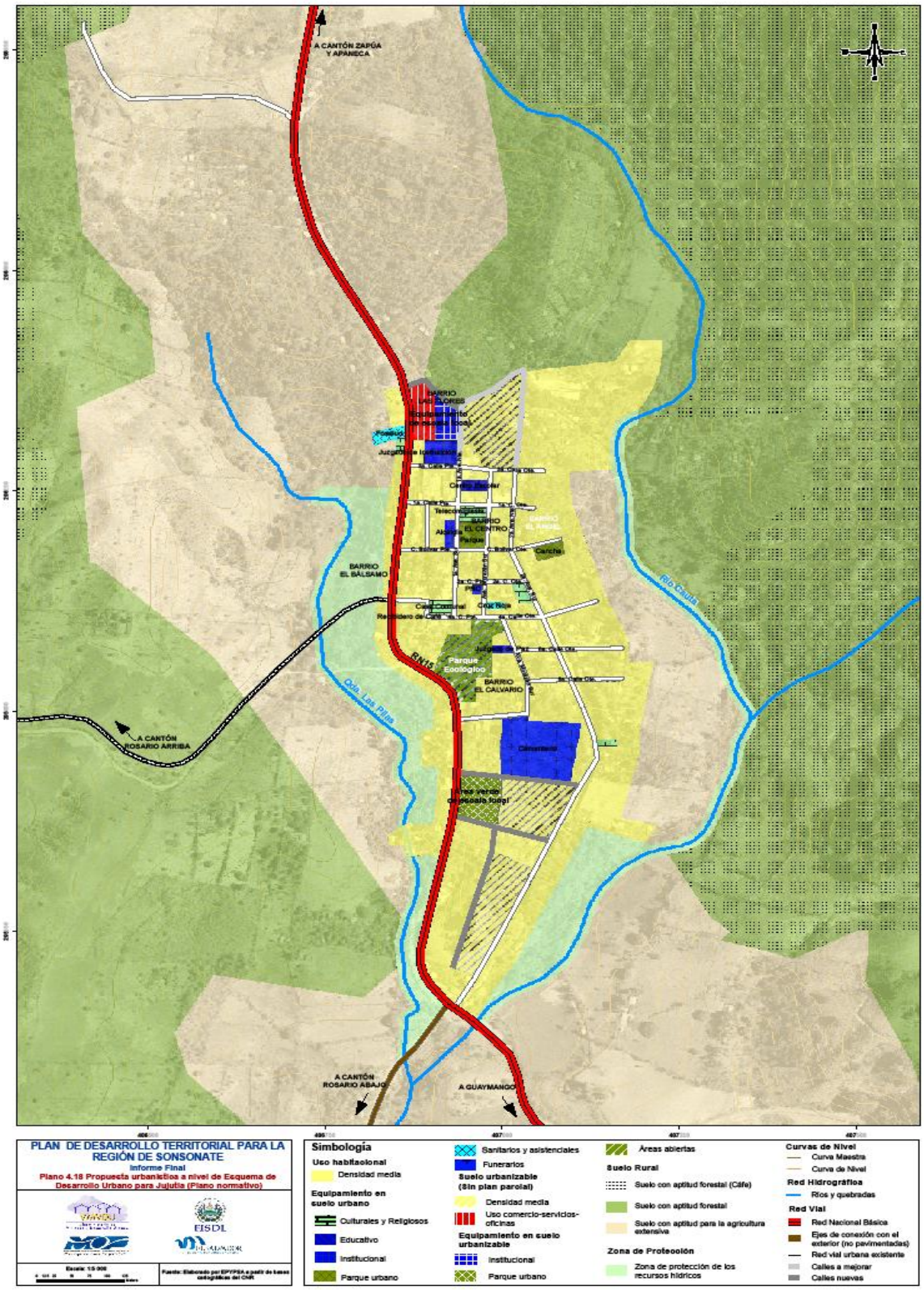
El Plan de Ordenamiento Territorial para la ciudad de Jujutla no presenta dificultades para expansión territorial en todas las direcciones de su territorio. El plan de desarrollo está adecuado a las condiciones de peligro a deslizamientos que muestran los estudios.

## 3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA AMENAZA EN EL MUNICIPIO

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

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

Los deslizamientos son movimientos de masa provocados por la disminución de la cohesión del suelo que forma las laderas, de tal forma que la gravedad acaba venciendo a la resistencia generada por el material en cuestión. En un movimiento de ladera tenemos factores condicionantes del terreno y factores desencadenantes como la lluvia y los sismos. Los factores condicionantes son aquellos intrínsecos del sistema, que caracterizan de una manera propia el área sobre los que una amenaza puede actuar. Estos son los que en mayor medida determinaran la evolución de un cierto fenómeno que vaya a suceder sobre el terreno.




Mapa 5. Propuesta Urbanística a nivel de Esquema de Desarrollo Urbano

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

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

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

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

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

### 3.4.1 INUNDACIONES

El área se clasifica como un ecosistema de humedal costero, por lo que las inundaciones se caracterizan por la afectación de áreas extensas con flujos poco profundos y de bajas velocidades, interfiere en su descarga hacia el océano el nivel del agua subterránea y de la marea.

El área afectada por inundación cubre un área de 38.49 km$^2$, que constituye un 21.35% del territorio, 14.39% es el que tiene muy alta susceptibilidad a inundación, ver Figura 2 y Tabla 12. Distribución de la Susceptibilidad a Inundación (Área y Porcentaje) La zona sur del municipio de Jujutla, presenta de moderada a muy alta susceptibilidad a inundaciones específicamente en el cantón Barra de Santiago y San Antonio (ver Mapa 7), presenta una mayor exposición a dicha amenaza, ya que a través de estos sitios desembocan al mar el río El Naranjo y El Rosario, respectivamente.

Tabla 12. Distribución de la Susceptibilidad a Inundación (Área y Porcentaje)

| Amenaza | Hectáreas | Km$^2$ | Porcentaje (%) |
|---|---|---|---|
| Moderada | 705.72 | 7.06 | 3.92% |
| Alta | 549.74 | 5.50 | 3.05% |
| Muy Alta | 2593.20 | 25.93 | 14.39% |
| Total | 3,848.67 | 38.49 | 21.35% |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del mapa de susceptibilidad a inundación de la DGOA.

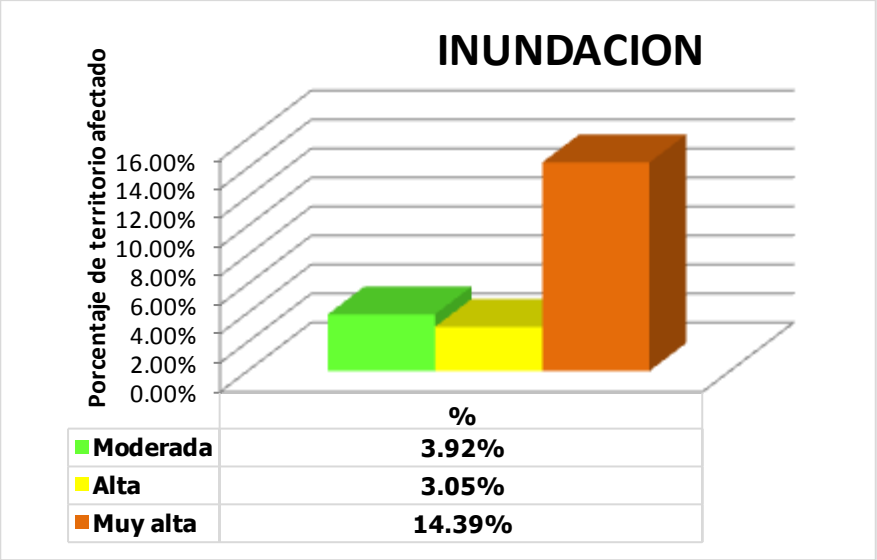



Figura 2. Porcentaje del territorio municipal a la susceptibilidad de inundación

Tal como se visualizó en los mapas anteriores, así como en la información que presenta el DESINVENTAR, el municipio de Jujutla presenta problemas tanto en la temática de deslizamiento --la zona norte del municipio-- como de inundaciones que afectan sitios ubicados en la zona costera, ver Tabla 13.

Tabla 13. Cuadro resumen del tipo de evento reportados en la base DESINVENTAR para el Municipio de Jujutla.

| Tipo de evento | Total | Porcentaje |
|---|---|---|
| Deslizamiento | 6 | 67% |
| Inundación | 2 | 22% |
| Marejada | 1 | 11% |
| Total de eventos | 9 | 100% |

### 3.4.2 DESLIZAMIENTOS

El mapa de susceptibilidad (MARN/DGOA, 2004) indica la propensión del terreno a deslizarse, pero no indica la amenaza en cuanto no proporciona información acerca de su frecuencia ni su magnitud. Los datos estudiados se enfocan en establecer cuáles son las franjas de susceptibilidad predominantes, el área que ocupan y su porcentaje respecto a la extensión municipal. Algunas limitantes de los mapas de susceptibilidad son:

- La escala del mapa no permite identificar en detalle problemas locales.
- Los mapas de susceptibilidad identifican las áreas potencialmente generadoras de deslizamientos, pero no la totalidad de zonas que podrían verse afectadas (el impacto de los deslizamientos); no puede sustituir en ningún momento al

análisis geotécnico de campo, tampoco asegura que el evento vaya a ocurrir, por lo que se puede enfatizar que son mapas indicativos.

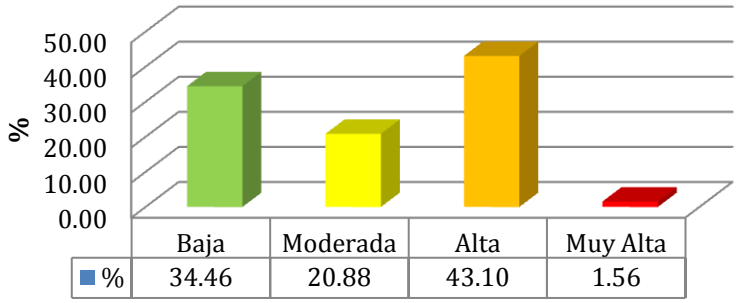



Figura 3. Porcentaje del territorio susceptible a deslizamientos.

La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Alta en el municipio de Jujutla con un 43.10% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Baja (34.46%), una susceptibilidad Moderada en un 20.88% y una susceptibilidad Muy Alta en un 1.56% del territorio (Figura 3 y Tabla 14).

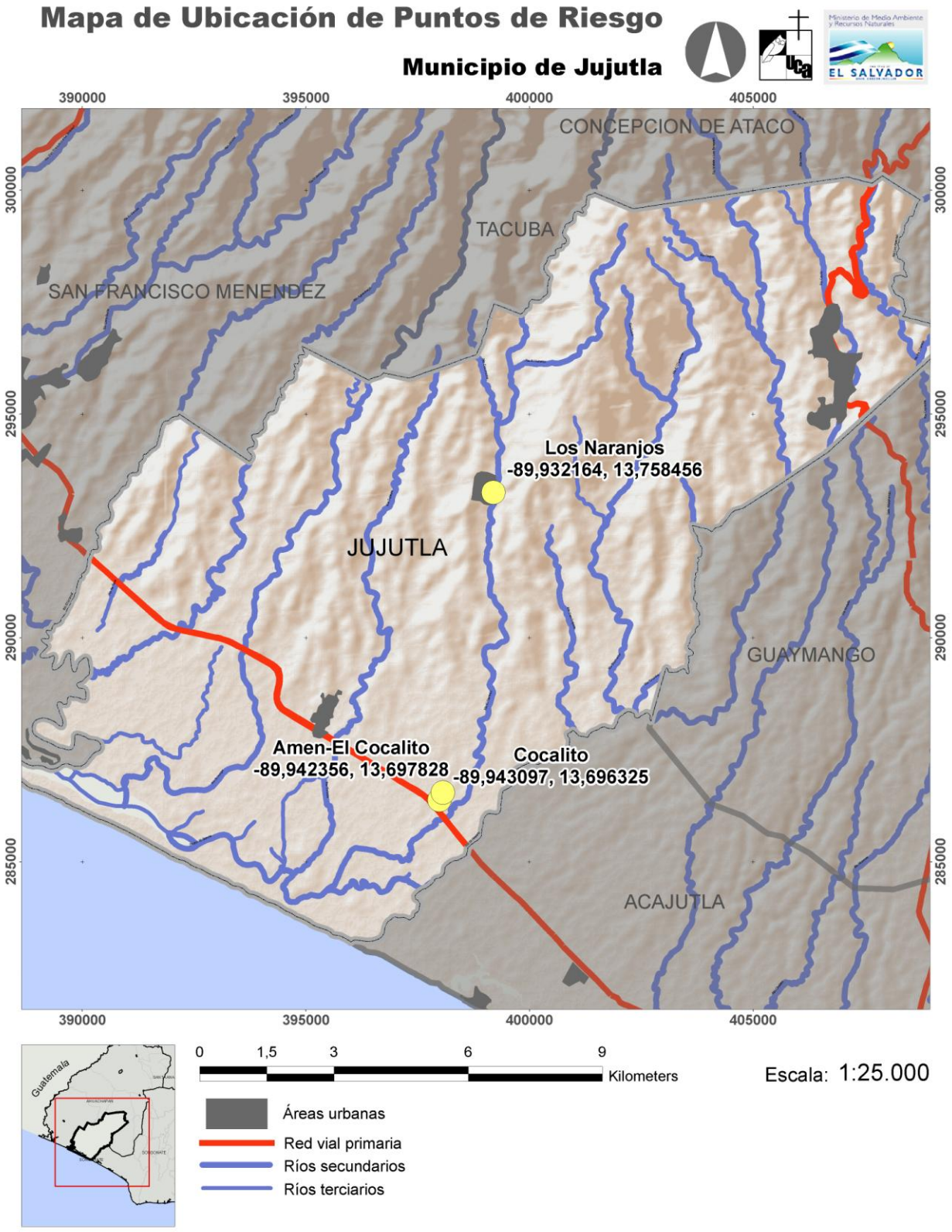
Tabla 14. Área y porcentaje susceptible a deslizamiento.

| **Susceptibilidad** | **Hectáreas** | **Km²** | **%** |
|---|---|---|---|
| Baja | 6,208 | 62.08 | 34.46 |
| Moderada | 3,762 | 37.62 | 20.88 |
| Alta | 7,764 | 77.64 | 43.10 |
| Muy Alta | 281 | 2.81 | 1.56 |
| Área Municipal | 18015.4375 | 180.15 | 100 |

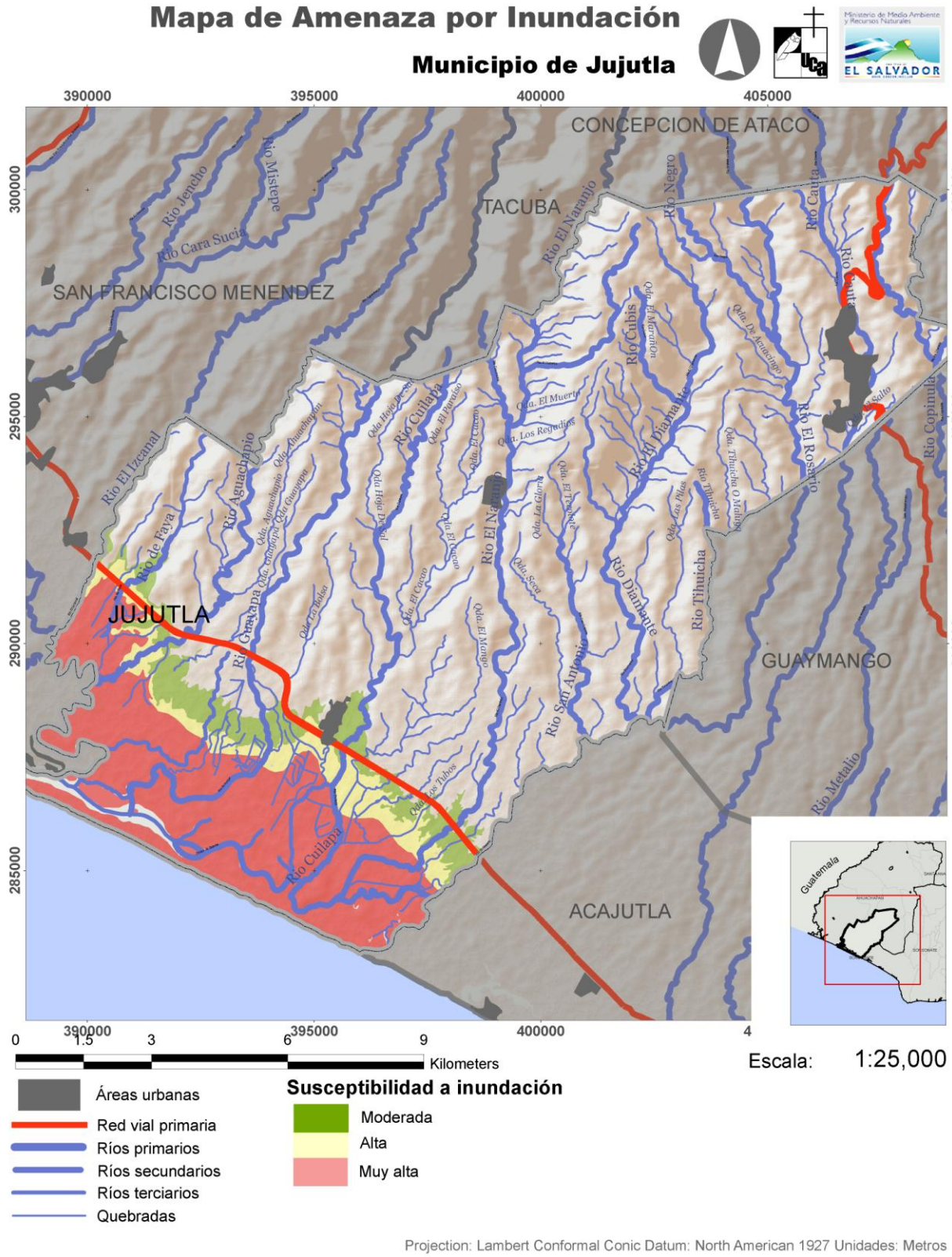
A pesar que el 43% del municipio tiene susceptibilidad alta a movimientos de ladera, los principales puntos problemáticos identificados en este municipio son de inundación.

### 3.4.3 Puntos de Riesgo

Se visitaron los puntos de mayor riesgo identificados por Encargado de CATASTRO y por el Subcoordinador de Comisión Municipal de Protección Civil, donde se evaluó la problemática de inundaciones y/o deslizamientos a continuación se presenta el mapa 6 donde se muestran de ubicación de los puntos.




Mapa 6. Ubicación de los puntos de riesgo del municipio.




Mapa 7. Susceptibilidad de Amenaza por inundación del municipio de Jujutla.

**Cantón San Antonio, Caserío El Cocalito**

Esta comunidad se encuentra en la parte norte del límite marcado de la zona de susceptibilidad a inundaciones, Figura 4, se ubica en la cuenca del río El Naranjo, que tiene un área de drenaje de casi 31 $km^2$ y una longitud de cauce principal de 22 km y tiempo de concentración de 2.25 horas, el río puede generar un caudal cercano a los 300$m^3$/s.

La comunidad queda al norte de la carretera CA-2, se ubica en una zona de meandros del río antes de su entrada a la zona de humedal; la zona se encuentran por debajo del nivel de la calle, por lo que su respuesta hidráulica queda controlada por el drenaje de la carretera y la profundidad del nivel freático, por otro lado cuando el río sufre desbordamientos incrementa los problemas de inundación, ver Foto 1 y 2. Se han realizado obras de mitigación que han sido financiados con fondos de distintas ONG's y las personas de la comunidad, el desarrollo de estas obras ha sido por etapas, y consisten en de canaletas para el drenaje de aguas lluvias, ver Foto 3 y 4. Son alrededor de 50 familias afectadas.

Figura 4. Vista general de la ubicación de la comunidad

Foto 1 y 2. Zonas de Inundación en la comunidad

Foto 3 y 4. Ubicación de Obra de Mitigación

**Cantón El Carmen, Caserío Tacashol**

Esta comunidad se ubica en la zona de descarga del río Guayapa en la zona del humedal de la Barra de Santiago, en la zona de los zanjones de descarga.

**Cantón San José Naranjo, Caserío El Roble**

La comunidad se ubica fuera de la zona del humedal, este sitio sufre susceptibilidad por inundación debido a la unión de un efluente al río El Naranjo lo que provoca un remanso en la zona que ocasiona el desbordamiento (aproximadamente de 2m de altura), ver Figura . Esto afecta alrededor de 25 viviendas en total y 15 consideradas las más afectadas cada vivienda consta de entre 5 a 9 habitantes, la comunidad está dividida por el río lo que dificulta el acceso a una parte de esta cuando ocurre cualquier evento hidro-climatológico; asimismo en la parte alta de la zona en época

lluviosa se sufren deslizamientos. La comunidad ante cualquier evento recibe ayuda de la Alcaldía, no poseen un Sistema de Alerta Temprana (SAT) y el albergue es la Iglesia.

Figura 5. Ubicación del punto de inundación

## 3.5 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

### 3.5.1 Análisis de la Vulnerabilidad Física

#### *3.5.1.1 VULNERABILIDAD POR MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN*

Se refiere a las condiciones estructurales de las viviendas tomando en cuenta los materiales de construcción empleados. Para este análisis de la vulnerabilidad física se

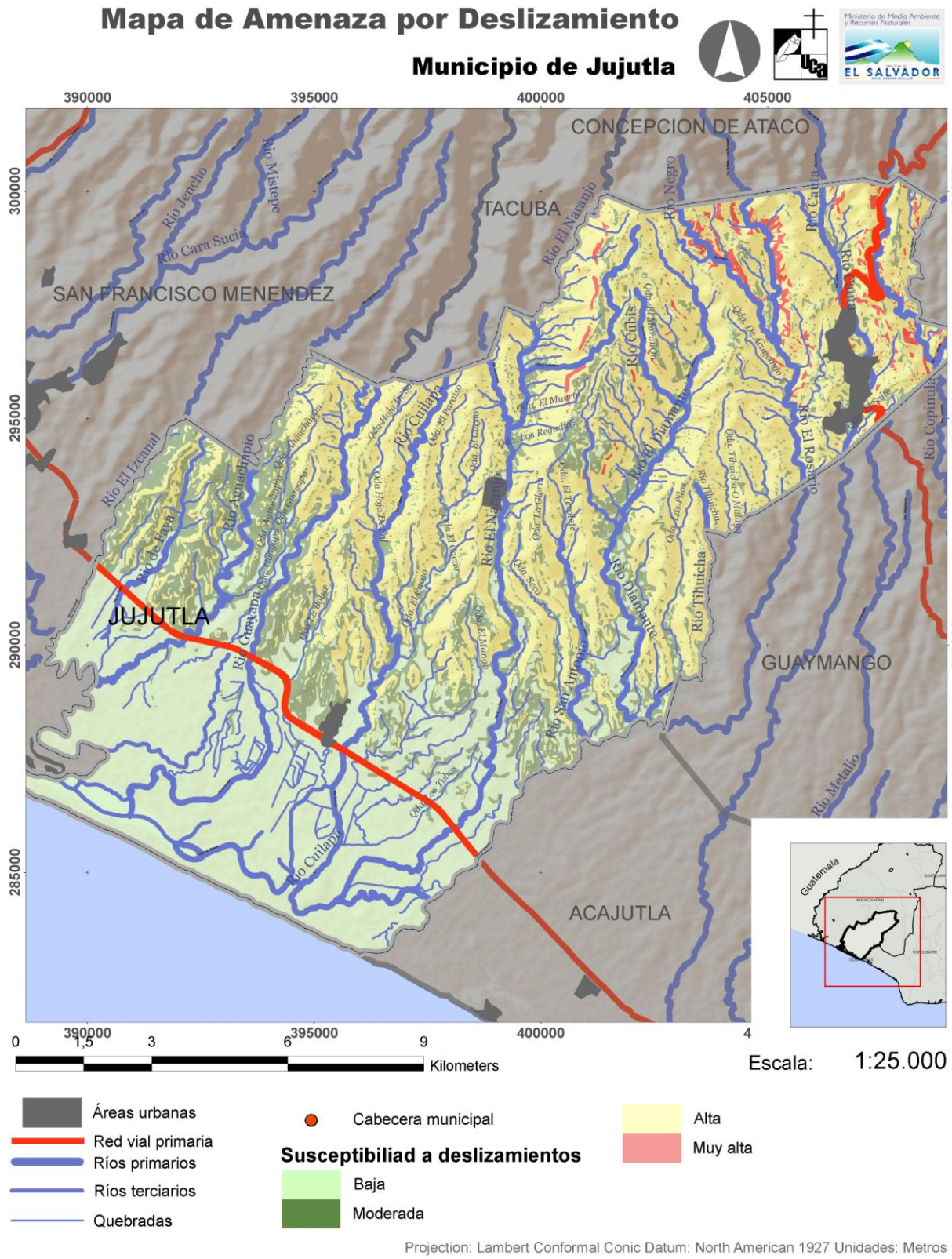
hicieron 14 combinaciones con diferentes materiales para paredes y techos según el VI Censo de Población y V de Vivienda las combinaciones se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. 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 Jujutla del VI Censo de Población y V de Vivienda, existen 7,195 viviendas. La Figura  ilustra un resumen de tipo de vivienda que posee el municipio. Puede observarse que el 41.4% de las viviendas corresponden a las combinaciones 10, 11, 12, 13 y 14 las cuales son construidas de paredes de concreto o mixto. El 7.1% de las viviendas se contabilizan como "fuera de clasificación" y se refiere a aquellas viviendas que no concuerdan con ninguna de las 14 combinaciones propuestas en la metodología, estas viviendas son contabilizadas como si fueran combinación 1 que es la combinación más vulnerable.




Mapa 8. Susceptibilidad a deslizamientos

### *3.5.1.2 VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN.*

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

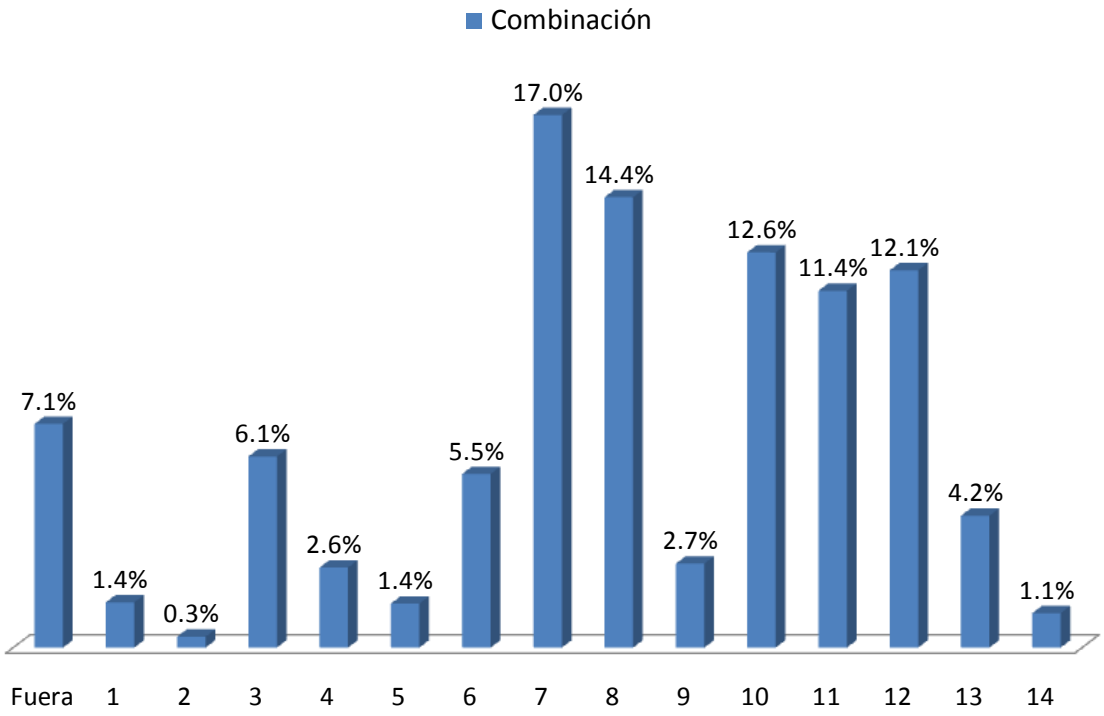



Figura 6. Combinación de materiales para paredes y techos en el municipio de Jujutla.

En el mapa 9 se ilustra la vulnerabilidad por exposición para el caso de inundación la cual se resume en la Tabla 16. En él se puede apreciar la existencia de un Centro Escolar y una iglesia en la zona de susceptibilidad a inundación "Muy alta", cuatro Centros Escolares y dos iglesias en la zona de susceptibilidad a inundación "Moderada". Esto es importante ya que normalmente ante un desastre, las iglesias y Centros Escolares funcionan como albergues.

Se encuentran cuatro unidades de salud en el municipio y todas se encuentran en zonas no susceptibles a inundaciones.

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

| Franja de Susceptibilidad | Unidades de salud | Escuelas | Iglesias | Alcaldía |
|---|---|---|---|---|
| Muy Alta | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Alta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Moderada | 0 | 4 | 2 | 0 |
| Baja o Ninguna | 4 | 26 | 21 | 1 |

Referente a la infraestructura vial, las calles que conducen a la zona costera (a la Barra de Santiago), se encuentra en la zona susceptibilidad "Muy alta", "Alta" y "Moderada", por lo que ante un evento la zona quedaría totalmente aislada.

En el mapa 10 se muestra la vulnerabilidad por exposición para el caso de deslizamientos y la ubicación de las estructuras principales que pueden utilizarse en caso de ocurrir un desastre. En la tabla 17 se resume la infraestructura del municipio dividida por franja de susceptibilidad.

Tabla 17. Resumen de infraestructura expuesta a deslizamientos por franja de susceptibilidad.

| Franja de Susceptibilidad | Unidades de salud | Escuelas | Iglesias | Alcaldía |
|---|---|---|---|---|
| Muy Alta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alta | 2 | 14 | 10 | 0 |
| Moderada | 1 | 4 | 5 | 0 |
| Baja | 1 | 12 | 9 | 1 |

Se puede observar que se posee un total de cuatro Unidades de Salud, de las cuales dos se encuentran en zona de susceptibilidad alta, una en zona de susceptibilidad Moderada y una en zona Baja.

Referente a los Centros Escolares, 12 se encuentran en zona de susceptibilidad Baja, cuatro en zona Moderada, 14 en zona Alta.

Referente a las iglesias, se tiene que 10 se encuentran en zona de susceptibilidad Alta, 5 en zona Moderada y 9 en zona Baja.

La red vial se encuentra en zonas de susceptibilidad a deslizamientos de Moderada a Alta en el área Noreste del municipio y Baja en la zona Sur del mismo. Por lo que de ocurrir deslizamientos en la zona Noreste se tendría problemas de evacuación y ayuda post-desastre.

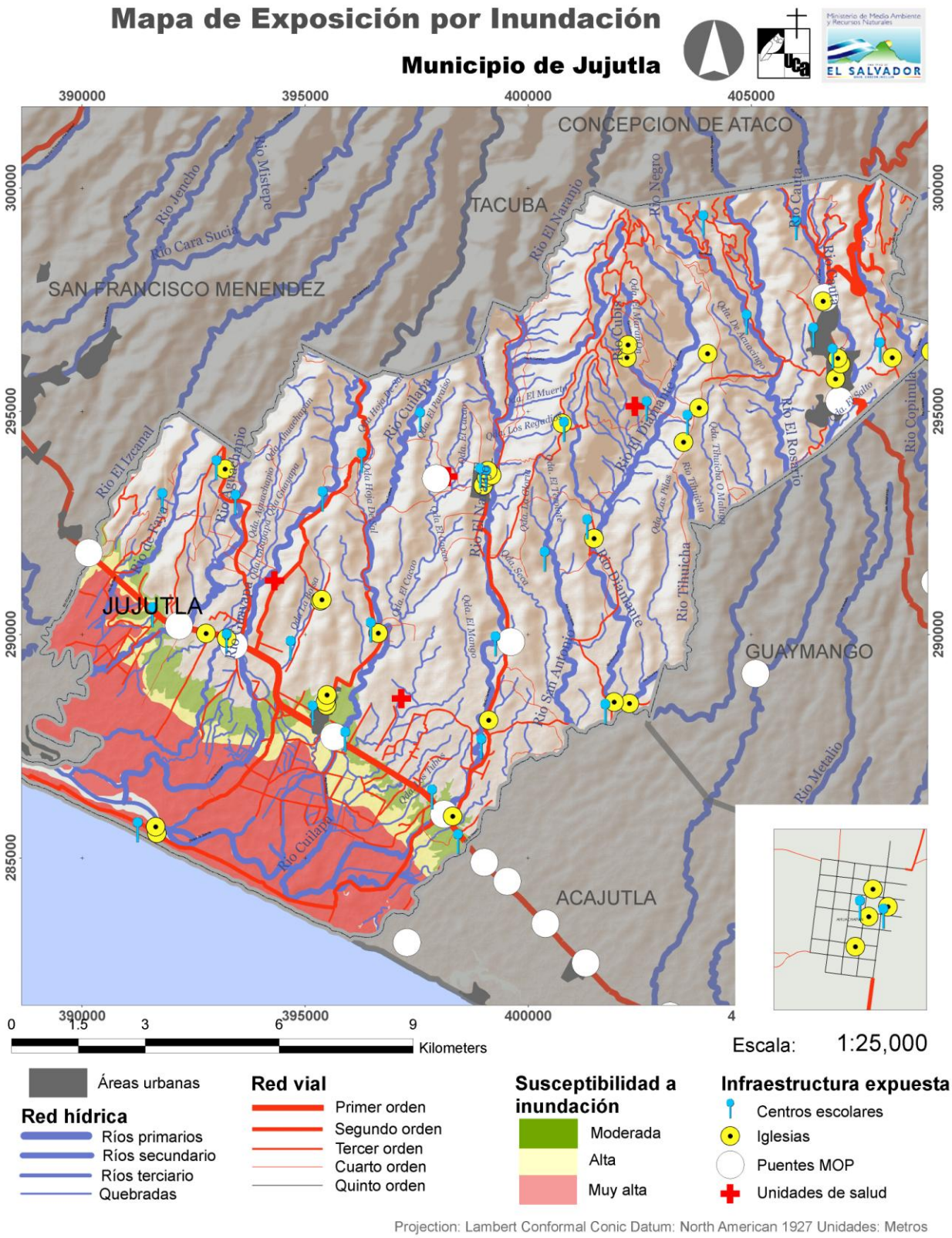
### *3.5.1.3 GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA*

Para obtener un valor del grado de vulnerabilidad física, se realiza una valoración de las diferentes combinaciones de construcción de las viviendas, dichos valores fueron asignados de 0 a 1 donde 0 es la combinación más resistente mientras que 1 es para la combinación más frágil, estas valores se obtuvieron de hacer diversas iteraciones tomando en cuenta, con el criterio experto, además de los materiales de construcción las posibles uniones y sus cimentaciones; dichos valores se pueden visualizar en la Tabla 18Tabla .

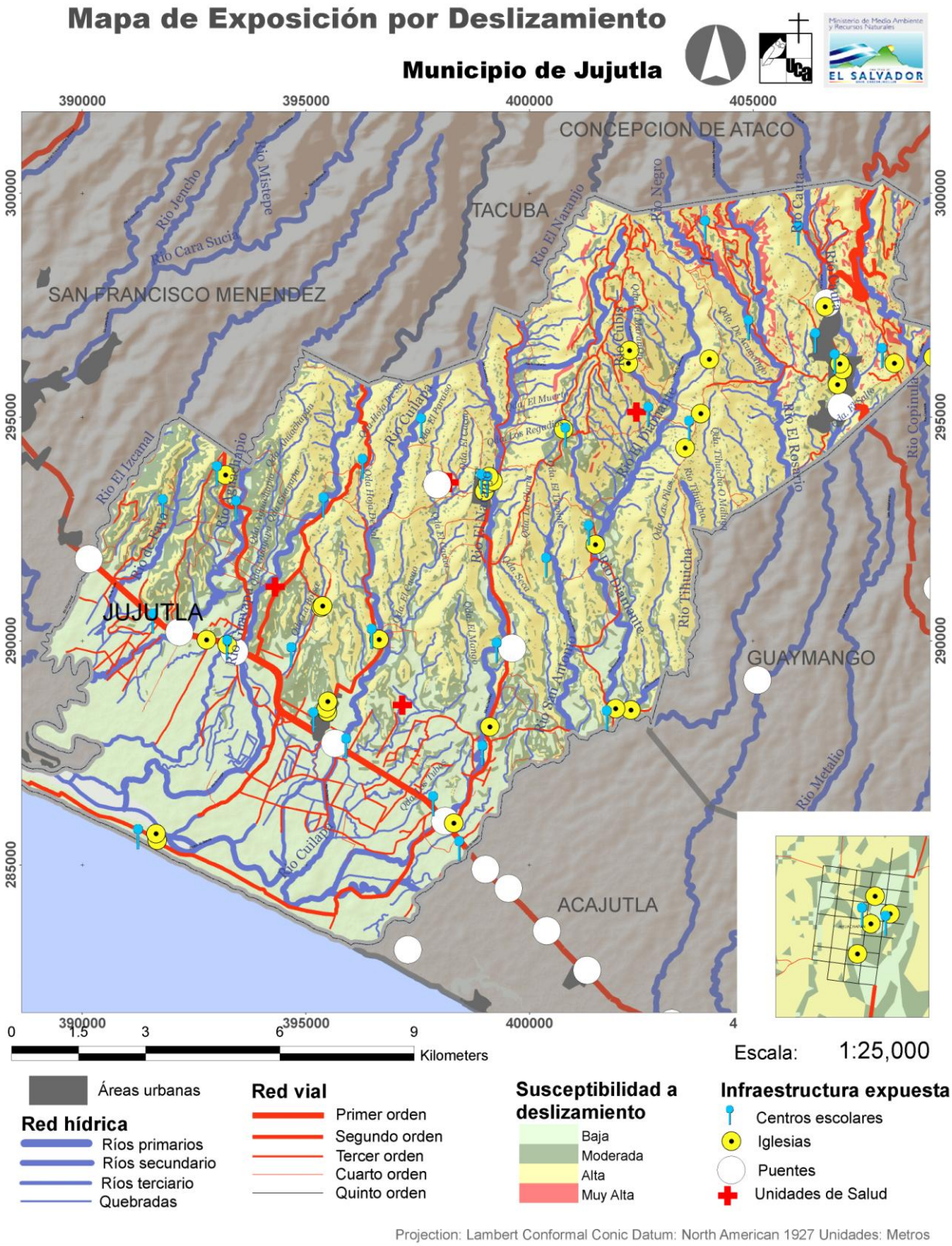
Tabla 18.Valoración por combinación de vivienda

| Combinación | Valoración | Características |
|---|---|---|
| 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




Mapa 9. Mapa de exposición ante inundaciones del Municipio de Jujutla.




Mapa 10. Exposición ante deslizamientos en el Municipio de Jujutla.

Partiendo del dato de viviendas y utilizando el mapa de susceptibilidad de deslizamiento e inundaciones, se calcula el número de viviendas ubicadas dentro de cada franja de susceptibilidad. Ver tabla 19 y 20.

Tabla 19. Distribución de viviendas por franja de susceptibilidad a deslizamientos.

| DESLIZAMIENTOS | Extensión ($Km^2$) | # Viviendas |
|---|---|---|
| **Muy Alta** | 2.81 | 112.0 |
| **Alta** | 77.64 | 3099.0 |
| **Moderada** | 37.73 | 1506.0 |
| **Baja** | 62.08 | 2478.0 |
| **Ninguna** | 0 | 0.0 |
| **TOTAL** | 180.26 | 7195 |

Tabla 20. Distribución de viviendas por franja de susceptibilidad a inundación.

| INUNDACIÓN | Extensión ($Km^2$) | # Viviendas |
|---|---|---|
| **Muy Alta** | 26.01 | 1038.0 |
| **Alta** | 5.5 | 219.0 |
| **Moderada** | 7.06 | 282.0 |
| **Ninguna** | 141.69 | 5656 |
| **TOTAL** | 180.26 | 7195 |

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

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

Donde:

$C_n$: cantidad de viviendas en una combinación
$e_n$: coeficiente de exposición de la vivienda analizada
$V_n$: Valor asignado a la combinación
Al valorar las combinaciones obtenidas y calculando su media ponderada se consigue el grado de vulnerabilidad física según sistemas constructivos:

De acuerdo a las tablas anteriores, de obtienen los siguientes grados de vulnerabilidad para el municipio en análisis (Ver anexo 1):

GVDi (Jujutla)= 0.16 **Baja (Grado de Vulnerabilidad Física por inundaciones).**

GVFd (Jujutla) = 0.48 **Medio (Grado de Vulnerabilidad físico por deslizamientos).**

El Grado de Vulnerabilidad Física por inundación es **BAJA** con valor de 0.16, esta afectación se da en la zona costera del municipio, registrándose eventos históricos en la Barra de Santiago.

El 21% aproximadamente del territorio se encuentra en zonas de Muy alta, Alta y Moderada susceptibilidad a inundaciones, este porcentaje se refleja en el cálculo de vulnerabilidad.

De acuerdo al Subcoordinador de la Comisión Municipal de Protección Civil de Jujutla, se identifican los siguientes sitios de riesgos: Cantón San Antonio, Caserío El Cocalito, en esta hay 400 viviendas aproximadamente; también en Cantón Falla, Caserío El Carmen, donde hay 11 familias en la comunidad Tacachiolt que se ven afectadas cada vez que se incrementa el caudal del río; otras zonas de riesgo es la de la Comunidad El Roble y San José Naranjo en el área urbana del Municipio donde hay entre 30 y 40 viviendas. En la Foto 5 y Foto 6, se muestra la cercanía de las viviendas a los ríos.

Foto 5. Viviendas en zona de susceptibilidad a inundación Muy alta.
Nótese los materiales de construcción de las mismas.

Foto 6. Vivienda en zona de susceptibilidad a inundación Muy alta.

El municipio presenta una baja vulnerabilidad a inundaciones, ya que únicamente el 21.3% de las viviendas se encuentran en zonas de susceptibilidad Muy alta, Alta y Moderada, dicha afectación es en la zona costera del municipio; sin embargo hay que tomar en cuenta que debido a la interacción que presenta el municipio con el mar y todos los ríos que lo atraviesan desembocando en el océano y en el estero, hacen que existan grandes áreas que estén expuestas a diferentes niveles de inundación, y debido al potencial turístico en la zona, esta situación se acentúa al tener asentamientos humanos a lo largo del estero y de la costa. De tal forma que de acuerdo a lo manifestado por los habitantes y la Alcaldía Municipal las inundaciones son el principal problema que afronta el municipio.

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

Es de hacer notar que aproximadamente el 44% del área del municipio tiene una susceptibilidad a deslizamiento Muy Alta y Alta; el 47% aproximadamente de los sistemas constructivos de las viviendas son materiales de la zona o materiales precarios, sin elementos estructurales por lo que de ocurrir eventos de deslizamientos las viviendas quedarían inhabitables ante un deslizamiento por pequeño que este sea, ya que no sería capaz de soportar el impacto.

Por lo anterior, el municipio es medianamente vulnerable a deslizamientos por cuanto el 47% de las viviendas están hechas con materiales precarios, sin embargo, de

acuerdo a los registros, los deslizamientos han afectado principalmente las vías de comunicación, lo cual indica que ante la probabilidad de que pudieran resultar inutilizados, repercute no solo en la evacuación de la población sino en el abastecimiento de la misma en una situación post-desastre.

### 3.5.2 Análisis de la Vulnerabilidad Social

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

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

#### *3.5.2.1 GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL ETAPA I*

Para la obtención de la Grado de Vulnerabilidad Social (GVS), Etapa I, se procedió primero al análisis y ponderación de los indicadores sociales, seleccionados para el municipio a partir, por un lado, del análisis de 5 categorías (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población) explorados a través de la relación de 17 indicadores: i) accesibilidad a establecimiento de salud; ii) prevalencia de retardo severo en talla de niños matriculados en 1er grado; iii) tasa de diarreas reportadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS); iv) IRA'S; v) escolaridad promedio en años aprobados; vi) tasa de analfabetismo; vii) porcentaje de población que nunca asistió a educación formal; viii) porcentaje de 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, que tienen por objetivo examinar y realizar un estudio más integral de las condiciones del municipio, basado en fuentes oficiales como son: VI Censo de Población y V de Vivienda, Mapa de Pobreza, entre otros; y por otro lado, la cualificación de la capacidad de organización y respuesta ante una situación de emergencia y/o desastre por parte de la Municipalidad, Etapa II. Finalmente, se realizó la sumatoria de ambos resultados obtenidos para así generar el GVS.

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.

En esta parte, cada respuesta es evidenciada por el experto que la realiza, de tal forma que se comprueba la existencia y de preferencia el nivel de funcionalidad de las diferentes instancias organizativas ante emergencias y/o desastres, así como instrumentos existentes en relación al tema (planes de emergencia, planes municipales, etc.)
Por lo tanto, la fórmula se expresa de la siguiente forma (Ver anexo 3):

$$GVS_1 = \left(Suma\ de\ indicadores/_{17}\right)$$

GVS1= 0.47

A continuación se presenta brevemente la caracterización de la vulnerabilidad social para el municipio de Jujutla, Etapa I, describiendo la situación de cinco categorías, expresadas en los 17 indicadores anteriormente descritas. Dichos indicadores y variables se presentan ordenados para una mejor interpretación en la tabla 21.

Tabla 21. Indicadores del Grado de Vulnerabilidad Social, parte I, municipio de Jujutla. (GVS = 0.47)

| 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 | 37.0<br>24.9(R)<br>..(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. | | 4.8<br>3.6(R)<br>.. (N) | Baja | 0.25 |
| 3 | Tasa de diarreas reportados por el MSPAS Informe 262, Cuadro 8. Compromiso con la salud pág. 55 | | 2.2<br>1.3(R)<br>.. (N) | Muy Baja | 0.00 |
| 4 | Tasa de IRA's reportados por el MSPAS Informe 262, Cuadro 8. Compromiso con la salud pág. 55 | | 21.2<br>16.8(R)<br>39.0(N) | Muy Baja | 0.00 |
| 5 | Escolaridad promedio en años aprobados Almanaque 262. Municipios | Educación | 3.3<br>3.1(R)<br>4.2*(N) | Alta | 0.75 |
| 6 | Tasa de analfabetismo. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC | | 29.4<br>16.3(R)<br>21.7*(N) | Alta | 0.75 |

| Cuadro | | | Dato Municipal | Condiciones de Vulnerabilidad | Valor Asignado |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Porcentaje de la población que nunca asistió a educación formal VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC | | 26.8<br>14.6(R)<br>19.6*(N) | Media | 0.50 |
| 8 | Porcentaje de vivienda con servicio de agua por cañería. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC | Vivienda | 54.0<br>44.4(R)<br>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 | | 14.8<br>20.0(R)<br>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 | | 59.1<br>47.7<br>82.1*(N) | Muy Baja | 0.00 |
| 11 | Porcentaje de vivienda con piso de tierra. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC | | 51.6<br>37.6(R)<br>34.0*(N) | Alta | 0.75 |
| 12 | Tasa de extrema pobreza de hogares. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1. | Empleo Ingresos | 35.7<br>20.1(R)<br>.. (N) | Media | 0.50 |
| 13 | Porcentaje de población que tiene como actividad principal cultivos VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC | | 26.8<br>19.5(R)<br>32.2*(N) | Baja | 0.25 |
| 14 | Porcentaje de PEA que se encuentra ocupada VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC | | 15.7<br>18.5(R)<br>23.8*(N) | Alta | 0.75 |
| 15 | Proporción de hogares en condición de hacinamiento. Libro mapa de la pobreza Tomo 2, Capítulo 1. | Población | 60.5<br>37.1(R)<br>.. (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 | | 158.7<br>261.1(R)<br>427.5(N) | Muy Baja | 0.00 |
| 17 | Grado de urbanización. VI Censo de población y V de vivienda 2007. ME / DIGESTYC | | 24.0<br>27.5(R)<br>40.0*(N) | Baja | 0.25 |

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

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

**Salud**

Accesibilidad a establecimiento de salud

En el municipio de Jujutla al analizar la accesibilidad geográfica a los establecimientos de salud más cercanos, como uno de los factores que permiten medir ciertas

condicionantes de la vulnerabilidad social. De acuerdo al resultado de este indicador la población en el municipio de Jujutla necesita un promedio de 37 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.

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. El resultado obtenido para el municipio es de 4.8, ubicándolo en una condición de vulnerabilidad baja.

Tasa de enfermedades diarreicas reportados por el MSPAS
Las enfermedades diarreicas son enfermedades infecciosas que pueden estar relacionadas con distintos factores como: la higiene personal, la desnutrición, el bajo peso al nacer, un esquema de vacunación incompleto, ausencia de lactancia materna, la falta de capacitación de la madre para la higiene personal, la contaminación fecal de agua y alimentos, entre otros. Así como, la calidad de los servicios de salud relacionados con la comunicación, difusión y capacitación preventiva de este tipo de enfermedad, frecuente principalmente en los menores de edad.
En el municipio de Jujutla, se obtuvo como resultado una tasa de 2.2, ubicándose en condiciones de vulnerabilidad muy baja.

Tasa de infecciones respiratorias agudas (IRA's) reportados por el MSPAS
La polución atmosférica, el tabaco, el auge de enfermedades infecciosas, cambio de condiciones climáticas, son entre otros factores los que contribuyen al incremento de la mortalidad en el mundo.
De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), las infecciones respiratorias agudas (IRA's) son las causas más comunes de mortalidad en la niñez de todo el mundo. Para el caso del municipio de Jujutla y a partir de los datos reportados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), se registra un valor muy bajo de condiciones de vulnerabilidad, obtenida a partir de una tasa de 21.2.

**Educación**
Escolaridad promedio en años aprobados
El indicador de escolaridad promedio es un dato que permite conocer el nivel de educación de una población determinada. La población con mayor grado de escolaridad será una población más capacitada y preparada para afrontar cualquier reto y tendrá menos posibilidad de entrar en pobreza. El cálculo realizado para el municipio de Jujutla registra un grado de escolaridad de 3.3 grados, ubicándose en una condición de vulnerabilidad alta.

Tasa de analfabetismo
El analfabetismo es la expresión de la vulnerabilidad educativa, lo que demanda poner especial atención no sólo a los años de escolaridad, infraestructura educativa, acceso a la educación, sino también, a la calidad de la alfabetización, ya sea en el área rural como urbana. La tasa de analfabetismo para el municipio de Jujutla es del 29.4 lo cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad alta.

Porcentaje de población que nunca asistió a educación formal

En esta categoría se ubica la población que no ha podido accesar a una educación impartida por los centros de enseñanza parvularia, escuelas, colegios, institutos y universidades, en los que se extienden certificados y títulos autorizados por el Ministerio de Educación. Para este indicador el municipio de Jujutla presenta un porcentaje de 26.8 lo cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad media..

**Vivienda**

Porcentaje de hogares con servicio de agua por cañería

Este indicador constata la disponibilidad de infraestructura para el suministro del agua potable a los hogares, lo que contribuye al cuidado de la salud. El porcentaje de vivienda con servicio de agua por cañería es del 54.0%, registrando unas condiciones de vulnerabilidad media.

Porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras

El porcentaje de hogares con acceso a manejo de aguas negras para Jujutla es del 14.8%, registrando condiciones de vulnerabilidad muy alta. Los drenajes que desembocan en los ríos o quebradas, aumentan el riesgo de enfermedades gastrointestinales, así como el padecimiento de alergias en la piel o intoxicaciones. Los grupos de población que no disponen de manejo de aguas negras se vuelven más vulnerables ya que tienen el riesgo de consumir agua contaminada, utilizar para lavar los alimentos y sus prendas de vestir, generalmente cuando utiliza el agua de los ríos.

Porcentaje de hogares con acceso a alumbrado

El porcentaje de hogares con acceso a alumbrado en Jujutla es del 59.1%, registrando condiciones de vulnerabilidad muy bajas para el municipio. Aunque el porcentaje para Jujutla sobrepasa el 50% de la cobertura, no se puede saber si este valor corresponde al área urbana o rural. Dicho valor se encuentra por encima del porcentaje promedio para los municipios de la región que es del 47.7%. Los resultados muestran que la gran mayoría de las familias en cuentan con alumbrado domiciliar, siendo una premisa fundamental para mejorar las condiciones de habitabilidad para la familia.

Porcentaje de hogares con piso de tierra.

Los pisos de tierra en los hogares son un indicador importante de las condiciones de pobreza y de la insatisfacción de las condiciones de vida del grupo familiar. El porcentaje de vivienda con piso de tierra en el municipio de Jujutla es del 51.6%, colocando al municipio en condiciones de vulnerabilidad alta. 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.

**Empleo e ingresos**

Tasa de extrema pobreza de hogares

La tasa de extrema pobreza de hogares en el municipio de Jujutla es de 35.7, lo cual lo ubica en condiciones de vulnerabilidad media, situación que sitúa a los hogares como

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

Porcentaje de población que tiene como actividad principal los cultivos.
Este valor es de vital importancia para el desarrollo del país, puesto que la agricultura pertenece al sector primario de la economía. Para este indicador el municipio presenta un porcentaje de 29.4, valor que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad baja.

Porcentaje de la PEA que se encuentra ocupada
El porcentaje de la Población Económicamente Activa que se encuentra ocupada en relación a la población total del municipio es del 15.7% valor que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad alta

**Población**
Proporción de hogares en condición de hacinamiento
El hacinamiento dentro y fuera del hogar es una condición de vida en el municipio que potencializa la insalubridad del medio ambiente urbano y rural. El hacinamiento, la vivienda precaria, el manejo de los desechos sólidos, el agua y saneamiento inadecuados, son algunos de los principales problemas de salud en la población. Según los datos obtenidos la proporción de hogares en condición de hacinamiento en el municipio de Jujutla es del 60.5%, lo que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad muy alta.

La condición de vulnerabilidad representa un terreno fértil para la diseminación de enfermedades infecciosas. Es común que en los barrios o asentamientos de población pobre, el hacinamiento y variables como la ventilación, pueden hacer que una persona infectada por enfermedades infecciosas transmitidas por vector o enfermedades de transmisión sexual, y sin el tratamiento adecuado, infecte a los miembros del grupo familiar.

Densidad de Población
Altas densidades significan grandes demandas de agua, y un elevado riesgo a la salud para una gran cantidad de habitantes. En el caso del municipio de Jujutla, el cálculo de la densidad de población obtenida es de 158.7 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo un nivel que lo ubica en condiciones de vulnerabilidad baja.

Grado de urbanización
La condición de vulnerabilidad en la que se ubica el municipio de Jujutla por el grado de urbanización es baja, puesto que el valor es de 24.0. Esto podría estar indicando que Jujutla aún conserva características de desarrollo semiurbano con gran tendencia a rural, lo que en un futuro podría estar frenando su desarrollo socioeconómico.

### *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):

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

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

$$GVS_2 = 0.2$$

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= (0.47*0.70) + (0.2*0.30)*
*GVS=* ***0.39***

De acuerdo a los rangos establecidos en la metodología, el valor representa un Grado de Vulnerabilidad Social **BAJO.** Por el resultado anterior, se puede decir que Jujutla posee condiciones no tan desfavorables que puedan impactar negativamente en la población, a excepción de las ya mencionadas en los apartados anteriores; sin

embargo el capital social abona mucho a dicha problemática, es decir el nivel de organización de la población y la coordinación institucional de nivel local y nacional.

Existe una Comisión Municipal de Protección Civil y se tiene un plan municipal que cuenta con un mapa de riesgo, aunque actualmente no se tiene un mapa con registro de desastres o fenómenos anteriores, está en proceso de realizarse con la ayuda de la ONG Geólogos del Mundo. A pesar de la vulnerabilidad y susceptibilidad a inundaciones, principalmente en la zona sur de este municipio, se ha trabajado mucho con las comunidades en el tema de la gestión de riesgo, dando capacitaciones, formación y equipando a las comisiones comunales de protección civil existentes; todo con la ayuda de autoridades municipales y de diferentes instituciones así como también ONG como FUNSALPRODESE y OIKOS, que desde hace algunos años han estado apoyando en la consolidación de un tejido social bien estructurado.

Por otro lado, en el municipio existe equipamiento destinado a resguardar a las familias que se encuentren en situación de riesgo, tienen pluviómetros y dos antenas telemétricas; en la zona de la Barra de Santiago se cuenta con un albergue donado por la agencia de cooperación italiana ACRA, ya que algunas comunidades no tienen infraestructura adecuada para este fin, en total son cuatro albergues que se activan al suceder un evento.

No todas las comunidades poseen radio, pero en su mayoría si manejan este equipo, se tienen alrededor de 25 radios para monitoreo, así en caso de emergencia, en algunas de ellas se tienen mecanismos como bocinas para alertar a las personas. Si bien algunas comunidades poseen sistemas de alerta temprana promovidos por OIKOS-FUNSALPRODESE, todavía hay comunidades que no tienen este tipo de sistema. No se observaron marcadas rutas de evacuación.

Se presentan a continuación los albergues habilitados para el evento DT 12E:

Tabla 22. Albergues activados en la emergencia DT 12E

| No | ALBERGUE | NOMBRE Y NUMERO DEL RESPONSABLE | DEPARTAMENTO | MUNICIPIO | CANTON | CASERIO | DIRECCION |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Casa Comunal Barra de Santiago | José Angel Gonzalez. Tel.7038-9797. Albergue Oficial | Ahuachapán | Jujutla | Barra de Santiago | Los Limones | |
| 2 | El Tigre No 2. Jujutla | José Neftali Martínez. Tel.7523-6094. Refugio Temporal | Ahuachapán | Jujutla | | | |
| 3 | El Diamante, Jujutla | Refugio Temporal | Ahuachapán | Jujutla | Barra de Santiago | | Comunidad El Diamante |
| 4 | Casa Comunal Villa Jujutla | Refugio Temporal | Ahuachapán | Jujutla | | | |

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del delegado municipal de protección civil.

### 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 ((MARN), Sistema de Información de Tierras) y la cobertura arbórea.

La fórmula definida para obtener el GVA es la siguiente:

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

Donde:
GVA = Es el Grado de Vulnerabilidad Ambiental asociado a amenazas naturales
IA = Son los dos indicadores a tomar en cuenta en la media aritmética, Indicador de conflicto Alto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea.

- El indicador de conflicto Alto de uso de suelo agrícola, es el resultado de analizar el uso actual del suelo con el uso potencial de este, considerándose la geomorfogénesis del suelo, su pendiente, pedregosidad, etc. Es importante hacer notar que para el cálculo del GVA las zonas definidas como de Bajo conflicto de uso no se utilizan, solo se usan el nivel de conflicto Medio y Alto, esto con la finalidad de concentrarnos exclusivamente en aquellos sitios que puedan contribuir a aumentar la vulnerabilidad ambiental por su inadecuado uso potencial.

- El indicador de cobertura vegetal arbórea, permite identificar que zonas están desprotegidas de esta cobertura, las cuales por lo general serán las que están siendo utilizadas en labores agrícolas u otros usos, para los que no tienen vocación y al considerar su geomorfogénesis, permite deducir que serán más propensas crear condiciones de vulnerabilidad relacionadas al tema ambiental.

Los porcentajes de ALTO conflicto de uso de suelo agrícola y cobertura arbórea para el municipio de Jujutla 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 Jujutla.

| Indicador Ambiental | Área del municipio (km²) | Porcentaje del municipio | Condición de vulnerabilidad y valor asignado |
|---|---|---|---|
| **Conflicto ALTO de suelo agrícola municipal** | 111.22 | 61.70 % | Muy Alta (1.00) |
| **Cobertura Arbórea municipal** | 47.02 | 26.09 % | Alta (0.75) |

Con esta información se procede a la aplicación de la fórmula para el cálculo de la GVA (Ver el anexo 4).

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

$GVA_{(JUJUTLA)}$ = ***0.88***

Este valor ubica al municipio en una vulnerabilidad ambiental **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 de la Región Hidrográfica Cara Sucia – San Pedro, por su extensión abarca diferentes características topográficas, siendo la parte alta donde se realizan en su mayoría actividades de caficultura, sin embrago estas áreas han ido cambiando de cultivos permanentes a cultivos anuales, debido a la caída del precio del café en años atrás creando terrenos muy erosionados e incrementando la escorrentía superficial. Lo cual tiene una estrecha relación con la ocurrencia de inundaciones en la parte baja del municipio afectando a las comunidades establecidas en esta zona (Cocalito y Los naranjos).

Por las características topográficas de terreno se debe mencionar que ha tenido eventos de deslizamiento de tierra y de inundaciones, siendo estas últimas las que según ha evaluado la municipalidad y por tener un impacto directo con comunidades (Cocalito y Los naranjos), deben de ser priorizadas.

La parte norte del municipio colinda con Tacuba y Concepción de Ataco, esta área se caracteriza entre otras cosas, por su alta cobertura arbórea y precipitación media anual de 1600-1800 mm, la cual hace una contribución de agua al municipio de Jujutla, que se transporta rápidamente debido a que no existen aguas abajo, cobertura arbórea que disminuya la velocidad de la escorrentía superficial o que facilite su infiltración.

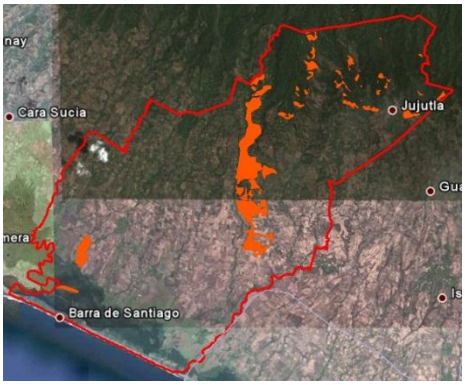
Se debe tener en cuenta que el porcentaje de Cobertura Boscosa (47.02km2) obtenido de CorineLandCover 2003 para el municipio puede variar por la dinámica

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 1.22 km2 y zonas que eran consideradas con cobertura arbórea que actualmente han sido modificadas con un área de 8.71 km2, en la zona noreste del municipio,en terrenos con pendientes desde menores de 15 % hasta pendientes del 30%. Figura 7. Estas últimas en su mayoría destinadas actividades de cultivo.

Figura 7. Cambios identificados en la vegetación arbórea.

CoberturaArbórea. Corine Land Cover 2003
47.02 km2

Zonas arbóreas adicionales a CorineLandCover
1.22 km2

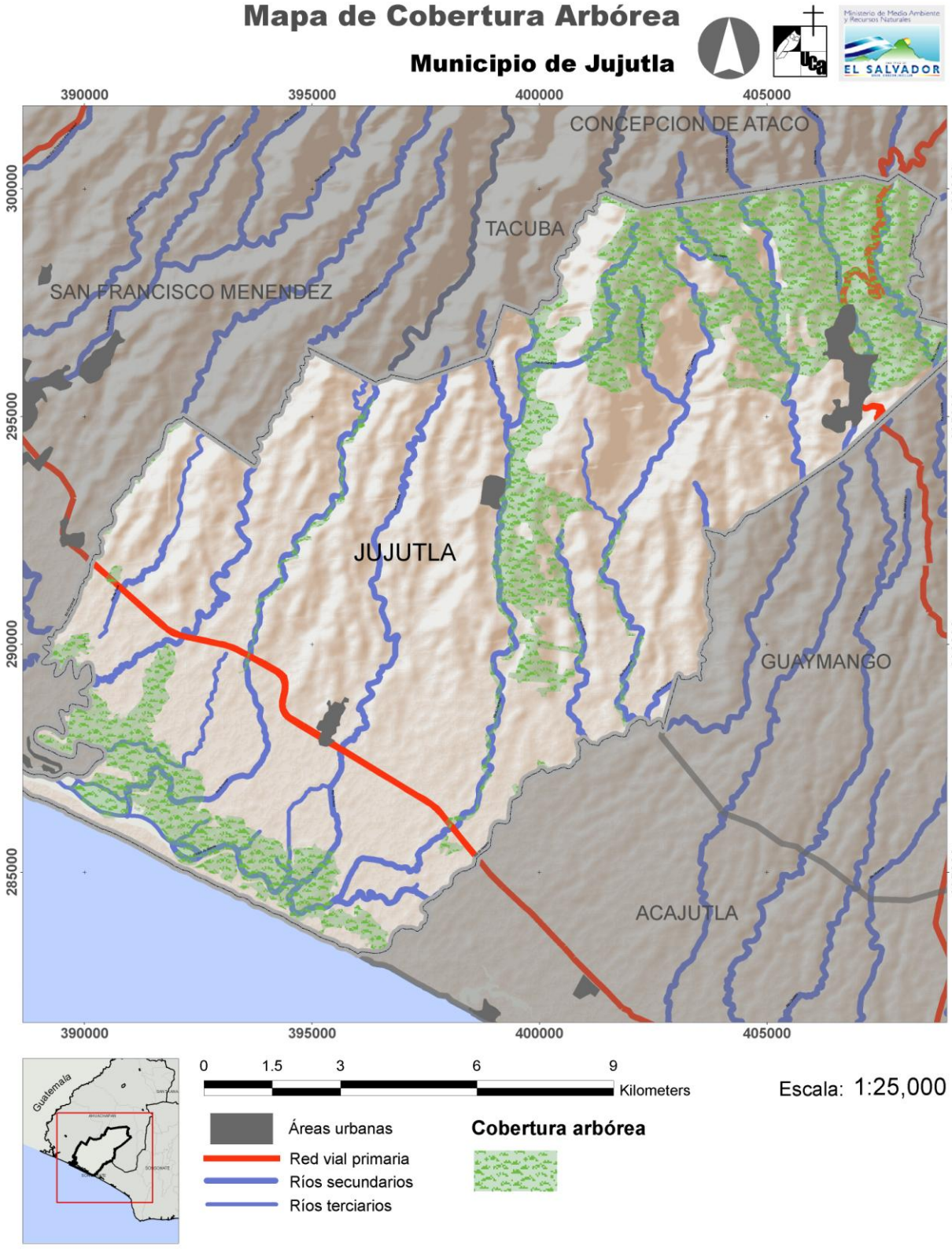



Zonas sin cobertura arbórea consideradas con cobertura.
8.71 km2

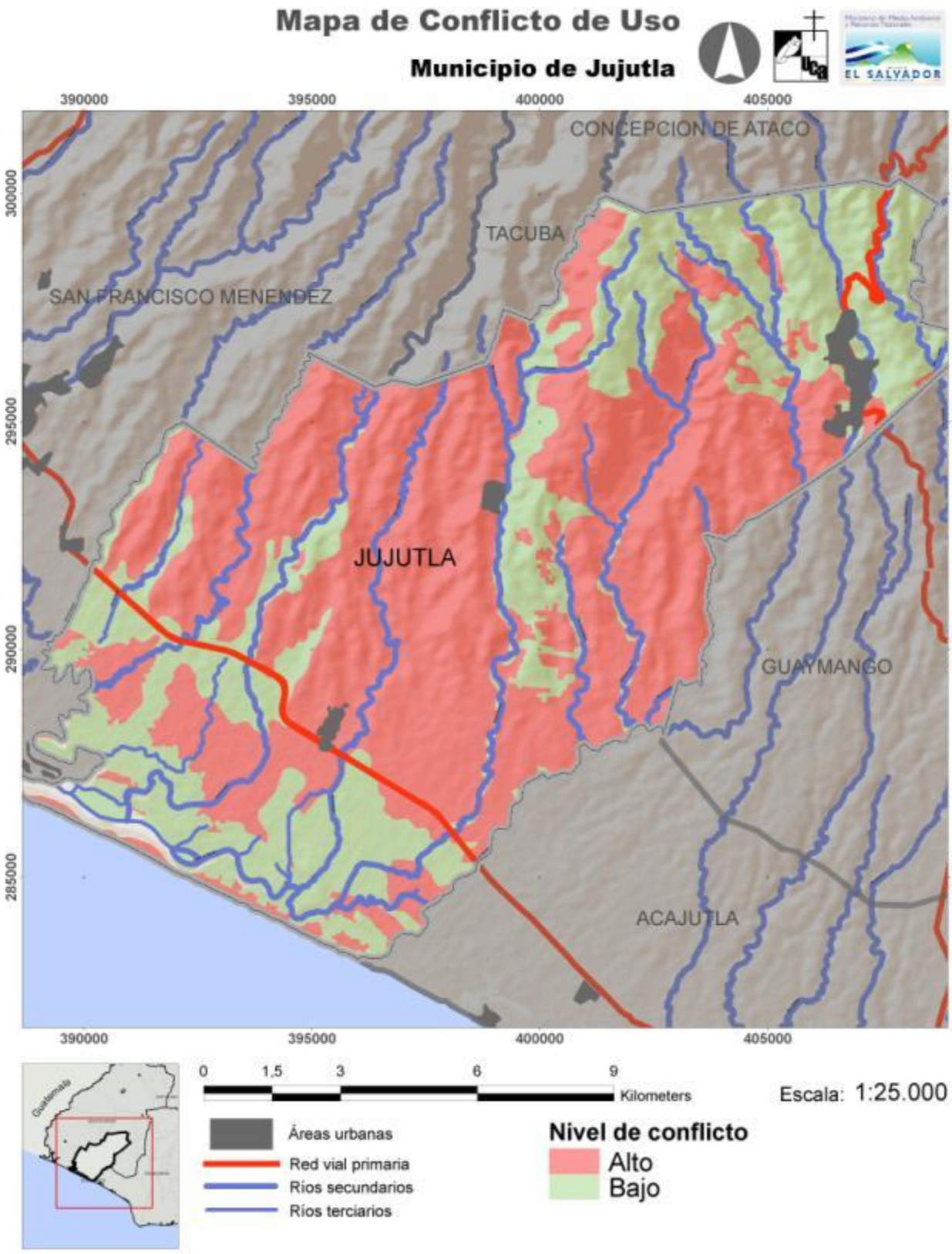
Fuente: Identificación de zonas arbóreas adicionales y sin cobertura a partir de fotografías satelitales Google Earth 2010.

El 36.10% del territorio del municipio de Jujutla, es utilizado para cultivos de granos básicos y el 13.4% a cultivos permanentes (café); de estos el cultivo de granos básicos contribuye más a la erosión debido a que se utilizan las zonas de ladera para su establecimiento y se hace poco uso de prácticas de conservación de suelos.

A continuación se presentan los mapas 11 y 12 de conflicto ALTO de uso de suelo y cobertura arbórea para el municipio de Jujutla.




Mapa 11. Cobertura arbórea para el municipio de Jujutla.




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

# 4 ANÁLISIS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE JUJUTLA.

El principal problema del municipio lo constituye las inundaciones en la zona costera, el cual ha sido agravado por el alto flujo migratorio de población hacia esa zona, lo cual ha aumentado la exposición física de personas e infraestructura (principalmente de viviendas). Aún cuando la base de datos de DESINVENTAR se registran solo 2 eventos de inundaciones y 7 de deslizamientos, se considera que las inundaciones son las que mayores daños causan al municipio de Jujutla. En general, la susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente alta y muy alta en el municipio de Jujutla con un 44.56% de su territorio y su grado de vulnerabilidad física ante deslizamientos es MEDIA, debido a la topografía accidentada principalmente en la zona Norte del municipio.

En cuanto a las inundaciones, el área afectada cubre un área de 38.49 km2, que constituye el 21.35% del territorio. Uno de los problemas de inundación sucede en el cantón San José Naranjo, Caserío El Roble, en donde la comunidad -ubicada fuera de la zona del humedal- es afectada por inundación debido a la unión de un efluente del río El Naranjo lo que provoca un remanso en la zona que ocasiona su desbordamiento.

La municipalidad identifica los siguientes sitios de riesgos: Cantón San Antonio, Caserío El Cocalito, en esta hay 400 viviendas aproximadamente; también en Cantón Falla, Caserío El Carmen, donde hay 11 familias en la comunidad Tacachiolt que se ven afectadas cada vez que se incrementa el caudal del río; otras zonas de riesgos son las Comunidades El Roble y San José Naranjo en el área urbana del Municipio donde hay entre 30 y 40 viviendas. Aún con estas dificultades de inundación el Grado de Vulnerabilidad Física por inundación es BAJO con un valor de 0.16. Las inundaciones afectan la zona costera del municipio, registrándose eventos históricos de inundaciones en la Barra de Santiago.

El grado de Vulnerabilidad Social del municipio es BAJO, por lo que las condiciones socioeconómicas de la población son favorables, algo que es positivo en la población en caso de ocurrir un desastre.

El municipio presenta un grado de vulnerabilidad ambiental 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. De esta forma, uno de los retos del municipio es revertir el deterioro ambiental ahora cuando los daños por inundaciones y deslizamientos son manejables.

# 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1 CONCLUSIONES

**Amenazas**
La susceptibilidad a deslizamientos es predominantemente Alta en el municipio de Jujutla con un 43.10% de su territorio; seguida de una susceptibilidad Baja (34.46%), una susceptibilidad Moderada en un 20.88% y una susceptibilidad Muy Alta en un 1.56% del territorio.

A pesar que el 43% del municipio tiene susceptibilidad alta a movimientos de ladera, los principales puntos problemáticos identificados en este municipio son de inundación, ya que este municipio se caracteriza por estar en la parte baja e intermedia de las cuencas (100%), su territorio se divide en cuatro vertientes hacia el área de Cara Sucia-San Pedro, siendo la principal la cuenca de la Barra de Santiago (92%) y la principal vertiente, el río Cuilapa (79%).

El comportamiento hidrológico durante crecidas se ve afectado por el nivel del mar, el grado de saturación del suelo y el nivel del agua subterránea, las modificaciones de uso de suelo en la cuenca y los cambios realizados en el drenaje natural por las vías terrestres. Es necesario revisar las condiciones de operación de la infraestructura de drenaje en las comunidades y de la carretera.

**Vulnerabilidad física**
A pesar que el 43% del municipio tiene susceptibilidad alta a movimientos de ladera, los principales puntos problemáticos identificados en este municipio son de inundación.

**Vulnerabilidad social**
El grado de vulnerabilidad social total del municipio es de 0.39, este valor lo ubica en un rango BAJO de vulnerabilidad. Aunque se ubique en este rango este valor se encuentra cerca del límite para esta condición de vulnerabilidad, un punto que no se puede obviar; en el contexto de este municipio el grado de vulnerabilidad calculado a partir de las variables e indicadores antes expuestas (0.47) se encuentra por encima del promedio de los municipios de la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, cuyo valor es 0.41. Los indicadores que dan condiciones de vulnerabilidad alta y muy alta son: i) educación "escolaridad promedio en años aprobados" y "tasa de analfabetismo" condiciones de vulnerabilidad alta; ii) vivienda "porcentaje de vivienda con acceso a manejo de aguas negras", condición de vulnerabilidad muy alta; "porcentaje de vivienda con piso de tierra", condición de vulnerabilidad alta; iii) empleo e ingresos "porcentaje de la PEA que se encuentra ocupada", condición de vulnerabilidad alta; iv) población, "proporción de hogares en condición de hacinamiento", condición de vulnerabilidad muy alta.

El resultado de la encuesta de campo que mide la capacidad de organización y respuesta ha sido de 0.2. En este contexto la alta susceptibilidad a inundaciones y

deslizamientos que tiene Jujutla desdibuja un panorama que no debe ser obviado ni por las autoridades locales, ni por las asociaciones comunales, sobre todo aquellas que se encuentran en condiciones de alto riesgo.

**Vulnerabilidad ambiental**
El 36.10% del territorio del municipio de Jujutla, es utilizado para cultivos de granos básicos y el 13.4% a cultivos permanentes (café); teniendo como resultado un conflicto alto de suelo agrícola (61.70 %), debido a que su tipología de suelo es en su mayoría Clase VII (41.3 %), los que se caracterizan por ser terrenos no cultivables, aptos solamente para fines forestales, 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**
Se recomienda elaborar una caracterización de la red de drenaje; un estudio del tipo de sistema fluvial y la geomorfología y estudio geológico de la zona que defina el tipo de materiales, el grado de erosión y la capacidad de drenaje, entre otros aspectos.

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

Ordenamiento territorial. Los usos del territorio se delimitarán en función de las zonas de amenaza cartografiadas.

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

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

**ulnerabilidad física**
Realizar un análisis de los sitios de atención de emergencias en el municipio, ya que se encuentran en zonas que varían de susceptibilidad a deslizamiento e inundación Muy Alta a Moderada, por lo que ante una situación de emergencia podrían verse afectado su funcionamiento y capacidad de respuesta.

La red vial se encuentra en zonas de susceptibilidad a deslizamientos e inundaciones, por lo que se recomienda realizar un análisis de la afectación a la misma y sus posibles afectaciones ante situaciones de emergencia.

**Vulnerabilidad social**

Debido a que las condiciones de susceptibilidad a inundaciones son muy altas, se deben promover y coordinar desde las autoridades locales y de nivel nacional con presencia local, la sistemática realización de simulacros que permitan medir la capacidad de respuesta de las mismas, así como la constitución de las comisiones comunales de protección civil.

**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 la zona alta del municipio, 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 de forma directa.

# 6 BIBLIOGRAFÍA


- Mapa de Pobreza 2005. Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local.
- 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
- www.snet.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.
- http://portafolio.snet.gob.sv/digitalizacion/pdf/spa/doc00210/doc00210-contenido.pdf
- Plan municipal de Jujutla