

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 como se observa en el Mapa No. 5, cuenta con una cobertura de aproximadamente el cien por ciento del servicio de energía eléctrica y agua potable. El servicio de transporte se ve favorecido por la vía de acceso principal pavimentada que los comunica con Cojutepeque; los buses y pickups 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 pluviales y negras. Las aguas corren de forma superficial sobre las calles y avenidas, sin ningún tipo de control.

En la zona rural se observa que aunque existen servicios básicos, la cobertura no es total. En el Mapa No. 6 y Cuadro No. 2, se tiene que el abastecimiento de agua potable domiciliar a través de cañería por ejemplo no llega a todas las poblaciones y que su abastecimiento es mayoritariamente por medio nacimientos de agua.

La falta de red de aguas negras y pluviales, aumentan la saturación de agua en los suelos, lo que los vuelve inestables, 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. 2: Servicios Básicos, Zona Rural

No.	Cantón	Pozos Artesanales	Nacimientos de Agua	Agua Domiciliar	Cantareras	Red de Agua Potable	Energía Eléctrica Domiciliar	TP Buses	TP Pickups	Punto de Buses	Punto de Pickups
1.	San Antonio	-	3	x	-	x	x	x	-	x	-
2.	San Francisco	1	6	x	-	x	x	x	x	x	x
3.	San José	-	-	x	4	x	x	x	x	-	-
4.	La Virgen	2	6	x	4	x	x	x	x	x	X
5.	Santa Anita	-	5	-	-	-	x	x	x	x	X
6.	Santa Cruz	-	5	-	-	-	x	-	-	-	-

TP: Transporte público

2. Escenarios Tendenciales de Desarrollo (EDT)

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 que reúnen condiciones favorables de acceso a servicios y fuentes de trabajo.

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

1. Los Mapas de Multiamenazas, Intensidades de Mercalli, Susceptibilidad a Deslizamiento 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 16 puntos que la CM identificó en el municipio de San Cristóbal.

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

En el Cuadro No. 3 y en los Mapas No. 8, 9,10 y 11 se presentan los posibles ETD, relacionados con los diferentes niveles de amenaza sísmica y las pendientes del terreno.

Cuadro No. 3:
Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Factores de Amenaza y Pendientes del Terreno

#	Escenario	Ubicación	Multiamenaza			Intensidad de Mercalli Modificada						Deslizamiento			Pendientes del Terreno			
			M	A	MA	VIII 1/2	IX	4IX 1/2	X	X 1/2	XI	XI 1/2	A	M	B	0°- 10°	10°- 30°	30°- 90°
1.	Nuevo Asentamiento	Frente a Iglesia Católica, calle El Centro, Cantón San Antonio																
2.	Nuevo Asentamiento	Zona Los Cocos, terreno de Sr. Manuel Carvajal, Cantón San Antonio																
3.	Nuevo Asentamiento	Entrada al ramal No. 1, Cantón San Antonio																
4.	Nuevo Asentamiento	El Matazano, terreno de Sr. Mauricio Mendoza, Cantón San Antonio																
5.	Nuevo Asentamiento	Finca de Sra. Rina, Cantón San Antonio																
6.	Asentamiento Post-terremoto S/N	Terreno de Los Aragones, Caserío La Capilla, Cantón San Francisco																
7.	Asentamiento Post-terremoto S/N	Terreno de Los Martínez y González, Caserío Los Cocos, Cantón San Francisco.																
8.	Nuevo Asentamiento	Terreno de Los García, Caserío Los Pajales, Cantón San José																
9.	Nuevo Asentamiento	Terreno de Los García, Caserío Los Pajales, Cantón San José																
10.	Nuevo Asentamiento	Finca La Escondida, Caserío Los Melgares, Cantón San José																
11.	Nuevo Asentamiento	Terreno frente a la cancha de balón pie del Cantón San José																
12.	Expansión Urbana	Al nor - poniente de la Zona Urbana, atrás de propiedad de Don Adán Hernández.																
13.	Expansión Urbana	Al sur poniente y oriente de la Zona Urbana, zona conocida como calle al Calvario.																
14.	Nuevo Asentamiento	Caserío Los Giles, Cantón La Virgen																
15.	Nuevo Asentamiento	Terreno de Sr. Mancia, Caserío La Joya, Cantón Santa Anita																
16.	Asentamiento Post-terremoto S/N	Terreno de la Alcaldía, calle al puente, Cantón Santa Anita																

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. 4
Escenarios Tendenciales de Desarrollo, Considerando Aspectos Generales.

No.	Escenario	Ubicación	Servicios Básicos						Infraestructura					Económico		
			Agua Potable	Energía Eléctrica	Agua Negras	Agua Pluviales	Eliminación de Basura	Telefonía	Transporte Público	Red Vial	Parques	Canchas	Salud	Educación	Fuentes de Empleo	Tenencia de la Tierra
1.	Nuevo Asentamiento	Frente a Iglesia Católica, calle El Centro, Cantón San Antonio	-	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x
2.	Nuevo Asentamiento	Zona Los Cocos, terreno de Sr. Manuel Carvajal, Cantón San Antonio	-	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x
3.	Nuevo Asentamiento	Entrada al ramal No. 1, Cantón San Antonio	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x
4.	Nuevo Asentamiento	El Matazano, terreno de Sr. Mauricio Mendoza, Cantón San Antonio	-	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x
5.	Nuevo Asentamiento	Finca de Sra. Rina, Cantón San Antonio	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x
6.	Asentamiento Post-terremoto S/N	Terreno de Los Aragones, Caserío La Capilla, Cantón San Francisco	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	x
7.	Asentamiento Post-terremoto S/N	Terreno de Los Martínez y González, Caserío Los Cocos, Cantón San Francisco.	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	x
8.	Nuevo Asentamiento	Terreno de Los García, Caserío Los Pajales, Cantón San José	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x
9.	Nuevo Asentamiento	Terreno de Los García, Caserío Los Pajales, Cantón San José	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x
10.	Nuevo Asentamiento	Finca La Escondida, Caserío Los Melgares, Cantón San José	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	x
11.	Nuevo Asentamiento	Terreno frente a la cancha de balón pie del Cantón San José	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x	-	-	-	x
12.	Expansión Urbana	Al nor - poniente de la Zona Urbana, atrás de propiedad de Don Adán Hernández.	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	x	x	x	x
13.	Expansión Urbana	Al sur poniente y oriente de la Zona Urbana, zona conocida como calle al Calvario.	-	-	-	-	-	x	-	x	-	x	x	x	x	x
14.	Nuevo Asentamiento	Caserío Los Giles, Cantón La Virgen	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	x
15.	Nuevo Asentamiento	Terreno de Sr. Mancia, Caserío La Joya, Cantón Santa Anita	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x	x	x
16.	Asentamiento Post-terremoto S/N	Terreno de la Alcaldía, calle al puente, Cantón Santa Anita	-	x	-	-	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x

X: existente

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 para el adecuado Uso de las Tierras:

- 3.1) Propuesta de zonificación
- 3.2) Escenarios 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. 12, presenta la propuesta de zonificación basada en la evaluación de los Escenarios Tendenciales de Desarrollo. El mapa presenta las siguientes cuatro zonas:

- ***Zonas Habitacional Existente (amarillo):***

En el municipio de San Cristóbal, existen la zona urbana consolidada donde aun existen unidades habitacionales en proceso de reconstrucción o reparación; por lo que basándose en el nivel de intensidad esperado (IX en la escala de Mercalli Modificada), en un evento extremo, el moderado grado de Multiamenaza, las bajas pendientes y baja susceptibilidad a deslizamientos, las viviendas que aun faltan por reconstruir deben de contar con diseños sismo resistentes de tipo A.

- ***Zonas de Crecimiento Habitacional (Rojo) :***

Hacia el Nor-poniente de la Zona Urbana entre los Cantones San José y San Francisco: Escenario No. 7

Esta zona presenta las condiciones mas favorables ya que la zona posee menor nivel de amenaza sísmica (IX en Mercalli y moderada en Multiamenaza) 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.

El área de expansión habitacional proyectada, cuenta con la posibilidad de tener acceso a servicios básicos, infraestructura en general y esta cerca de las vías de circulación que pueden utilizarse como rutas de escape si se llegara a dar un evento.

- ***Zona Agrícola (verde):***

Debido a que parte de la economía se basa en los cultivos, estas áreas deben de mantenerse, evitando en lo posible grandes y dispersas concentraciones habitacionales que se ubiquen en terrenos residuales con amenaza a deslizamientos.

- ***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. Para evitar el establecimiento de casas en terrenos inestables.

Esta zona se propone, amparadas en los artículos 51 y 52 de la Ley de Urbanismo.

3.2 Escenarios de Intervención

En el Mapa No. 13, se observan dos zonas en las que es viable intervenir. Por su densidad poblacional e importancia institucional y de servicios una de las primeras zonas a intervenir es la Urbana, donde se puede invertir a corto plazo. 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%.

La segunda zona es la denominada de Expansión Habitacional debido a su proximidad con el casco urbano consolidado, se tendría un eficiente aprovechamiento de la infraestructura existente. En esta área se encuentra el ETD No. 7 y los terrenos poseen pendientes que oscilan entre el 0° y el 10, sin embargo, debido a que el nivel de un evento extremo se estima en IX, 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.

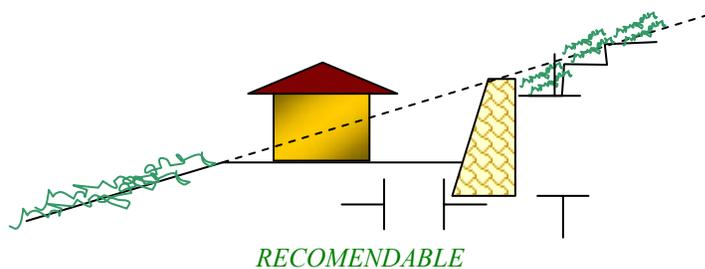
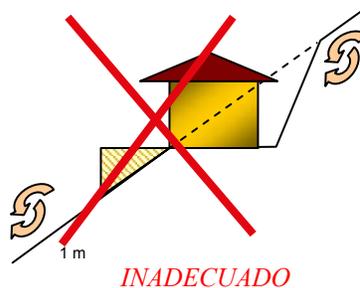
- ***Ordenanza de Uso de Tierra Municipal.***

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 amenaza 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 amenaza 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 las amenazas geológicas y 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, basado 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 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 cm. o por lo menos una junta de dilatación, que al momento de un sismo permita que estas se muevan independientes evitando choques entre ambas.



RECOMENDABLE



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.

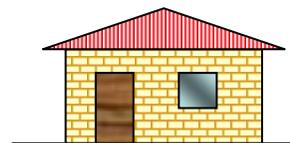
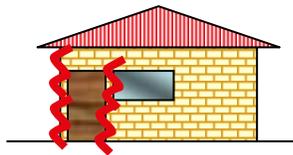


INADECUADO



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 cm.



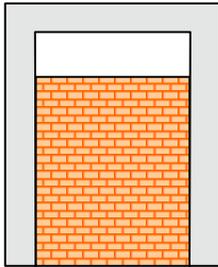
INADECUADO



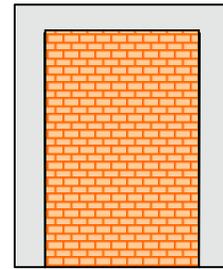
RECOMENDABLE

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