

**parte "B"**

---

**USOS DE TIERRAS**



## ***Plan de Uso de Tierras para el Municipio de Tepetitán, Departamento de San Vicente.***

*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, café, caña, hortalizas, granos básicos y para el drenaje de aguas lluvias.

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

1. Cuenca Lempa: Ríos Tepetitán, Sin Nombre, Agua Caliente y Acahuapa; Quebrada Los Tres Tubos.
2. Cuenca Jíboa

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

##### ***1.1.2 Geología***

La clasificación Geológica para el municipio de Tepetitán es:

- Efusivas andesíticas y basálticas, piroclásticas.
- 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)

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 Tepetitán 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 3000 msnm aproximadamente al sur del municipio. La condición topográfica del territorio municipal es mayoritariamente plana las pendientes oscilan entre 0 ° y 10 ° (Mapa No. 2). La zona urbana se encuentra en terrenos de baja pendientes y a una elevación aproximada de 600 msnm.

### **1.1.5 Clima y Lluvia**

Según Köppen y Lauer, al Municipio Colón le corresponde el clima Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (Awaig), con elevaciones comprendidas entre 0-800 msnm; Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada (Awbig), con elevaciones comprendidas entre los 800 a 1,200 msnm; Clima Tropical de las Alturas o Tierra Templada (Cw), con elevaciones comprendidas entre 1200 a 1800 msnm y Clima Tropical de las Alturas o Tierra Fría (big), con elevaciones comprendidas entre 1800 a 2700 msnm.

La precipitación pluvial anual oscila entre 2000 a 2200mm 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 Tepetitán.

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

## 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 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, Juzgados e Instituto 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 el Barrio El Centro.

**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.	Kinder/Guardería/CBI (Centro de Bienestar Infantil)	1
	5.	Centro Escolar	1
	6.	Instituto	1
	7.	Iglesia Católica	1
	8.	Templo Evangélico	1
	9.	Unidad de Salud	1
Comunal	10.	Casa Comunal	1
	11.	Cementerio	1
	12.	Botadero de Basura	1
	13.	Tanque de Agua	1
	14.	ADEPSA (Asociación de Desarrollo Comunal para la Salud)	1
Productivo	15.	Beneficio de Café	2
	16.	Molienda	1
Recreativo	17.	Parque	1
	18.	Cancha de Balón Pie	1
	19.	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, 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		
			Loma Alta	La Virgen	Concepción Cañas
Institucional	1.	Kinder/Guardería	-	1	1
	2.	Centro Escolar	-	1	1
	3.	Iglesia Católica	1	1	1
	4.	Templo Evangélico	-	-	1
	5.	Dispensario Médico.	-	1	1
	6.	Alcohólicos Anónimos	-	1	-
Comunal	7.	Casa Comunal	-	1	-
	8.	Cementerio	-	1	-
	9.	Botadero de Basura	1	-	-
	10.	Tanque de Agua	2	1	-
	11.	ADESCO (Asociación de Desarrollo Comunal)	1*	1*	1
Productivo	12.	Molienda	-	3	-
	13.	Industria	-	2	-
Recreativo	14.	Cancha de Balón Pie	-	1	-
	15.	Punto Turístico	1	-	-
	16.	Auto Hotel	-	1	-

\*Se reúnen en la casa de uno de los miembros de la ADESCO

### 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, que no existe una cobertura total de servicios básicos y que en las lotificaciones esta situación se agudiza aun más.

El servicio de transporte se ve favorecido por una red de calles que los comunican con la Verapaz, Tepetitán y San Vicente y por la Carretera Panamericana que los enlaza con Santo Domingo y San Lorenzo.

Los buses circulan varias veces al día permitiendo 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			Lotificación		
			El Centro	San José	San Agustín	13 de Febrero	Las Brisas	El Tránsito
Abastecimiento de Agua	1.	Pozo Artesanal	-	90%	-	-	-	-
	2.	Cantarera	-	-	40%	-	-	-
	3.	Agua Potable Domiciliar	90%	-	-	-	-	-
	4.	Pozo Privado	-	10%	60%	-	-	-
	5.	Comprada a personas particulares	10%	-	-	100%	100%	100%
Red de:	6.	Agua Potable	90%	-	90%*	-	-	-
	7.	Aguas Negras	-	-	-	-	-	-
	8.	Aguas Lluvias	-	-	-	-	-	-
	9.	Energía Eléctrica	100%	80%	100%	-	90%	90%
	10.	Tren de Aseo	x	-	x	-	-	-
Comunicaciones	11.	Teléfonos de Línea Fija	90%	10%	30%	-	-	-
	12.	Teléfonos Celulares	50%	40%	10%	-	25%	-
	13.	Megáfonos	1	-	-	-	-	-
Trasporte Público	14.	Buses	x	x	-	-	-	-

*X: Existe*

*-: No Existe*

*\*%: La introducción del agua potable domiciliar está en proyecto y se espera que un 90% de la población tenga acceso a ella.*

En la zona rural se tiene que la cobertura de servicios básicos (red de agua potable y energía eléctrica, específicamente) es casi total. En el Mapa No. 6 y Cuadro No. 4, se tiene que mayoritariamente el abastecimiento de agua potable domiciliar es a través de cañería y que es bajo el suministro por medio de 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		
			Loma Alta	La Virgen	Concepción Cañas
Abastecimiento de Agua	1.	Nacimiento de Agua	20%	-	10%
	2.	Cantarera	40%	-	-
	3.	Agua Potable Domiciliar	40%	95%	85%
	4.	Pipas cisterna	-	5%	5%
Red de:	5.	Agua (Potable)	80%	95%	85%
	6.	Aguas Negras	-	-	-
	7.	Aguas Lluvias	-	-	-
	8.	Energía Eléctrica	95%	96%	90%
Comunicaciones	9.	Teléfonos de Línea Fija	60%	3%	5%
	10.	Teléfonos Celulares	20%	50%	60%
Trasporte Público	11.	Buses	-	x	x
	12.	Microbuses	-	x	
	13.	Pickups	-	x	x

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 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. 7, se presentan los 10 puntos que la CM identificó en el municipio de Tepetitán.

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

En el Cuadro No. 5 y en los Mapas No. 8, 9 y 10 se presentan los posibles ETD, relacionados con los niveles de amenaza sísmica y las pendientes del terreno.

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

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza		Intensidad de Mercalli Modificada			Pendientes del Terreno		
			M	A	IX	X	X 1/2	0°-10°	10°-30°	30°-90°
1.	Expansión del Cantón	Terreno a 100 m. del Centro Escolar del Cantón Concepción Cañas.								
2.	Expansión del Cantón	Terreno de familia Lobato en Cantón Concepción Cañas								
3.	Asentamiento a futuro	Terreno a 150 m. de Iglesia del Cantón Concepción Cañas.								
4.	Asentamiento a futuro	Terreno al cortado este de la Iglesia Católica del Cantón Concepción Cañas								
5.	Expansión del Cantón	Terreno a 20m al sur del acceso a la calle que conduce a Verapaz, frente a ladrillera, Cantón La Virgen								
6.	Expansión del Cantón	Terreno a 200m al oeste del desvío del km. 51, Cantón La Virgen								
7.	Asentamiento a futuro	Terreno en Antiguo Tepetitán, al norte de la Línea Ferrea, propiedad de Familia Jovel, Zona Urbana								
8.	Asentamiento a futuro	Terreno al Oriente del Barrio San José, propiedad de Familia Meléndez, Zona Urbana								
9.	Crecimiento Urbano	Al sur de la zona Urbana, final Barrio San Agustín, Cantón Loma Alta								
10.	Asentamiento después de los terremotos	Asentamiento 13 de Febrero, Cantón Loma Alta								

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. 6**  
**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.	Expansión del Cantón	Terreno a 100 m. del Centro Escolar del Cantón Concepción Cañas.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x
2.	Expansión del Cantón	Terreno de familia Lobato en Cantón Concepción Cañas	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x
3.	Asentamiento a futuro	Terreno a 150 m. de Iglesia del Cantón Concepción Cañas.	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x
4.	Asentamiento a futuro	Terreno al cortado este de la Iglesia Católica del Cantón Concepción Cañas	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x
5.	Expansión del Cantón	Terreno a 20m al sur del acceso a la calle que conduce a Verapaz, frente a ladrillera, Cantón La Virgen	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x
6.	Expansión del Cantón	Terreno a 200m al oeste del desvío del km. 51, Cantón La Virgen	x	x	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x
7.	Asentamiento a futuro	Terreno en Antiguo Tepetitán, al norte de la Línea Ferrea, propiedad de Familia Jovel, Zona Urbana	-	x	-	-	-	x	-	x	-	x	-	x	-	-
8.	Asentamiento a futuro	Terreno al Oriente del Barrio San José, propiedad de Familia Meléndez, Zona Urbana	x	x	-	-	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x
9.	Crecimiento Urbano	Al sur de la zona Urbana, final Barrio San Agustín, Cantón Loma Alta	x	x	-	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	x
10.	Asentamiento después de los terremotos	Asentamiento 13 de Febrero, Cantón Loma Alta	-	-	-	-	-	-	-	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.11 presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo y ortofoto. El mapa presenta las siguientes ocho zonas:

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

En la zona urbana de Tepetitán 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 en la escala de Mercalli Modificada), las viviendas que aun faltan por reconstruir deben de contar con diseños sismo resistentes de tipo A. La zona urbana existente puede seguir expandiéndose hacia la zona de Crecimiento Habitacional que se plantea a continuación.

- ***Zona de Crecimiento Habitacional (rosado) :***

En los alrededores de la zona urbana existen terrenos donde es posible la construcción de viviendas con lo que se lograría la uniformidad del territorio, tal es el caso del Escenario No.8 *Terreno al Oriente del Barrio San José, propiedad de Familia Meléndez, Zona Urbana*. Este lugar, no cuentan con todos los servicios básicos y de infraestructura en general, pero su proximidad al casco urbano consolidado facilitaría su acceso.

Otras zonas identificadas que presentan condiciones favorables para la ubicación de unidades habitacionales de manera permanente son los *Escenarios: No. 9 Al sur de la zona Urbana, final Barrio San Agustín, Cantón Loma Alta y No. 10 Asentamiento 13 de Febrero, Cantón Loma Alta*; ya que poseen menor nivel de intensidad esperado (IX) en un evento extremo sísmico, moderado nivel de multiamenaza sísmica y las pendientes oscilan entre 0° y 10°. Al momento de proyectar cualquier infraestructura se deberá de considerar estos factores de amenaza y diseñar edificios sismo resistentes (habitacionales, comunales, recreativos, entre otros), de igual forma la proyección del trazo urbano deberá adaptarse a las condiciones del terreno.

Estas zonas, cuentan con la posibilidad de tener acceso a servicios básicos, infraestructura en general y están cerca de las vías de circulación que pueden utilizarse como rutas de escape si se llegara a dar un evento.

- ***Zona Ecológica (verde oscuro):***

Los miembros del CM demarcaron al norte de la zona urbana un área de considerable cobertura vegetal (se verificó en ortofoto) y nacimientos de agua, donde no se debe de permitir

ningún tipo de asentamiento habitacional, al contrario se deben de reforestar algunas partes dentro de ella y dar cuidado y mantenimiento para mejorar sus condiciones.

- ***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 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 X y X ½).

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

Existen áreas dispersas dentro de la Zona Agrícola 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 100 m. del Centro Escolar del Cantón Concepción Cañas.; No. 6 Terreno a 200m al oeste del desvío del km. 51, Cantón La Virgen*); 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 cierta 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 Uso Restringido (morado):***

De acuerdo al historial del desastre, esta zona fue el recorrido que llevó la colada de lodo que hace varias décadas provocó pérdidas y daños en la población; por lo que se recomienda no permitir ningún tipo de construcción habitacional y/o comunal, ni tampoco realizar prácticas agrícolas que erosionen la zona.

Para mejorar las condiciones del lugar se deben aliviar las pendientes (en las partes mas altas), canalizar el recorrido de las aguas y reforestar con especies de bosque de galería.

- ***Zona de Conservación (verde claro):***

La zona de conservación se ha demarcado considerando: que la Intensidad de Mercalli va de X a X½, el grado de amenaza es alto, las pendientes de 30° a 90° (al sur occidente), la proximidad al volcán Chinchontepec y la cobertura vegetal bastante homogénea que posee el lugar (cafetal y bosque natural); por lo tanto no es apta para la ubicación de poblados.

- ***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 Zona de Intervención***

En el Mapa No. 12, se observan que la zona en la que es viable intervenir, por la presión de expansión urbana que existe actualmente es la que se encuentra próxima al casco urbano consolidado (*Zona de Crecimiento Habitacional*). En 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 10° (*Escenarios No.8 Terreno al Oriente del Barrio San José, propiedad de Familia Meléndez, Zona Urbana; No. 9 Al sur de la zona Urbana, final Barrio San Agustín, Cantón Loma Alta y No. 10 Asentamiento 13 de Febrero, Cantón Loma Alta*).

En dicha área es necesario diseñar un trazo urbano que se integre al existente, que cuente con una eficiente red de servicios básicos y 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.

---

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

### 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:

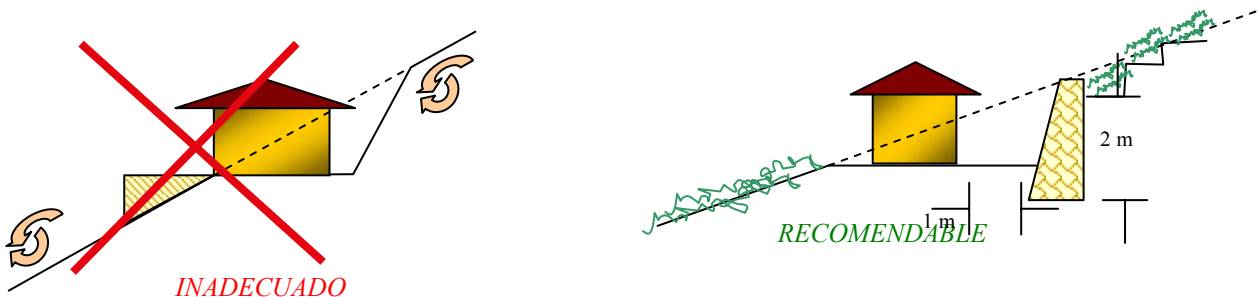
- **Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.**

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  $30^\circ$  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° 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 halla 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 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.



**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.



*RECOMENDABLE*

**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*



*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.



**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.

