

**parte "B"**

---

**PLAN  
DE**

**USOS  
DE  
TIERRAS**



## ***Plan de Uso de Tierras para el Municipio de Chiltiupán, Departamento de La Libertad.***

*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), cultivo de café, árboles frutales, hortalizas, granos básicos, caña y para el drenaje de las aguas lluvias.

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

1. El Sunzal: Río Huiza.
2. El Zonte: Ríos El Tecolote, El Zonte y El Pájaro.
3. La Perla: Ríos Matalapa, Los Trozos, Sensipa y Pilar de Piedra.
4. S/N: Ríos Julepe y Sin Nombre
5. La Shuña: Ríos El Coyol, Apacina y Shutía.
6. Taquillo: Ríos Taquillo y Sunzacuapa.
7. Cuenca El Irayol
8. Cuenca El Palmar

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

### **1.1.2 Geología**

La clasificación Geológica para el municipio de Chiltiupán es:

- Aluviones, localmente con intercalaciones de piroclástitas.
- Efusivas andesíticas-basálticas.
- Epiclastitas volcánicas, piroclástitas, corrientes de lava intercaladas.
- Piroclásticas ácidas, epiclasticas volcánicas (tobas de color café).

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.

### **1.1.3. 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 Chiltiupán 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 0 msnm (al sur) a 1500 msnm aproximadamente al norte del municipio. La condición topográfica del territorio municipal es mayoritariamente intermedia las pendientes oscilan entre 10 ° y 30 ° (Mapa No. 2). La zona urbana se encuentra en una zona montañosa y a una elevación aproximada de 750 msnm.

---

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

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

### **1.1.5 Clima y Lluvia**

Según Köppen y Lauer, al Municipio Teotepeque le corresponde el clima Sabanas Tropicales Calientes ` Tierra Caliente (Awaig) con elevaciones comprendidas entre 0 a 800 m, Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (Awbig), con elevaciones comprendidas entre 800 a 1200 m y Clima Tropical de las Alturas o Tierra Templada (Cw), con elevaciones comprendidas entre 1200 a 1800 m.

La precipitación pluvial anual promedio es de 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>

### **1.2. 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 Casa de la Cultura 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 sobre la calle principal de acceso.

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

Grupo	No.	Nombre	Existe
Institucional	1.	Alcaldía Municipal	1
	2.	Juzgados	1
	3.	PNC (Policía Nacional Civil)	1
	4.	Casa de la Cultura	1
	5.	Kinder/Guardería	2
	6.	Centro Escolar	2
	7.	Instituto	2
	8.	Iglesia Católica	1
	9.	Templo Evangélico	9
	10.	Unidad de Salud	1
Comunal	11.	Casa Comunal	1
	12.	Cementerio	1
	13.	Tanque de Agua	2
Productivo	14.	Granja	2
Recreativo	15.	Parque	1
	16.	Cancha de Balón Pie	1
	17.	Cancha de Balón Cesto	1

- **Uso de Suelo Rural**

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

El uso correspondiente a la infraestructura comunal recreativa (canchas de balón pie) y educativa (centros escolares) presentan condiciones adecuadas para ser utilizados como potenciales albergues en caso de desastres.

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

Grupo	No.	Nombre	Cantones										
			Las Flores	Cuervo Arriba	Cuervo Abajo	Santa Lucía	Santa Marta	Las Termópilas	Siberia	Taquillo	Julupe	El Regadío	El Zonte
Institucional	1.	Kinder/Guardería	/	1	1	/	1	2	2	1	1	1	1
	2.	Centro Escolar	/	1	1	/	1	2	2	1	1	1	1
	3.	Instituto	/	-	-	/	-	-	-	-	1	-	-
	4.	Iglesia Católica	/	-	-	/	1	-	2	2	1	1	1
	5.	Templo Evangélico	/	-	2	/	2	-	2	7	-	1	4
	6.	Dispensario Médico.	/	-	-	/	1	-	1	1	-	1	-
	7.	Cooperativa	/	-	-	/	1	1	-	-	-	-	-
	8.	ONG	/	-	-	/	2	1	1	-	1	-	-
	9.	ADESCO	/	2	1	/	1	2	1	2	1	1	2
Comunal	10.	Casa Comunal	/	-	-	/	-	-	1	1	-	-	-
	11.	Cementerio	/	-	-	/	-	-	1	-	1	-	-
	12.	Tanque de Agua	/	1	-	/	-	1	-	2	1	-	1
	13.	Centro de Rehabilitación	/	-	-	/	-	-	-	-	1	-	-
Productivo	14.	Beneficio de Café	/	-	-	/	-	1	-	-	-	-	-
	15.	Granja	/	-	-	/	-	-	-	-	1	-	-
Recreativo	16.	Cancha de Balón Pie	/	-	-	/	1	1	1	3	1	1	1
	17.	Cancha de Balón Cesto	/	-	-	/	-	-	1	-	1	-	-
	18.	Punto Turístico	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	1

X: Existe

-: No Existe

/: 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 Mapa No. 5 y Cuadro No. 3, cuenta con una cobertura total del servicio de energía eléctrica y agua potable domiciliar.

El servicio de transporte se ve favorecido por la vía de acceso principal pavimentada (en su mayoría) que los comunica con carretera de El Litoral.

Los buses circulan esporádicamente durante el día pero permiten a la población comunicarse y realizar actividades de intercambio, con la cabecera departamental, cantones, caseríos y otros municipios.

La zona urbana carece de un diseño integral de red de drenajes de aguas pluviales y negras. Las aguas corren de forma superficial sobre las calles y avenidas, sin ningún tipo de control.

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

Grupo	No.	Nombre	Barrios		Expansión Urbana	
			Santo Domingo	San Marcos	Colonia El Coco	Caserío El Campo
Abastecimiento de Agua	1.	Nacimientos de Agua	-	-	30%	50%
	2.	Cantarera	-	-	10%	-
	3.	Agua Potable Domiciliar	100%	100%	6%	50%
Red de:	4.	Agua Potable	100%	100%	70%	50%
	5.	Aguas Negras	-	-	-	-
	6.	Aguas Lluvias	-	-	-	-
	7.	Energía Eléctrica	100%	100%	90%	96%
Comunicaciones	8.	Tren de Aseo	-	-	-	-
	9.	Teléfonos de Línea Fija	90%	90%	25%	100%
	10.	Teléfonos Celulares	25%	25%	3%	5%
Trasporte Público	11.	Megáfonos	2	1	1	-
	12.	Buses	x	x	x	x

-: No Existe

x: Existe

En la zona rural se observa que la cobertura de servicios básicos es parcial. En el Mapa No. 6 y Cuadro No. 4, se tiene que el abastecimiento de agua potable domiciliar no siempre es a través de cañería y que existe en algunos cantones un significativo porcentaje de suministro por medio de pozos artesanales, cantareras o nacimientos de agua.

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. 4: Servicios Básicos, Zona Rural**

Grupo	No.	Nombre	Cantones										
			Las Flores	Cuervo Arriba	Cuervo Abajo	Santa Lucía	Santa Marta	Las Termópilas	Siberia	Taquillo	Julupe	El Regadío	El Zonte
Abastecimiento de Agua	1.	Nacimiento de Agua (%)	/	30	100	/	100	35	100	-	7	50	-
	2.	Pozo Artesanal (%)	/	-	-	/	-	-	-	-	5	-	-
	3.	Cantarera (%)	/	20	-	/	-	65	-	10	3	50	10
	4.	Agua Potable Domiciliar (%)	/	50	-	/	-	-	-	90	85	50	90
Red de:	5.	Agua Potable (%)	/	70	-	/	-	65	-	100	88	100	100
	6.	Aguas Negras (%)	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-
	7.	Aguas Lluvias (%)	/	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-
	8.	Energía Eléctrica (%)	/	70	30	/	-	100	20	100	99	-	75
Comunicaciones	9.	Teléfonos de Línea Fija (%)	/	30	-	/	-	-	0.5	0.5	10	-	-
	10.	Teléfonos Celulares (%)	/	15	15	/	-	20	2	25	3	-	25
	11.	Megáfono (#)	/	-	-	/	1	-	3	1	2	-	-
Trasporte Público	12.	Buses	/	-	-	/	-	x	-	x	X	-	x
	13.	Pickups	/	-	-	/	-	-	-	-	x	-	-

/: No se tuvo acceso a la información.

X: Existe

-: No Existe

## 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, Susceptibilidad a Inundación y Pendientes del Terreno.
2. Aspectos generales importantes para el desarrollo integral de las poblaciones como el acceso a servicios básicos, a la infraestructura, factores económicos y la cobertura del Corredor Biológico Mesoamericano.

En el Mapa No. 7, se presentan los 17 puntos que la CM identificó en el municipio de Chiltiupán.

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

En el Cuadro No. 5 y en los Mapas No. 8, 9, 10 y 11 se presentan los posibles ETD, relacionados con los niveles de amenazas sísmica, Inundación y Pendientes del Terreno.

**Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Factores de Amenaza y Pendientes del Terreno  
Cuadro No. 5:**

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza			Intensidad de Mercalli Modificada					Inundación		Pendientes del Terreno			
			M	A	MA	IX	X	X ½	XI	XI ½	Existe	No Existe	0°-10°	10°-30°	30°-90°	
1.	Asentamiento a Futuro	Lotificación La Florida en proceso de construcción, Finca Santa Elena, Cantón Las Flores,														
2.	Asentamiento a Futuro	Lotificación Las Pacayas en proceso de construcción, Cantón Santa Lucía														
3.	Asentamiento a Futuro	Terreno de Don Carlos Pinto, cerca de Escuela El Coco y Calle Nac. La Cumbre, Caserío La Fincota, Cantón Cuervo Arriba.														
4.	Crecimiento del Cantón Cuervo Arriba.	Terreno propiedad de María Angela Guardado, contiguo a Centro Escolar del Caserío El Progreso, Cantón Cuervo Arriba.														
5.	Crecimiento Habitacional de la Zona Urbana.	Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, Caserío El Campo, Zona Urbana.														
6.	Asentamiento a Futuro	Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad del Sr. Oscar Adalberto Guardado, Caserío El Campo, Zona Urbana.														
7.	Crecimiento del Cantón Santa Marta	Terreno propiedad del Sr. René Rodezno, Calle que de las Pilas Saladas va hacia el Cantón Santa Marta.														
8.	Crecimiento del Cantón Las Termópilas.	Terreno propiedad del Sr. Oscar Guardado, entrada principal Caserío Corinto, Cantón Las Termópilas.														
9.	Asentamiento a Futuro	Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, sobre calle principal hacia el litoral, Cantón Las Termópilas.														
10.	Crecimiento del Cantón Siberia	Terreno propiedad del Sr. Carlos Menjívar, Caserío San Luis, Cantón Siberia														
11.	Asentamiento a Futuro	Terreno propiedad de Srs. Galdámes, Caserío Los Hernández, Cantón Regadío.														
12.	Asentamiento a Futuro	Caserío El Puente, sobre calle principal de acceso al Cantón Taquillo.														
13.	Asentamiento a Futuro	Zona conocida como La Camaronera, contiguo a Corte de Cuentas, Cantón y Caserío Taquillo.														
14.	Reubicación de familias que se encuentran en zona inundación en la zona sur del Cantón Taquillo.	Casa Comunal, Caserío Shutúa, Cantón Taquillo.														
15.	Asentamiento a Futuro	Terreno de Sr. Pedro flores, Km. 1 Calle a Chiltiupán, Cantón Julupe														
16.	Asentamiento a Futuro	Terreno Propiedad del Sr. Víctor Manuel Moreno, Cantón El Zonte.														
17.	Reubicación de familias que se encuentran en zona de inundación en las riberas de la Playa El Zonte.	Terreno contiguo a Cancha de Balón Pie, antiguamente propiedad de Don Napoleón Varela Dueñas y actualmente embargado, Cantón El Zonte.														

## 2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo considerando Factores Generales y Corredor Biológico Mesoamericano.

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 y si se encuentran dentro de la cobertura vegetal del Corredor Biológico Mesoamericano (Mapa No. 12).

**Cuadro No. 6**  
**Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Aspectos Generales y Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).**

No.	Escenario	Ubicación	Servicios Básicos						Infraestructura				Económico		CBM			
			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	Dentro	Fuera
1.	Asentamiento a Futuro	Lotificación La Florida en proceso de construcción, Finca Santa Elena, Cantón Las Flores,	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x		
2.	Asentamiento a Futuro	Lotificación Las Pacayas en proceso de construcción, Cantón Santa Lucía	-	x	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	x	x		
3.	Asentamiento a Futuro	Terreno de Don Carlos Pinto, cerca de Escuela El Coco y Calle Nac. La Cumbre, Caserío La Fincota, Cantón Cuervo Arriba.	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x			
4.	Crecimiento del Cantón Cuervo Arriba.	Terreno propiedad de María Angela Guardado, contiguo a Centro Escolar del Caserío El Progreso, Cantón Cuervo Arriba.	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x			
5.	Crecimiento Habitacional de la Zona Urbana.	Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, Caserío El Campo, Zona Urbana.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x		
6.	Asentamiento a Futuro	Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad del Sr. Oscar Adalberto Guardado, Caserío El Campo, Zona Urbana.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x		
7.	Crecimiento del Cantón Santa Marta	Terreno propiedad del Sr. René Rodezno, Calle que de las Pilas Saladas va hacia el Cantón Santa Marta.	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x		
8.	Crecimiento del Cantón Las Termópilas.	Terreno propiedad del Sr. Oscar Guardado, entrada principal Caserío Corinto, Cantón Las Termópilas.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x		
9.	Asentamiento a Futuro	Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, sobre calle principal hacia el litoral, Cantón Las Termópilas.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x		
10.	Crecimiento del Cantón Siberia	Terreno propiedad del Sr. Carlos Menjivar, Caserío San Luis, Cantón Siberia	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x		
11.	Asentamiento a Futuro	Terreno propiedad de Srs. Galdámes, Caserío Los Hernández, Cantón Regadío.	x	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	-	-		
12.	Asentamiento a Futuro	Caserío El Puente, sobre calle principal de acceso al Cantón Taquillo.	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x		
13.	Asentamiento a Futuro	Zona conocida como La Camaronera, contiguo a Corte de Cuentas, Cantón y Caserío Taquillo.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x		
14.	Reubicación de familias que se encuentran en zona inundación en la zona sur del Cantón Taquillo.	Casa Comunal, Caserío Shutúa, Cantón Taquillo.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x		
15.	Asentamiento a Futuro	Terreno de Sr. Pedro flores, Km. 1 Calle a Chiltiupán, Cantón Julupe	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x		
16.	Asentamiento a Futuro	Terreno Propiedad del Sr. Victor Manuel Moreno, Cantón El Zonte.	x	-	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	-	x		
17.	Reubicación de familias que se encuentran en zona de inundación en las riberas de la Playa El Zonte.	Terreno contiguo a Cancha de Balón Pie, antiguamente propiedad de Don Napoleón Varela Dueñas y actualmente embargado, Cantón El Zonte.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x		

X: Existe

-: No Existe

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.13 presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo. El mapa presenta las siguientes seis zonas:

- ***Zona Urbana (rojo):***

En la zona urbana de Chiltiupán 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 (X en la escala de Mercalli Modificada), las viviendas que aun faltan por reconstruir deben de contar con diseños sismo resistentes de tipo A. En dichas áreas aun existen terrenos donde es posible la construcción de viviendas con lo que se lograría una expansión del territorio, tal es el caso de los Escenarios identificados por los miembros de la CM: *No. 5 Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, Caserío El Campo, Zona Urbana* y *No. 6 Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad del Sr. Oscar Adalberto Guardado, Caserío El Campo, Zona Urbana*. Estos lugares, no cuentan con todos los servicios básicos y de infraestructura en general, pero su proximidad al casco urbano consolidado facilitaría su acceso.

- **Zona de Conservación (verde):**

Debido a la importancia de la cobertura vegetal que posee gran parte del municipio (en su mayoría cafetal), X ½ nivel de intensidad esperado en un evento extremo y el poco acceso a servicios básicos e infraestructura en general; es que se plantea la protección de esta zona (*Escenarios No. 1 Lotificación La Florida en proceso de construcción, Finca Santa Elena, Cantón Las Flores,, No. 2 Lotificación Las Pacayas en proceso de construcción, Cantón Santa Lucía, No. 3 Terreno de Don Carlos Pinto, cerca de Escuela El Coco y Calle Nac. La Cumbre, Caserío La Fincota, Cantón Cuervo Arriba., No. 4 Terreno propiedad de María Angela Guardado, contiguo a Centro Escolar del Caserío El Progreso, Cantón Cuervo Arriba.*). El área considerada se encuentra contemplada en el Proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano y el asentamiento o aumento de la población existente, no es recomendable porque puede propiciar un desequilibrio ecológico y contribuir o elevar las condiciones de riesgo.

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

Son áreas dentro de la Zona de Conservación donde existen terrenos que poseen menor nivel de intensidad esperado (X) en un evento extremo, pendientes que oscilan entre el 10° y 30° y donde la CM ubicó los *Escenarios No.9 Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, sobre calle principal hacia el litoral, Cantón Las Termópilas., No.10 Terreno propiedad del Sr. Carlos Menjívar, Caserío San Luis, Cantón Siberia, No. 11 Terreno propiedad de Srs. Galdámes, Caserío Los Hernández, Cantón Regadío., No. 12 Caserío El Puente, sobre calle principal de acceso al Cantón Taquillo.*; por lo que se deberán de considerar estos factores al momento de proyectar la construcción de cualquier infraestructura, proyectando un diseño distribución de las viviendas que se adapte a las condiciones del terreno y proyectar la construcción de edificios sismo resistentes (habitacionales, comunales, recreativos, entre otros). Los nuevos asentamientos deben ser de baja densidad, con parcelas de considerable tamaño donde el porcentaje de impermeabilización sea mínimo, y dejando 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 evitar un desequilibrio ecológico y para reducir la vulnerabilidad.

En esta zona demarcada debe de realizar un diseño de trazo ecológico que permita un mejor aprovechamiento del espacio y que respete las áreas de bosque de cafetal y zonas de retiro de ríos y quebradas. De igual forma que en las zonas anteriores las unidades habitacionales deben de ser de tipo A.

- ***Zona Agrícola (café):***

La CM expresó que la actividad agrícola es parte importante de la economía municipal, estas áreas deben de mantenerse, evitando en lo posible que se sigan expandiendo las unidades habitacionales existentes o generar grandes y dispersas concentraciones habitacionales que se ubiquen en terrenos residuales con un alto nivel de daños esperado (de acuerdo con las Intensidades de Mercalli XI o XI ½).

- ***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 a todo lo largo de cause de estos y además amplificar estas zonas en los puntos de desembocadura de dichos cuerpos de agua donde esta presente la susceptibilidad a licuación. Esto con el fin de evitar el establecimiento de casas en terrenos inestables.

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

- ***Zona Turística y Desarrollo Restringido (morado):***

Esta zona se ubica al sur del municipio y en ella ya existe cierto desarrollo turístico; en ella el nivel de daños esperado de acuerdo a la escala de Mercalli va de X 1/2 a XI ½ y posee susceptibilidad a inundación en varios puntos. Cualquier tipo de construcción deberá de contar con los estudios de suelo correspondientes y con diseños estructurales que sigan las recomendaciones que en dichos estudios se establezcan y deberá considerar las condiciones de amenaza de la zona.

### ***3.2 Zonas de Intervención***

En el Mapa No. 14, se observan dos zonas en las que es viable intervenir, por su densidad poblacional e importancia institucional y de servicios. La zona recomendada es la Urbana, donde se puede invertir a corto plazo. En esta zona la vulnerabilidad debe ser mitigada con viviendas sismo-resistentes y adaptar las construcciones a las pendientes del terreno (*Escenarios No. 5 Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, Caserío El Campo, Zona Urbana y No. 6 Calle principal hacia el Litoral, Terreno propiedad del Sr. Oscar Adalberto Guardado, Caserío El Campo, Zona Urbana.*)

---

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

La segunda zona es la denominada de Conservación y Uso Habitacional Restringido, sobre todo donde se ubican los Escenarios No.9 Terreno propiedad de la Sra. Araceli Alvarenga, sobre calle principal hacia el litoral, Cantón Las Termópila y No.10 Terreno propiedad del Sr. Carlos Menjívar, Caserío San Luis, Cantón Siberia; debido a la proximidad con las vías de acceso y los terrenos poseen pendientes donde se pueden hacer obras de terracería que no cambien bruscamente la topografía del terreno. Sin embargo, debido a que el nivel de un evento extremo se estima en X según la escala de Mercalli Modificada, las viviendas deberán de contar con diseños sismo resistentes de tipo A y se deberá de realizar un plan de desarrollo urbano integrado específico para el lugar.

### ***3.3 Lineamientos para promover un mejor uso de 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:

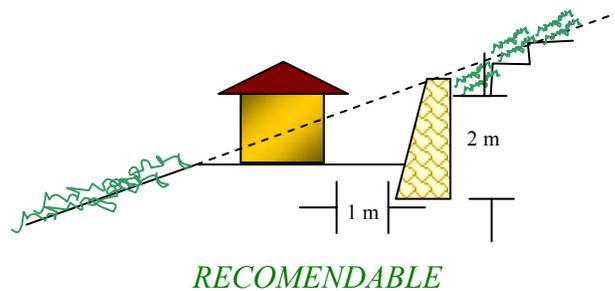
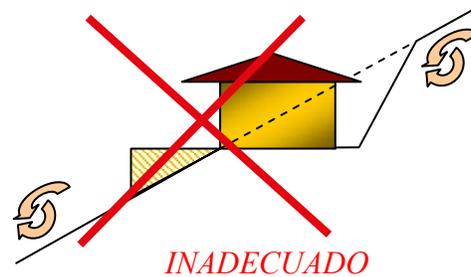
- ***Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.***

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° y 90°.
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° y 30°.

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° y las viviendas cuentan con un diseño sismo resistente.
4. La amenaza por licuación esta presente en ciertas áreas al sur del territorio municipal por lo que se debe normar la ubicación de viviendas, solicitando para su construcción, diseños habitacionales sismo-resistentes que respondan a los estudios previos de suelo, principalmente en la zona turística donde se construye infraestructura hotelera de más de un nivel.

5. 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 los 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 construidos 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 proceso constructivo.



**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, que al momento de un sismo permita que estas se muevan independientes evitando choques entre ambas.

Además en las zonas de inundación las viviendas deben construirse separadas del suelo sobre una plataforma de 0.50 metro de alto (mínimo) del nivel del piso, para evitar que el agua se introduzca en ellas.



*INADECUADO*



*RECOMENDABLE*

**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.

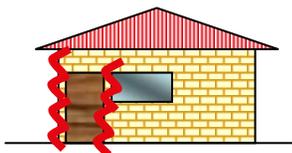


*INADECUADO*

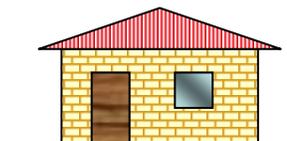


*RECOMENDABLE*

**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*



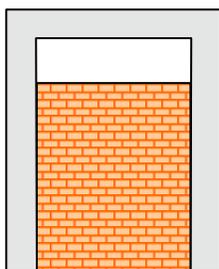
*INADECUADO*



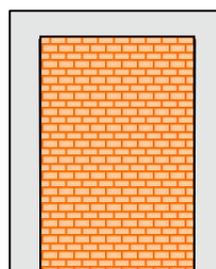
*RECOMENDABLE*

**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*