

**parte "B"**

---

**U  
S  
O  
S  
D  
E  
T  
I  
E  
R  
R  
A  
S**



## ***Plan de Uso de Tierras para el Municipio de Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán.***

*El presente Plan contiene una Estrategia de Uso de Tierras basadas en el análisis de los riesgos asociados a amenazas naturales geológicas, en relación a la vulnerabilidad física. El Plan propone una zonificación de uso de tierras, escenarios de intervención y lineamientos para promover un mejor uso de la tierra y códigos de construcción.*

### ***1. Análisis Situacional***

El análisis situacional del territorio considera el estado del componente físico y humano. En el estado físico se abordan los aspectos naturales que integran el municipio. En el componente humano se identifican las acciones constantes del hombre para transformar el territorio.

#### ***1.1 Componente Físico***

##### ***1.1.1 Red Hidrográfica.***

De acuerdo a la base de datos proporcionada por la USGS, el municipio es irrigado por ríos y quebradas que le proveen el recurso hídrico para el consumo humano (en ciertas zonas del municipio), cultivos frutales, cafetales, hortalizas, granos básicos y para el drenaje de las aguas lluvias.

En el territorio del municipio de Cojutepeque se identifican las siguientes sub cuencas:

1. Cuenca Lempa: Ríos Tempisque, Sisimico, San Juan y Ajuluco o Tizapa.
2. Cuenca Jíboa: Ríos Jícaro, Jiñuco o Tamarindo, de los Amates, Borbollón, Chacuyo y Arenal de Cajuapa y de Barrancones.

El mapa No. 1 muestra la red hidrográfica del municipio de Cojutepeque

##### ***1.1.2 Geología***

La clasificación Geológica para el municipio de Cojutepeque es:

- Aluviones, localmente con intercalaciones de piroclastitas.
- Efusivas ácidas e intermedias-ácidas.
- Efusivas andesíticas-basálticas.
- Piroclásticas ácidas (tierra blanca)
- Piroclásticas ácidas, epiclasticas volcánicas, tobas ardientes y fundidas.

Los suelos en el municipio están clasificados como:

- Roca y roca dura (SAB)
- Suelo denso y roca suave (SC)
- Suelo rígido (SD)

En el estudio<sup>14</sup> que acompaña este plan se aborda con mayor detalle la geología del municipio.

## **1.2 Fallas Geológicas:**

Para la escala del municipio la información que se encontró sobre las fallas es difusa e imprecisa como para utilizarla tanto en los análisis territoriales como en los de riesgo por lo que no son consideradas. En el municipio de Cojutepeque el fallamiento del terreno se debe a deslizamientos activos y no a manifestaciones superficiales de fallas tectónicas.<sup>14</sup>

### **1.1.4. Topografía**

En el municipio se encuentran elevaciones que van desde los 500 msnm a 1000 msnm aproximadamente. La condición topográfica del territorio es de plana e intermedia con pendientes que oscilan entre 0 ° y 10 ° y 10 ° y 30 ° respectivamente (Mapa No. 2). La zona urbana se encuentra en terrenos de pendientes intermedias y a una elevación aproximada de 850 msnm.

### **1.1.5 Clima y Lluvia**

Según Köppen y Lauer, al Municipio Cojutepeque le corresponde el clima Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (Awaig), con elevaciones comprendidas entre 0 a 800 m y Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (Awbig), con elevaciones comprendidas entre 800 a 1200 . La precipitación pluvial anual promedio oscila entre 1800 a 1900 mm de acuerdo a registros mayores de 15 años, donde la precipitación mínima corresponde a los meses de enero y febrero<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Informe Técnico de Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de Cojutepeque.

<sup>15</sup> Fuente: ATLAS DE EL SALVADOR, CNR. 2000

### **1.1. Componente Humano.**

En el componente humano se incluyen todos aquellos aspectos territoriales que han sido construidos o modificados por el hombre que directa o indirectamente, inciden en la vulnerabilidad ante las amenazas naturales.

#### **1.2.1. Uso de Suelos**

El análisis del uso de suelos se divide en urbano y rural. Para el uso del suelo urbano la CM definió el uso para cada parcela. Para el área rural se identificaron de forma general las principales instituciones, zonas recreativas, moliendas, granjas y otros.

- **Uso de suelo urbano**

El parcelario urbano es predominantemente habitacional, ocupando la mayor parte de la superficie, como se muestra en el Mapa No. 3 y Cuadro No. 1

Usos institucionales como la Policía Nacional Civil, Institutos y Juzgados proporcionan una cobertura municipal. El uso combinado (vivienda/comercio) esta compuesto por tiendas, panaderías, comedores y otros. El casco urbano concentra las más importantes instituciones y actividades, ubicadas en su mayoría en los barrios.

**Cuadro No. 1: Usos de Suelo Urbano**

Grupo	No.	Nombre	Existe
Institucional	1.	Alcaldía Municipal	1
	2.	Gobernación Política Departamental	1
	3.	Juzgados	6
	4.	PNC (Policía Nacional Civil)	2
	5.	DM 5 (Destacamento Militar No. 5)	
	6.	Oficina de Correos	1
	7.	Oficina de Telecomunicaciones	1
	8.	Casa de la Cultura	1
	9.	Kinder/Guardería	14
	10.	Centro Escolar	15
	11.	Instituto	3
	12.	Iglesia Católica	5
	13.	Templo Evangélico	*
	14.	Hospital	2
	15.	ISSS (Instituto Salvadoreño del Seguro Social)	1
	16.	Cruz Roja	1
	17.	Banco	7
	18.	Caja de Crédito	1
	19.	Cooperativa	4
	20.	Bomberos	1
	21.	MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)	1
	22.	ONG (Organismo No Gubernamental)	2
Comunal	23.	Cementerio	2
	24.	Tanque de Agua	3
	25.	Mercado	4
Productivo	26.	Granja	4
	27.	Maquila	1
	28.	Industria	1
	29.	Gasolinera	6
Recreativo	30.	Parque	3
	31.	Cancha de Balón Pie	4
	32.	Cancha de Balón Cesto	5
	33.	Punto Turístico	1

\*El número de Templos Evangélicos es alto y están dispersos por toda la zona urbana.

• **Uso de Suelo Rural**

En la zona rural (Mapa No. 4 y Cuadro No. 2) el uso de suelo institucional, recreativo, comunitario, agro-industrial, habitacional, se encuentra disperso en cada uno de los cantones.

El uso correspondiente a la infraestructura comunal recreativa como las canchas de balón pie presentan condiciones adecuadas para ser utilizados como potenciales albergues en caso de desastres.

**Cuadro No. 2: Usos de Suelo Rural**

Grupo	No.	Nombre	Cantones						
			Cujunapa	La Palma	Los Naranjos	El Carrizal	Ojo de Agua	Jinuco	Madrecacao
Institucional	1.	Kinder/Guardería	-	-	-	1	1	-	/
	2.	Centro Escolar	1	2	1	1	1	1	/
	3.	Iglesia Católica	1	2	1	1	1	1	/
	4.	Templo Evangélico	1	1	1	1	1	1	/
	5.	Dispensario Médico.	-	1	-	1	-	-	/
	6.	ADESCO	1	1	1	1	1	1	/
Comunal	7.	Casa Comunal	1	-	-	-	-	-	/
	8.	Tanque de Agua	1	-	-	-	1	1	/
Productivo	9.	Molienda	-	-	1	1	-	-	/
	10.	Granja	-	1	2	-	1	-	/
Recreativo	11.	Parque	-	-	-	-	-	-	/
	12.	Cancha de Balón Pie	1	2	1	-	1	-	/
	13.	Punto Turístico	1*	-	-	-	-	-	/

\*: Necesita infraestructura y mantenimiento.

/: No se tuvo acceso a la información

### 1.2.2. Servicios.

Es importante considerar la existencia de los servicios básicos porque estos contribuyen al crecimiento integral y sostenible del municipio.

El casco urbano consolidado (barrios) se observa en el Cuadro No. 3, cuenta con una cobertura alta del servicio de energía eléctrica, agua potable, red de aguas negras, red de aguas lluvias y tren de aseo; pero este va disminuyendo y en algunos casos eliminándose a medida la ciudad se expande (colonias, lotificaciones, comunidades, entre otras) Cuadro No. 4 y 5.

El servicio de transporte público se ve favorecido por la Carretera Panamericana que recorre el municipio de oriente a occidente, comunicándolos con San Vicente y San Salvador; además de esta vía importante de acceso existe una red de calles y caminos que los trasladan a los diferentes municipios (San Ramón, Cojutepeque, entre otros) cantones y caseríos.

Los buses circulan varias veces al día permitiendo a la población comunicarse y realizar actividades de intercambio, con municipios de Cuscatlán y de otros departamentos.

**Cuadro No. 3: Servicios Básicos, Zona Urbana,-Barrios**

Grupo	No.	Nombre	Barrios						
			El Calvario	Concepción	San José	Santa Lucía	San Juan	El Centro	San Nicolás
Abastecimiento de Agua	1.	Nacimientos de Agua	25%	-	-	-	-	-	-
	2.	Cantarera	5%	-	-	-	-	-	-
	3.	Agua Potable Domiciliar	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Red de:	4.	Agua Potable	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	5.	Aguas Negras	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	6.	Aguas Lluvias	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	7.	Energía Eléctrica	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Comunicaciones	8.	Tren de Aseo	x	x	x	x	x	x	x
	9.	Teléfonos de Línea Fija	75%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	10.	Teléfonos Celulares	50%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Trasporte Público	11.	Buses	x	x	x	x	x	x	x
	12.	Microbuses	x	x	x	x	x	x	x
	13.	Pickups	-	x	x	x	x	x	x
	14.	Taxi	x	x	x	x	x	x	x

X: Existe

-.: No Existe

**Cuadro No. 4: Servicios Básicos, Zona Sub –Urbana, Lotificaciones, Repartos y Comunidades**

Grupo	No.	Nombre	Lotificaciones					Reparto			Comunidad	
			San José	Las Brumas	La Esperanza I y II	Pantoja	La Primavera	Vista Hermosa	Residencial I y II	El Roble	Final Barrio Concepción	San Benito
Abastecimiento de Agua	1.	Nacimientos de Agua	-	-	40%	30%	75%	-	-	-	100%	-
	2.	Pozo Artesanal	-	-	-	-	25%	-	-	-	-	-
	3.	Cantarera	100%	-	60%	70%	-	30%	-	-	-	100%
	4.	Agua Potable Domiciliar	-	100%	-	-	-	70%	100%	100%	-	-
Red de:	5.	Agua Potable	10%	100%	40%	40%	-	100%	100%	100%	-	-
	6.	Aguas Negras	-	-	-	-	-	-	100%	100%	-	-
	7.	Aguas Lluvias	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-
	8.	Energía Eléctrica	100%	100%	100%	100%	100%	100	100%	100%	-	-
	9.	Tren de Aseo	-	-	-	-	-	X	x	x	-	-
Comunicaciones	10.	Teléfonos de Línea Fija	1%	100%	60%	60%	50%	90%	100%	90%	-	-
	11.	Teléfonos Celulares	1%	50%	35%	35%	50%	35%	90%	75%	-	-
	12.	Megáfonos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trasporte Público	13.	Buses	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	14.	Microbuses	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	15.	Pickups	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-
	16.	Taxis	x	x	-	-	-	-	x	x	-	x

**Cuadro No. 5: Servicios Básicos, Zona Sub –Urbana, Colonias**

Grupo	No.	Nombre	Colonia																										
			Cuscatlán	Franco	El Progreso	Las Mercedes	Campos	Las Brumas	Fichnales	Huerto Municipal	Quezada	Guzmán	Santa Lucía	Rosales	Martínez Rosales	Parnazo	San Antonio	Santa Clara	Bella Vista	Las Peñitas	El Salvador	Sinai	Díaz Sampera	Nulla	Fátima	San Francisco	Leonor	Jardines de la Pavas	Tempisque
Abastecimiento de Agua	1.	Nacimientos de Agua	-	-	-	-	-	10	-	-	10	20	-	-	-	10	-	20	-	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-
	2.	Pozo Artesanal	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	100	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.	Cantarera	-	-	-	-	30	-	20	60	-	70	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	100
	4.	Agua Potable Domiciliar	90	90	90	90	70	100	80	40	70	30	100	100	90	30	-	70	80	90	90	100	70	90	90	100	90	50	-
Red de:	5.	Agua Potable	90	90	90	90	70	100	80	100	90	30	100	100	90	90	-	70	80	90	90	100	70	90	90	100	90	50	100
	6.	Aguas Negras	-	-	80	-	60	100	-	-	-	-	100	100	80	-	-	-	-	80	95	-	-	100	90	100	-	-	-
	7.	Aguas Lluvias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
	8.	Energía Eléctrica	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75
Comunicaciones	9.	Tren de Aseo	x	x	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	10.	Teléfonos de Línea Fija	90	80	90	85	80	90	65	80	80	70	90	90	90	80	5	80	80	90	60	40	80	90	80	90	90	75	50
	11.	Teléfonos Celulares	85	70	90	70	40	85	35	90	75	30	80	75	75	60	5	70	70	80	40	40	40	40	40	75	80	25	50
Trasporte Público	12.	Megáfonos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	13.	Buses	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x
	14.	Microbuses	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x
	15.	Pickups	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x
	16.	Taxis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	

X: Existe

-: No Existe

En la zona rural se tiene que la cobertura de servicios básicos es menor que en la urbana. En el Mapa No. 5 y Cuadro No. 6, se tiene que mayoritariamente el abastecimiento de agua para el consumo humano es a través de nacimientos de agua y que es bastante bajo el porcentaje de habitantes que se abastecen del vital líquido por medio de acueductos.

En algunas construcciones que se ubican cerca de laderas inestables, la falta de red de aguas negras y pluviales, aumentan la saturación de agua en los suelos, lo que los vuelve débiles, provocando socavaciones en las fundaciones de las viviendas.

Las vías de acceso se deterioran en el invierno debido a la erosión causada por la escorrentía lo que los vuelve intransitables.

**Cuadro No. 6: Servicios Básicos, Zona Rural**

Grupo	No.	Nombre	Cantones						
			Cujutapa	La Palma	Los Naranjos	El Carrizal	Ojo de Agua	Jinuco	Madrecaaco
Abastecimiento de Agua	1.	Nacimiento de Agua	-	100%	40%	80%	20%	60%	/
	2.	Pozo Artesanal	100%	-	-	-	-	-	/
	3.	Cantarera	-	-	60%	-	5%	40%	/
	4.	Agua Potable Domiciliar	-	-	-	-	60%	-	/
	5.	Pipas Cisterna	-	-	-	20%	15%	-	/
Red de:	6.	Agua (Potable)	-	-	60%	-	65%	40%	/
	7.	Aguas Negras	-	-	-	-	-	-	/
	8.	Aguas Lluvias	-	-	-	-	-	-	/
	9.	Energía Eléctrica	100%	70%	70%	60%	35%	35%	/
Comunicaciones	10.	Teléfonos de Línea Fija	2%	-	5%	2%	4%	2%	/
	11.	Teléfonos Celulares	10%	40%	10%	4%	50%	2%	/
Trasporte Público	12.	Buses	x	x	x	x	x	-	/
	13.	Pickups	x	x	x	x	x	-	/

X: Existe

-: No Existe

/: No se tuvo acceso a la información

## ***2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo (ETD)***

Los Escenarios Tendenciales de Desarrollo son zonas identificadas y seleccionadas por los miembros de la CM en los que se proyecta la expansión habitacional del municipio o la reubicación de habitantes hacia áreas de menor nivel de amenaza y condiciones favorables para el desarrollo.

Para la elaboración de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo se consideró:

1. Los Mapas de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli y Pendientes del Terreno.
2. Aspectos generales importantes para el desarrollo integral de las poblaciones como el acceso a servicios básicos, a la infraestructura y factores económicos.

En el Mapa No. 6, se presentan los 10 puntos que la CM identificó en el municipio de Cojutepeque.

1. ***Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando Mapas de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli y Pendientes del Terreno.***

En el Cuadro No. 7 y en los Mapas No. 7, 8 y 9 se presentan los posibles ETD, relacionados con los niveles de amenaza sísmica y las pendientes del terreno.

**Cuadro No. 7:**  
**Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Factores de Amenaza y Pendientes del Terreno**

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza			Intensidad de Mercalli Modificada					Pendientes del Terreno			
			A	M	MA	IX	IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	0°-10°	10°-30°	30°-90°
1.	Crecimiento Urbano	Terreno a ½ km. al norte del zona sub-urbana, cerca del centro escolar del Cantón Ojo de Agua.	■	■		■		■				■	■	
2.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, a un costado de Colonia San José II, Cantón Madrecacao.		■				■				■	■	
3.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón a un costado de Granja Avícola Salvadoreña, Cantón Madrecacao.		■				■				■	■	
4.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle a la Bomba, Cantón Jiñuco.	■	■		■		■				■	■	
5.	Asentamiento a futuro	Terreno contiguo a cancha de balón, Cantón La Palma.		■				■				■	■	■
6.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, cerca de Iglesia, Cantón La Palma.	■	■		■		■				■	■	
7.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, cuesta El Comal, cerca de Ermita, Cantón El Carrizal.		■				■				■	■	
8.	Asentamiento a futuro	Terreno al costado norte del Río El Carrizal, Cantón El Carrizal.	■	■		■		■				■	■	
9.	Reubicación de familias de la comunidad La Esperanza	Terreno a 100 m. al sur de línea férrea, actualmente zacatera propiedad de Don napoleón Franco, Cantón Los Naranjos.		■				■				■	■	
10.	Crecimiento Urbano	Lotificación Mejía y Primavera, frente Ermita, Cantón Los Naranjos.	■	■		■		■				■	■	
11.	Reubicación de 95 familias de la comunidad Judea (sobre Línea Férrea)	Finca Judea, a 200 m. de la zona donde se encuentra actualmente la comunidad, Zona sub-urbana.		■				■				■	■	
12.	Crecimiento Urbano	Terreno propiedad de FENADESAL, conocido como la ex estación, calle a Cojutepeque, Zona Sub-Urbana.	■	■		■		■				■	■	
13.	Asentamiento a futuro	Finca Los Torres, frente a ex estación, calle a Cojutepeque, Zona Sub-Urbana.		■				■				■	■	
14.	Crecimiento Urbano	Finca sobre Calle a los Cerritos, Zona Sub-Urbana.		■				■				■	■	
15.	Crecimiento Urbano	Finca San Benito, Km. 33, Zona Sub-Urbana.		■				■				■	■	

## 2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando Factores Generales.

A continuación se relacionan los escenarios seleccionados por la CM con una serie de aspectos generales que contribuyen al desarrollo sostenible de las comunidades. En cada lugar los miembros de la CM evaluaron la factibilidad de cada aspecto.

**Cuadro No. 8**  
**Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Aspectos Generales.**

No.	Escenario	Ubicación	Servicios Básicos						Infraestructura					Económico		
			Agua Potable	Energía Eléctrica	Aguas Negras	Aguas Pluviales	Eliminación de Basura	Telefonía	Transporte Público	Red Vial	Parques	Canchas	Salud	Educación	Fuentes de Empleo	Tenencia de la Tierra
1.	Crecimiento Urbano	Terreno a ½ km. al norte del zona sub-urbana, cerca del centro escolar del Cantón Ojo de Agua.	X	X	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
2.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, a un costado de Colonia San José II, Cantón Madrecacao.	X	X	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	X	X
3.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón a un costado de Granja Avícola Salvadoreña, Cantón Madrecacao.	X	X	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	X	X
4.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle a la Bomba, Cantón Jiñuco.	X	X	-	-	-	X	-	X	-	-	X	X	X	X
5.	Asentamiento a futuro	Terreno contiguo a cancha de balón pie, Cantón La Palma.	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X	-	-
6.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, cerca de Iglesia, Cantón La Palma.	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X	-	-
7.	Asentamiento a futuro	Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, cuesta El Comal, cerca de Ermita, Cantón El Carrizal.	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-
8.	Asentamiento a futuro	Terreno al costado norte del Río El Carrizal, Cantón El Carrizal.	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-
9.	Reubicación de familias de la comunidad La Esperanza	Terreno a 100 m. al sur de línea férrea, actualmente zacatera propiedad de Don napoleón Franco, Cantón Los Naranjos.	X	X	/	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
10.	Crecimiento Urbano	Lotificación Mejía y Primavera, frente Ermita, Cantón Los Naranjos.	X	X	-	-	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X
11.	Reubicación de 95 familias de la comunidad Judea (sobre Línea Férrea)	Finca Judea, a 200 m. de la zona donde se encuentra actualmente la comunidad, Zona sub-urbana.	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
12.	Crecimiento Urbano	Terreno propiedad de FENADESAL, conocido como la ex estación, calle a Cojutepeque, Zona Sub-Urbana.	X	X	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-
13.	Asentamiento a futuro	Finca Los Torres, frente a ex estación, calle a Cojutepeque, Zona Sub-Urbana.	X	X	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X
14.	Crecimiento Urbano	Finca sobre Calle a los Cerritos, Zona Sub-Urbana.	X	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	X	X
15.	Crecimiento Urbano	Finca San Benito, Km. 33, Zona Sub-Urbana.	X	X	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X

X: Existe

-: No Existe

/: factible a futuro

Los escenarios proyectados en la actualidad son terrenos que no cuentan con red de aguas negras y pluviales pero los miembros de la CM expresan que de haber en ellos una zona habitacional, se debe de incluir en el diseño del trazo del parcelario todos estos servicios.

### 3. Estrategia del Plan de Uso de Tierra

Con el propósito de fortalecer las iniciativas de proyectos planteados por la CM en el Plan de Mitigación, se presenta la siguiente estrategia:

- 3.1) Propuesta de Zonificación
- 3.2) Zonas de Intervención
- 3.3) Lineamientos para promover un mejor Uso de Tierra y Códigos de Construcción Local.

#### 3.1 Propuesta de Zonificación

El Mapa No.10 presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo y Ortofoto del municipio. El mapa presenta las siguientes cuatro zonas:

- **Zona Urbana Existente (amarillo):**

En la zona urbana mas antigua (barrios) de Cojutepeque y su expansión actual, aun existen unidades habitacionales en proceso de reconstrucción o reparación; por lo que basándose en el nivel de intensidad esperado en un evento sísmico extremo (IX y X en la escala de Mercalli Modificada), las viviendas que aun faltan por reconstruir deben de contar con diseños sismo resistentes de tipo A. Dentro de la mancha urbana consolidada existen terrenos como el *Escenario Tendencial de Desarrollo No. 10 Lotificación Mejía y Primavera, frente a Ermita, Cantón Los Naranjos y 14 Finca sobre Calle a los Cerritos, Zona Sub-Urbana*, donde es viable la construcción de nuevas viviendas.

- **Zona de Protección Turística (morado)**

Por su cobertura vegetal y valor paisajístico y religioso es necesario proteger la zona del Cerro de las Pavas, haciendo propuestas de intervención turísticas armónicas con el medio ambiente.

- **Zona Conservación (verde):**

Un alto porcentaje del territorio municipal aun conserva (según ortofoto) bosque de cafetal o cultivadas, por lo que estas áreas deben de mantenerse, evitando en lo posible que las comunidades existentes continúen expandiéndose y/o que se ubiquen nuevos grandes y dispersas concentraciones habitacionales en terrenos residuales con un alto nivel de daños esperado de acuerdo con la Intensidad de Mercalli de X y en la zona sur municipal pendientes de mas de 30°.

- **Zona de Conservación y de Uso Habitacional Restringido (café):**

Existen áreas dispersas dentro de la Zona de Conservación donde los terrenos poseen menor nivel de intensidad esperado (IX) en un evento sísmico extremo, grado de multiamenaza sísmica moderado, pendientes que oscilan entre el 0° y 10° (*Ej. Escenario No. 1, Terreno a ½ km al norte del zona Sub-urbana, cerca del centro escolar del Cantón Ojo de Agua 4 Terreno sobre calle a la Bomba, Cantón Jiñuco, 6 Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, cerca de Iglesia, Cantón La Palma, 8 Terreno al costado norte del Río El Carrizal, Cantón El Carrizal, y 9 Terreno a 100 m. al sur de la línea férrea, actualmente zacatera propiedad de Don Napoleón Franco, Cantón Los Naranjos.*); por lo que se deberán de considerar estos factores al momento de proyectar la construcción de cualquier infraestructura, proyectando un diseño del trazo urbano que se adapte a las condiciones del terreno y proyectar la construcción de edificios sismo resistentes (habitacionales, comunales, recreativos, entre otros). En estas áreas propuestas existe cobertura vegetal y cultivos por lo que se debe de realizar un diseño de trazo que permita un mejor aprovechamiento del espacio y que respete las áreas con vegetación y también las zonas de retiro de ríos y quebradas.

De igual forma que en las zonas anteriores las unidades habitacionales deben de ser de tipo A, la densidad debe ser baja y las parcelas de considerable tamaño donde el porcentaje de impermeabilización sea mínimo. Se deberán de dejar zonas de retiro entre las viviendas y los taludes (a determinarse mediante estudios de laboratorio de suelos) e integrarse de manera armónica a la zona para reducir la vulnerabilidad.

- **Zona de Protección de Ríos y Quebradas (naranja):**

Con el fin de evitar la creación de asentamientos en riesgo es que se define la zona de protección de ríos y quebradas.

Esta zona se propone, en base a los artículos 51 y 52 de la Ley de Urbanismo\*.

### **3.2 Zonas de Intervención**

En el Mapa No. 11, se observan dos zonas en las que es viable intervenir. La primera es la zona de urbana y suburbana (*Escenario Tendencial de Desarrollo No. 10 Lotificación Mejía y Primavera, frente a Ermita, Cantón Los Naranjos y 14 Finca sobre Calle a los Cerritos, Zona Sub-Urbana*), donde se puede invertir a corto plazo, debido a sus condiciones de amenaza ya antes mencionadas en la descripción

---

\* Los artículos se presentan en los anexos de este documento.

de esta zona. La vulnerabilidad debe ser mitigada con viviendas sismo-resistentes que se ubiquen en los terrenos donde las pendientes oscilen entre el 0 y el 10% (pendientes constantes en la zona).

El crecimiento poblacional vertical debe ser regulado y controlado a través de Ordenanzas Municipales de códigos de construcción sismo resistentes.

La segunda zona es la denominada de Conservación y de Uso Habitacional Restringido, por estar dentro de un área donde la cobertura vegetal presente es considerable. La construcción de viviendas debe ser regulada para no causar un impacto negativo al lugar. En ella se encuentran *Escenarios No. 1, Terreno a ½ Km. al norte del zona Sub-urbana, cerca del centro escolar del Cantón Ojo de Agua 4 Terreno sobre calle a la Bomba, Cantón Jiñuco, 6 Terreno sobre calle principal de acceso al cantón, cerca de Iglesia, Cantón La Palma, 8 Terreno al costado norte del Río El Carrizal, Cantón El Carrizal y 9 Terreno a 100 m. al sur de la línea férrea, actualmente zacatera propiedad de Don Napoleón Franco, Cantón Los Naranjos.*

El diseño del trazo debe ser eco-urbano permita un mejor aprovechamiento del espacio y que respete las áreas de bosque de cafetal y zonas de retiro de ríos y quebradas. Además hay que considerar la proyección de una eficiente red de servicios básicos que defina la ubicación y conectividad de la infraestructura en general. La red vial que se proyecte, debe de permitir una circulación vehicular y peatonal rápida y fluida en caso de emergencia.

### ***3.3 Lineamientos para promover un mejor Uso de Tierras y Códigos de Construcción Local:***

Los nuevos asentamientos poblacionales deben ser regulados y controlados a través de Ordenanzas Municipales que eviten la expansión habitacional hacia zonas de amenaza y contar con un diseño urbano que se adapte a las condiciones del terreno.

Los proyectos que se deben ejecutar para reducir la pérdida de vidas y bienes si se da un evento adverso y que además contribuyan a mejorar el desarrollo deben de tomar en cuenta el grado de amenaza con la perspectiva de frenar, evitar la construcción y/o reconstrucción de viviendas en zonas de riesgo.

Para apoyar las iniciativas de mitigación de la vulnerabilidad ante los sismos se dan las siguientes recomendaciones para la elaboración de ordenanzas:

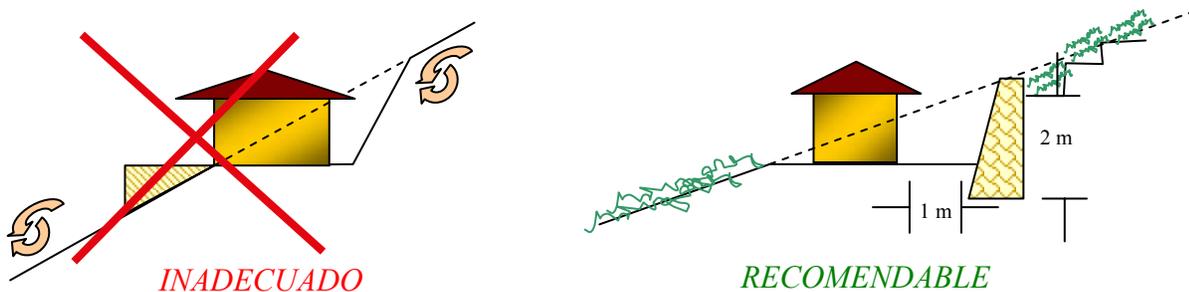
• **Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.**

La Propuesta de Zonificación de Uso de Tierra debe contar con un respaldo jurídico local que lo haga efectivo, por lo que se plantea la creación de una Ordenanza Municipal que considere la amenaza sísmica y las pendientes del terreno. Dicha Ordenanza tendría una cobertura tanto urbana como rural, y en ella se deben de incorporar los siguientes lineamientos:

1. No permitir la construcción de asentamientos humanos en zonas de alto grado de multiamenaza con pendientes  $30^\circ$  y  $90^\circ$ .
2. Permitir la reconstrucción de viviendas con restricciones (de densidad, sistemas constructivos, ubicación de viviendas, dimensiones de parcela, estudios de suelos, etc.) donde el grado de amenaza es alto y las pendientes son entre el  $10^\circ$  y  $30^\circ$ .

Las consideraciones que se deben tener presentes son:

Las edificaciones no se deben hacer en zonas de relleno, estas deberán estar separadas mas de 1 metro del muro de contención trasero, y que este, nunca tenga mas de 2 metros de alto.



3. Permitir los asentamientos humanos donde el grado de multiamenaza sísmica es moderado, las pendientes del terreno son entre el  $0$  y  $10^\circ$  y las viviendas cuenten con un diseño sismo resistente.
4. Establecer zonas de protección en ríos y quebradas, por medio de:
  - Franjas de bosques de galería para proteger las laderas de la erosión y los causes del asolvamiento.
  - Dejar una zona de amortiguamiento de 10 metros para quebradas de invierno y de 25 metros para ríos.

### ***Ordenanza de Códigos de Construcción Local.***

Considerando el nivel de intensidad de acuerdo a la escala de Mercalli Modificada, se plantean las siguientes lineamientos que ayudaran a mitigar la vulnerabilidad de las edificaciones a través de la construcción de viviendas sismo resistentes que estén normadas por una Ordenanza de Códigos de Construcción Local, basados en la caracterización de la vulnerabilidad expresada en los Escenarios de Riesgo del Plan de Mitigación.

#### ***Lineamientos para una Ordenanza de Códigos de construcción:***

**1. La calidad de los materiales:** los materiales deben ser lo más uniformemente posibles; hay que evitar las combinaciones sin la dosificación preestablecida por un laboratorio que haya certificado la resistencia de estos.



**2. La calidad de la construcción:** las paredes deben ir reforzadas siempre que sea posible ya sea con hierro, madera, vara de castilla, etc. Si se construye con tierra o con madera se deben de proteger del contacto directo con el suelo o con el agua.





**3. La calidad del diseño estructural:** las infraestructuras por muy sencillas que sean deben de contar con un diseño estructural previo. Durante el proceso constructivo, se debe de respetar el diseño. Los edificios deben estar contruidos sobre buenas fundaciones y las paredes de cada piso deben estar coronadas por una solera reforzada.

**4. Control de calidad:** durante el desarrollo de la construcción, se debe de contar con la supervisión de los propietarios y con la supervisión técnica de un profesional responsable que garantice el buen



**5. Mano de obra:** las personas que se dediquen a construir deben ser capacitadas adecuadamente en el manejo, dosificación de los materiales, en el proceso de utilización de los mismos; deben conocer las limitantes y las posibilidades de uso de cada uno de ellos.

**6. Separación entre viviendas:** es recomendable que entre las viviendas exista una separación mínima de 50 centímetros o por lo menos una junta de dilatación de 10 centímetros, que al momento de un sismo permita que estas se muevan independientes evitando choques entre ambas.



**RECOMENDABLE**



**INADECUADO**

**7. La forma del edificio:** las formas construidas deben ser lo mas regulares, simétricas, monolíticas posibles (parecidas a un cuadrado) para simplificar el diseño estructural.

**8. Previsión de las ampliaciones:** el prever una ampliación a futuro disminuye costos y sobre todo la vulnerabilidad; si se construyen edificios que puedan ser ampliados, hay que pensar en un sistema que permita que la construcción nueva y la antigua queden unidas monolíticamente.

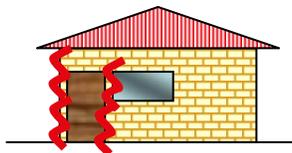


**9. Abatimiento de puertas:** en la infraestructura comunal, este debe ser hacia fuera para permitir una rápida evacuación en momentos de un evento adverso.



**INADECUADO**

**10. El ancho de las aberturas:** el ancho de las aberturas (puertas, ventanas, etc.) cuanto mas estrecho sea mejor. La distancia entre aberturas con las esquinas debe ser aproximadamente de 0.50 centímetros.





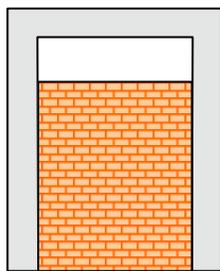
*INADECUADO*



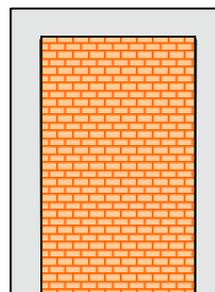
*RECOMENDABLE*

**11. Muro o Pared:**

No se deben de dejar espacios en la parte superior de los muros o paredes ya que esto puede hacer fallar fácilmente la columna, la fuerza sísmica se concentra en el tramo de columna que no tiene muro o pared.



*INADECUADO*



*RECOMENDABLE*