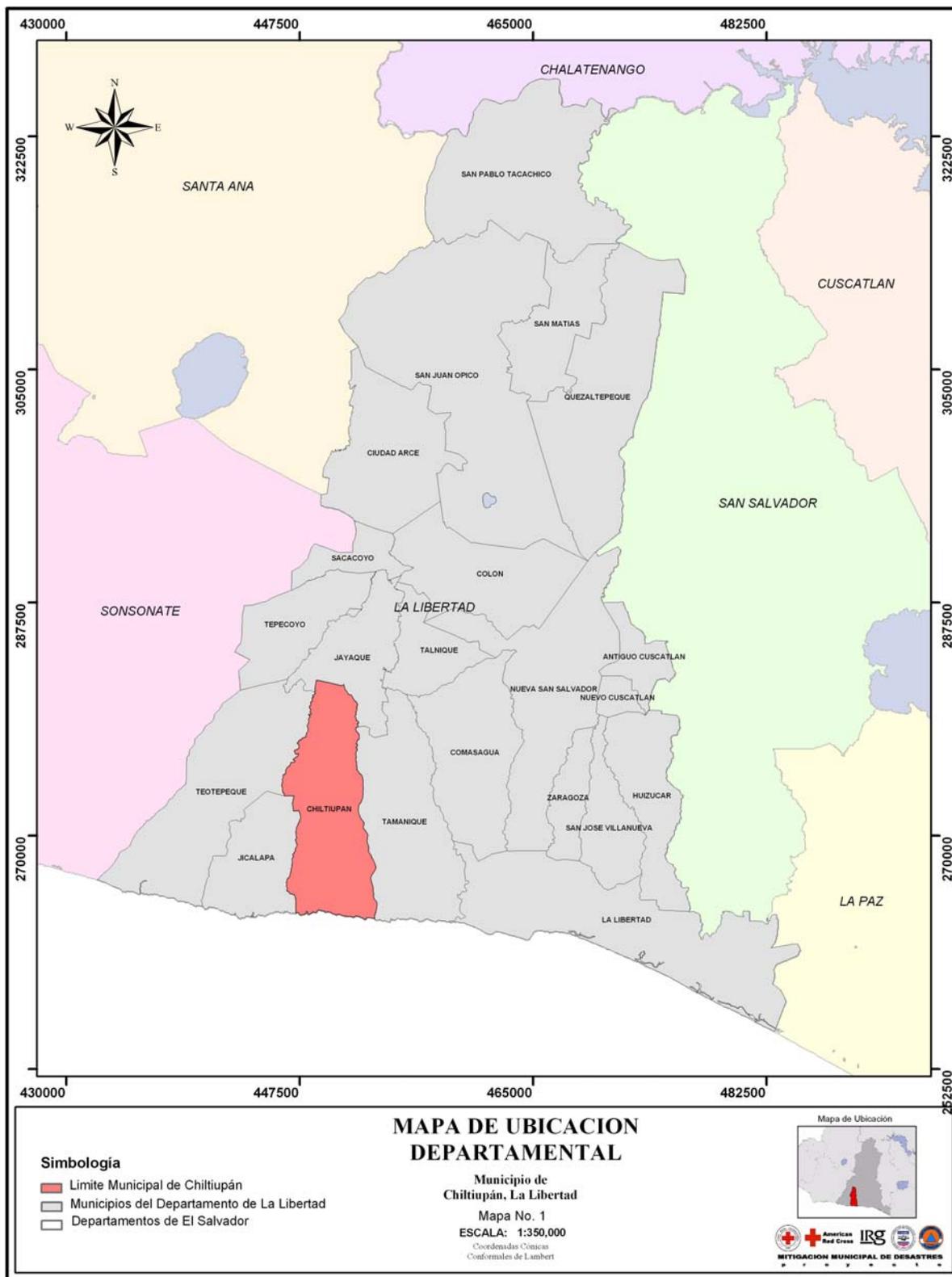


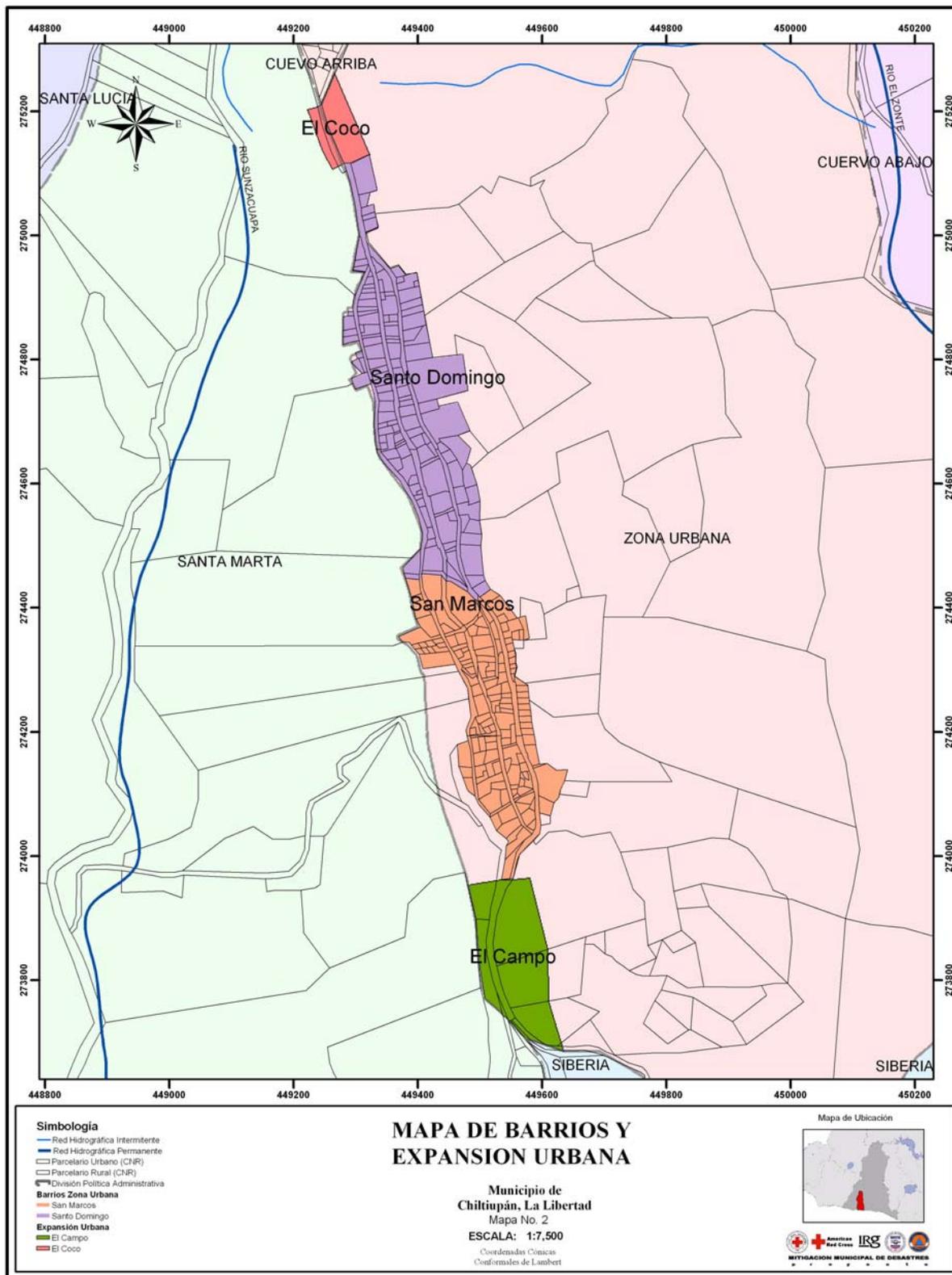
parte "A"

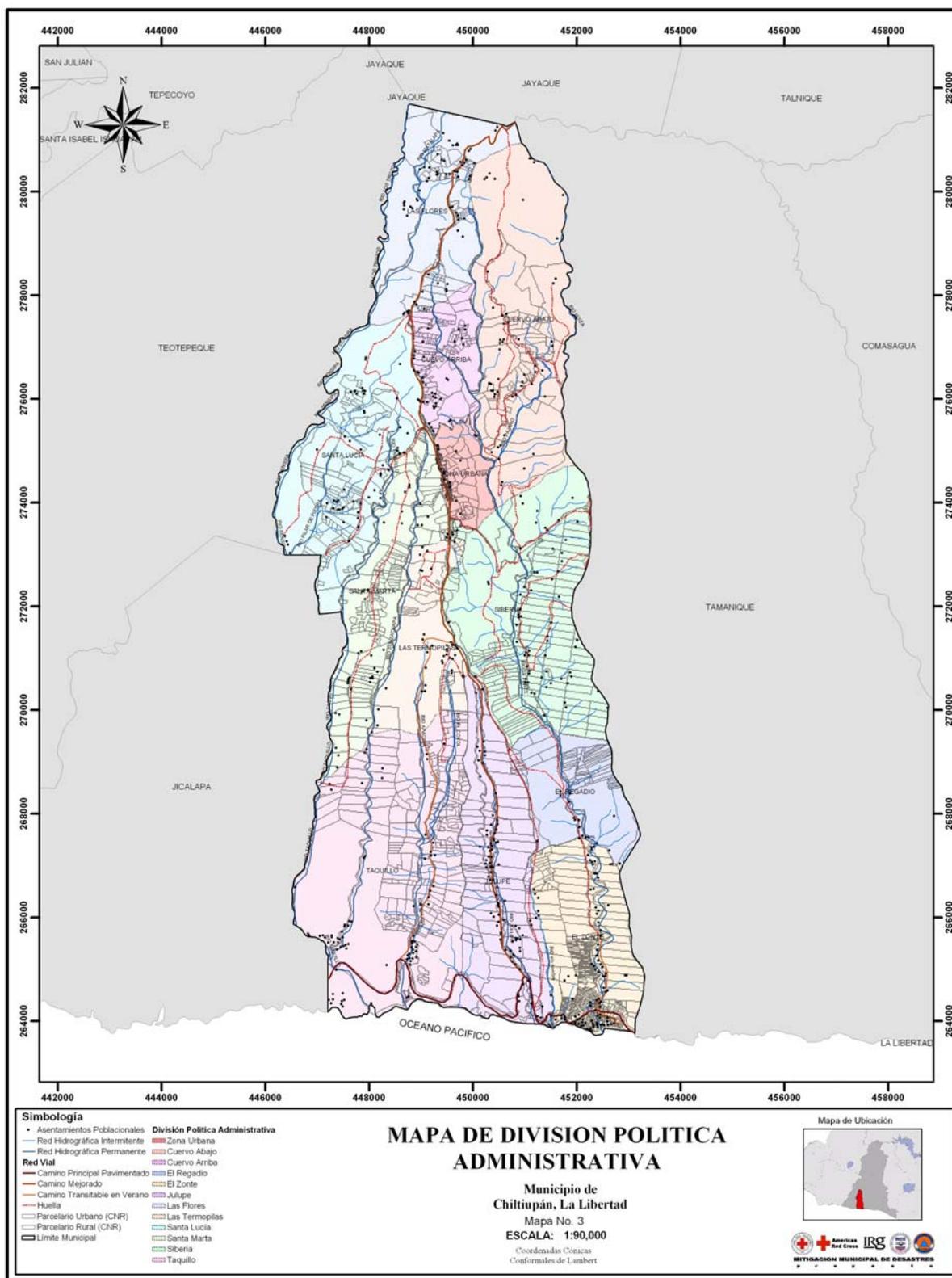
1. Mapa de Ubicación Departamental
2. Mapa de Barrios y Expansión Urbana
3. Mapa de División Política/Administrativa

MITIGACION DE PLANGAN









parte "A"

**M
I
T
I
G
A
C
I
O
N**
**P
L
A
N
D
E**



Plan de Mitigación para Desastres del Municipio de Chiltiupán, Departamento de La Libertad.

El presente Plan contiene un conjunto de Medidas de Mitigación basadas en el análisis de los riesgos asociados a amenazas naturales geológicas e hidrológicas, en relación con la vulnerabilidad física. El Plan define criterios y principios para la elaboración de proyectos de Mitigación, basados en el marco de medidas planteadas, una estrategia de gestión y ejecución para el desarrollo del plan

1. Análisis de los Riesgos.

Comprende los principales aspectos resultantes del estudio técnico de las amenazas geológicas relacionadas con movimientos severos del terreno y el análisis de la percepción de la vulnerabilidad física. Los mapas técnicos de riesgo y los escenarios de riesgo.

1.1. Amenazas⁵.

Estudio y Evaluación de amenaza sísmica. Se realizó un estudio técnico denominado Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de Chiltiupán⁶, el cual se basa en la información geológica existente y disponible en las diferentes oficinas gubernamentales del país, tanto de nivel nacional como de nivel departamental y municipal. La información para el estudio, se complementó con una gira de campo de un día donde se visitó diversos sitios previamente identificados como de alta amenaza. La identificación de los sitios fue hecha con la participación de miembros del COEM.

El estudio da como producto la elaboración de mapas de amenazas a partir del mapa geológico de El Salvador en escala 1:100,000 y Topográfico en escala 1: 25,000. Todos los mapas están trabajados en formato digital en el programa Arcview GIS*.

Se consideran en el estudio, la amenaza sísmica debida al movimiento violento del terreno y las amenazas colaterales a consecuencia de la anterior de Susceptibilidad a Deslizamientos y Licuación.

Los principales resultados del estudio indican los siguientes aspectos de la Amenaza Sísmica:

- ***Movimiento Severo del Terreno***

La amenaza por movimientos fuertes del terreno durante los terremotos se estableció mediante la clasificación de los tipos de sitio, es decir, los tipos de suelo, presentes en el municipio. Esta clasificación se presenta en el mapa de la figura 5⁷. Las razones técnicas en las cuales se fundamenta

⁵ Entendido como amenaza un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente. Es un factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se expresa como la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un periodo de tiempo.

⁶ Estudio preparado por el Ing. Guillermo Santana Ph.D, consultor de IRG.

* La base de datos fue proporcionada por la USGS.

⁷ Del estudio Técnico, anexo a este Plan

el mapa mencionado se presentan en el Apéndice A⁸ Donde se brinda un resumen de la geología de la región y se correlaciona la geología con la designación de Tipo de Sitio de acuerdo con el documento NEHRP Edición 1997 (referencia en el Apéndice A⁸). Se utilizó esta clasificación por tratarse de un estándar internacional reconocido en toda la región de las Américas. Con esta clasificación y con el mapa de aceleraciones máximas del terreno para un 20% de probabilidad de excedencia en 20 años, mostrado en la figura 6⁸, se obtiene el mapa de Severidad de Movimiento Fuerte del Terreno que se muestra el Mapa No. 1 (en Mapas Parte A).

Este mapa de severidad del movimiento fuerte del terreno fue obtenido mediante un análisis de la amenaza sísmica para la región paracentral de El Salvador, siguiendo la metodología presentada en el Apéndice B⁸. El Mapa No. 1, muestra dos rangos de valor que representa amenaza alta y moderada, según los colores rojo y amarillo, respectivamente.

- ***Susceptibilidad a deslizamientos***

Con base en la información geológica del Municipio de Chiltiupan, se procedió a la elaboración de un mapa de susceptibilidad a deslizamientos. Para el Mapa No. 2, se emplearon criterios geológicos y topográficos en relación con la expectativa de aceleración máxima del terreno. La susceptibilidad a deslizamientos se caracteriza en tres niveles: alta, moderada y baja, según los colores rojo, amarillo y verde respectivamente.

- ***Susceptibilidad a licuación***

La susceptibilidad a licuación también fue evaluada para el Municipio de Chiltiupan. De acuerdo con la metodología empleada se ha encontrado susceptibilidad a licuación del terreno en un pequeño sector en el extremo Sur. Mapa No. 3.

- ***Intensidades de Mercalli y Multi-amenazas***

Las amenazas por movimiento severo del terreno, susceptibilidad de deslizamientos y susceptibilidad de licuación permiten definir el panorama completo de amenazas geológicas. Con el objeto de integrar las amenazas mencionadas, se empleo una metodología de combinación ponderada. Como paso previo a la combinación, se designo valores numéricos a los distintos niveles de amenaza para cada uno de los efectos considerados. Los valores numéricos corresponden a la escala de

⁸ Del estudio Técnico, anexo a este Plan

intensidades de severidad de los terremotos denominada como Escala Modificada de Mercalli. Esta escala es de uso común en la clasificación de efectos debidos a terremotos y antecede a la escala de magnitud de Richter, de uso muy difundido. La designación de cada uno de los niveles se presenta en la tabla C-1*. Las reglas de cuantificación para cada una de las amenazas tratadas así como las reglas de combinación se presentan en el Apéndice C⁹. El resultado de la integración de las amenazas se presenta en forma de dos mapas. El primero se denomina mapa de intensidades y el segundo se denomina mapa de multi-amenazas.

- **El mapa de intensidades (No. 4),** refleja los efectos de la combinación de amenazas para el evento extremo (máximo) considerado. Este evento tiene una probabilidad de excedencia de 20% en 20 años. Es decir, es un evento con un período de retorno de a lo sumo 90 años.
- **El mapa de multi-amenazas (No. 5),** es sencillamente una agrupación de los niveles presentados en el mapa de intensidades en dos segmentos: intensidades altas y moderadas. En este sentido, el mapa de multi-amenazas representa una zonificación sísmica del municipio basada en la combinación de todas las amenazas derivadas de la ocurrencia de un terremoto en la región.

Amenaza por Desbordamiento de Ríos

La parte sur del municipio presenta zonas propensas a desbordamientos principalmente por los Ríos Taquillo, Shutia y El Zonte como se muestra en el Mapa No. 6.

Categorización de las Amenazas. Para este fin los miembros de la CM, consideraron la ***magnitud*** de daños ocasionados por la actividad sísmica de enero y febrero del 2001, lo acontecido con la Tormenta Tropical Mitch; y la ***frecuencia*** con la que puede presentarse este fenómeno.

Para la categorización de las amenazas se emplea la tabla de niveles propuesta por la metodología de OFDA¹⁰, obteniendo lo siguiente:

* La tabla se presenta en la sección de anexos, al final de este documento.

⁹ Del Estudio Técnico Anexo a este Plan

¹⁰ Oficina para la Asistencia de Catástrofes en América Latina y El Caribe. Tomado del material del Taller de Plan Local de Emergencia y Contingencia (PLEC)

Amenaza	Categoría	Descripción
Sísmica	Segunda	Largo periodo de recurrencia (mayor de 10 años), genera daños severos, amplia cobertura.
Deslizamientos Desencadenados por fuertes lluvias	Tercera	Corta recurrencia (menor a 5 o 10 años), daños intermedios o menores, circunscritos.
Inundación	Tercera	Corta recurrencia (menor a 5 o 10 años), daños intermedios o menores, circunscritos.

1.2 Vulnerabilidades.

El análisis de la vulnerabilidad¹¹ física, se basa en la Gira de Campo para el Municipio de Chiltiupan y en la percepción de los miembros de la CM, en relación a la calidad y ubicación de la infraestructura habitacional, comunal, vial y de servicios.

Para la Gira de Campo, se implemento la metodología de evaluación propuesta por el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Sísmica (EERI) de California, Estados Unidos, para la valoración visual de la vulnerabilidad de edificaciones ante los efectos de los terremotos. La metodología mencionada cubre tanto componentes de sitio de emplazamiento de las edificaciones (geología superficial, tipos de suelos, consideraciones geotécnicas) como componentes de vulnerabilidad de las edificaciones mismas (sistemas constructivos, materiales de construcción, formas estructurales). Esta metodología sirve para tamizar un inventario de edificaciones de manera que en una etapa posterior se puedan aplicar métodos de evaluación más exhaustivos tales como pruebas de calidad de materiales, simulaciones de comportamiento de las edificaciones ante terremotos mediante computador, y otros que están fuera del alcance del proyecto de Mitigación Municipal de Desastres.

¹¹ Se ha considerado como vulnerabilidad los aspectos de la sociedad que precondicionan o hacen propensos a sectores, grupos, familias o individuos de sufrir pérdidas y de encontrar dificultades para recuperarse de estas. Además de la vulnerabilidad física de los elementos expuestos ante una amenaza tiene expresiones en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población en sus niveles de organización y educación, en sus características culturales e ideologías, y, de forma relacionada, en términos de su localización en el territorio, con el manejo de su medio ambiente y en las características y resistencia de sus estructuras habitacionales y productivas y de su adecuación al medio físico próximo y a las amenazas que presenta

Las principales consideraciones relacionadas con la vulnerabilidad física, se centran en:

1. Viviendas ubicadas en terrenos inestables, pendientes pronunciadas, cerca de ríos y quebradas.
2. Falta de obras de paso en sectores de alto riesgo y mal estado de caminos vecinales
3. Predominan construcciones habitacionales de sistema de adobe, bahareque y lámina.

1.3 Mapas Técnicos de Riesgos.

Para la elaboración de los mapas técnicos de riesgo¹², se considero el cruce de los mapas de amenaza sísmica, con los mapas de parcelarios (proporcionados por el CNR) y con el de asentamientos humanos, por lo cual son indicativos del nivel de amenaza y la correlación del nivel de concentración de población. Los mapas obtenidos son los siguientes:

- ***Mapa de riesgo relacionado con las Intensidades de Mercalli.***

En este mapa se expresa el riesgo, relacionando la ubicación de los poblados con los diferentes niveles de intensidad¹³ de acuerdo a la escala de Intensidades de Mercalli, la cual presenta doce grados. En el mapa No. 7, la intensidad se representa por medio de colores, dependiendo del grado. Al analizar el municipio se observa que el nivel de intensidad al desencadenarse un evento extremo va desde el grado IX hasta el XI, predominando el X y X^{1/2} lo cual indica que en los poblados concentrados en esos colores puede esperarse lo siguiente:

¹² Hemos considerado como riesgo el resultado de la relación dinámica y dependiente entre amenazas y vulnerabilidades y se manifiesta en territorios definidos y circunscritos. El riesgo es dinámico y cambiante, de acuerdo con la variación que los distintos factores sufren en el tiempo y en el territorio, producto de cambios en el ambiente natural y en la sociedad.

¹³ La Intensidad expresa los efectos destructivos en un lugar donde se evalúa. Manual de Campo de la Oficina para la Asistencia de Catástrofes en América Latina y El Caribe (OFDA) de USAID.

Grado	Poblado	Descripción de Intensidad de Mercalli Modificada
<p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">X^{1/2}</p>	<p>Cuervo Arriba</p> <p>Termopilas</p> <p>Santa Marta</p> <p>El Regadío</p> <p>Julupe</p> <p>Siberia</p>	<p>La mayoría de las estructuras de mampostería (D, C y B[@]) y de marcos son destruidas con sus cimientos. Son destruidas algunas edificaciones de madera y puentes bien construidos. Se producen daños importantes en las represas, diques y muros de contención. Grandes deslizamientos de tierra. El agua es expulsada sobre los bordes de los canales, ríos, lagos, etc. La arena y el barro de las playas y terrenos planos se desplazan horizontalmente. Las vías férreas se doblan ligeramente.</p>
<p style="text-align: center;">XI</p>	<p>Una parte del territorio de los cantones Taquillo, El Regadío y Julepe.</p>	<p>Las férreas se doblan grandemente. Las tuberías subterráneas quedan totalmente fuera de servicio.</p>

- **Mapa de Riesgo por Multiamenazas**

En este mapa se expresa el riesgo, relacionando la concentración de los poblados con los niveles indicativos de zonificación de la amenaza sísmica. En el Mapa No. 8, se presentan dos niveles de agrupación de amenazas, alto (color *mostaza*) y moderado (color *amarillo*). **Predominando el nivel alto.**

Como producto de la actividad sísmica de enero y febrero del 2001, se presentaron deslizamientos en algunas zonas del territorio del municipio de por lo cual existen terrenos inestables o de deslizamientos activos, por lo tanto se considero para el análisis de los riesgos la elaboración del siguiente mapa basado en el criterio sísmico:

[@] Clasificación de la mampostería (Unión de dos o más materiales para construir Ejemplo: Concreto, Piedra y otros) propuesta por C.F. Richter.

- A. Mano de obra, Mezcla y diseño buenos; reforzada, especialmente en el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc.; diseñada para resistir fuerzas laterales.
- B. Mano de obra y Mezcla buenos; pero no diseñada para resistir fuerzas laterales.
- C. Mano de obra y Mezcla ordinarios; no tan débil como para que fallen las uniones en las esquinas, pero tampoco reforzada ni diseñada para resistir fuerzas laterales.
- D. Materiales débiles, como el adobe; Mezcla débil; mano de obra de calidad baja; débil horizontalmente.

- ***Mapa de Riesgo por Susceptibilidad a Deslizamientos.***

En el mapa No. 9 se expresa el riesgo en función de la ubicación de los asentamientos en tres niveles de amenaza por susceptibilidad a deslizamientos. En la zona donde la amenaza es moderada (**amarillo**) y la concentración de asentamientos humanos es mayor, el nivel de riesgo es **Alto**. Para la mayor parte del territorio el nivel de amenaza es alto. Y en las zonas de nivel moderado el riesgo se intensifica por el emplazamiento de infraestructura habitacional en terrenos inestables, cerca de bordos o al pie de taludes de fuertes pendientes.

La estimación del riesgo, se basa en la probabilidad de que fuertes lluvias o movimientos severos del terreno desencadenen la amenaza.

1.4 Escenarios de Riesgo

Los Escenarios de Riesgo elaborados por el COEM, son la representación de la interacción de los factores de riesgo (amenazas y vulnerabilidades). Para las amenazas se parte de los niveles indicativos de los mapas técnicos de riesgo relacionados con Intensidad de Mercalli y Multiamenazas. Otro factor de amenaza considerado es la susceptibilidad a inundaciones. Para la vulnerabilidad física se considera la percepción de los participantes en los talleres de trabajo, en relación a la ubicación de las infraestructuras y la calidad de los sistemas constructivos.

Estos Escenarios, comprenden entonces: la caracterización de la amenaza, la caracterización de la vulnerabilidad, las zonas de riesgo, los posibles efectos o daños y las Medidas Mitigantes. Para su elaboración se considero el historial los desastres del municipio y los recursos para las medidas de mitigación.

Los Escenarios están expresados en Matrices de Relaciones, donde se detalla la interacción de los factores para cada una de las zonas del municipio consideradas como de riesgo, ante la amenaza sísmica, con sus efectos colaterales de susceptibilidad a deslizamientos y licuación.



*Perspectiva de grieta sobre
área de recreo en Centro
Escolar Colonia El Coco*



*Vistas de viviendas sobre laderas
de nivel elevado, Barrio Santo
Domingo, zona urbana*



*Vista panorámica
Casco Urbano, Chiltiupán*

1. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de Chiltiupán

Intensidad de Mercalli / Grado IX  ; *Grado X  ; **Grado X ½
Multiamenaza / Alto 

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p>**Cantón Cuervo Arriba</p> <p>La Fincona El Progreso San Juan</p> <p>400 Familias 192 Viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Un 50% de las viviendas construidas de Lámina, un 45% de Bahareque y un 5% del sistema mixto. Viviendas construidas aproximadamente hace 15 años y sin mantenimiento. El 40% de las viviendas están dañadas por los terremotos del año 2,001 y habitadas. El 75% de las viviendas están construidas sobre laderas y un 25% bajo y sobre bordos de considerable altura. Centro escolar El Coco y El Progreso, con daños estructurales y ubicados cerca de barrancos. Vía única de acceso, ubicada entre barrancos y paredones, además en mal estado por falta de mantenimiento y malos sistemas de drenaje para aguas lluvias y servidas. Deficiente suministro de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> Posible destrucción del 50% de las viviendas. Un promedio del 60% de las viviendas destruidas por deslizamientos. Posible colapso de la infraestructura escolar, por movimiento sísmico o deslizamientos. Incomunicación del 100% de las familias por corte o bloqueo de la vía de acceso. Daños económicos y materiales en un buen porcentaje de las familias. Posibles lesiones y muerte de algunas personas. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de viviendas de tipo A (mano de obra, mezcla y diseños; reforzada, especialmente en el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc.; diseñada para resistir fuerzas laterales). Reubicación de familias a zonas de menor amenaza. Construcción de muros de contención para la protección de familias. Mejoramiento de vía de acceso y caminos vecinales. Concientización a la población sobre el nivel de riesgo existente y el manejo de estos. Establecimiento de una Ordenanza que evite el seguir construyendo en zonas de alto riesgo, y además, que proponga diseños habitacionales adecuados para el tipo de terreno y topografía del municipio.
<p>*Cantón Las Termopilas.</p> <p>70 familias 64 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas construidas con materiales de bahareque, madera, lámina y plástico. Viviendas ubicadas bajo y sobre laderas de terrenos inestables. Vía única de acceso ubicada entre barrancos y bordos, además en mal estado por falta de mantenimiento y malos sistemas de drenaje para aguas lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de un promedio de 58 viviendas. Un aproximado de 35 viviendas dañadas o destruidas por deslizamientos. Incomunicación de unas 20 familias por bloqueo de caminos por deslizamientos o derrumbes de tierra. Daño económico y material a un buen número de familias. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de viviendas con materiales tipo "A" Construcción de muros de retención o terracedo de terrenos. Hacer barreras con Zácate Vetiver Construcción de bordos o muros de contención en algunos sectores de la calle. Mantenimiento de calles y caminos. Construcción de canaletas para las aguas lluvias y pequeños muros de retención.
<p>*Cantón Santa Marta</p> <p>63 viviendas 63 familias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas construidas con materiales de bahareque, lámina y plástico. Viviendas construidas aproximadamente hace unos 100 años. Viviendas ubicadas bajo y sobre laderas de terrenos inestables. Vías únicas de acceso, ubicadas entre paredones y barrancos, además en mal estado por falta de mantenimiento y malos sistemas de drenaje. Inexistencia de servicios de agua y energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de un promedio de 50 viviendas. Un promedio de 40 viviendas destruidas por deslizamientos o derrumbes de tierra. Incomunicación de al menos unas 85 familias por corte o bloqueo de vías de acceso. Daños materiales y económicos en un buen número de familias. Posibles lesiones y muerte de algunas personas. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de nuevas viviendas con materiales del tipo "A" Construcción de pequeños muros de retención o terracedos en algunos terrenos habitados. Sembrar Zácate Vetiver en los terrenos. Mantenimiento y reparación de calle que une a Termopilas con Santa Marta, así como la construcción de canaletas para aguas lluvias. Construcción de muro de retención en sector del puente y la vuelta El Peñón.

1. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de Chiltiupán

Intensidad de Mercalli / Grado IX  ; *Grado X  ; **Grado X ½ 
Multiamenaza / Alto 

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><u>Cantón El Regadio</u></p> <p>**Caserío de Abajo * Caserío de Arriba</p> <p>113 familias 175 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> El 35% de las viviendas construidas de adobe, un 35% de Bahareque, un 20% de lámina y el 10% del sistema mixto. El 70 % de las viviendas construidas aproximadamente hace 15 años y sin mantenimiento. Viviendas ubicadas en laderas de pendientes moderadas. Única vía de acceso en mal estado por falta de mantenimiento e inexistencia de sistemas de drenajes para aguas lluvias. Puentes de acceso dañados y en mal estado. Inexistencia de servicios de agua potable y energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de al menos el 70% de las viviendas. Destrucción de 9 viviendas por deslizamientos. Incomunicación de varias familias por el bloqueo de la vía de acceso por colapso de puentes. Daños económicos y materiales a varias familias. Posible lesiones y muerte de algunas personas. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de las viviendas con materiales del tipo A. Construcción de un puente sobre el paso del Río y reparación a otros dos. Reubicación de familias que habitan en zonas de alto riesgo a zonas de menor riesgo. Reparación y mantenimiento de calle principal (pavimentado). Instalación del sistema de agua potable.
<p><u>*Cantón Julupe.</u></p> <p>*Vara de Tarro **Julupito *Centro 150 familias 175 Viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Un promedio del 35% de las viviendas construidas con materiales de bahareque, un 30 % de lámina, un 5% de adobe y un 30% del sistema mixto. Un 3% de las viviendas se encuentran dañadas y habitadas. Viviendas construidas aproximadamente hace unos 10 años y sin ningún mantenimiento. El 40% de las viviendas ubicadas cerca de quebradas, un 2% en laderas de terrenos inestables. Calle mejorada, ubicada entre paredones, cerca de laderas de considerable altura y del Río Julupe. Además malos sistemas de drenajes para aguas lluvias y no hay sistemas para evacuar las aguas servidas. Red de agua potable en mal estado por deterioro y mal diseño 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de un aproximado del 50 % de las viviendas. Destrucción de 10 viviendas por deslizamientos de tierra. Incomunicación de un 30% de la población por corte o bloqueo de la calle por deslizamientos o derrumbes. Daños económicos y materiales en un buen número de familias. Daños humanos en gran parte de la población. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de viviendas con materiales sismo resistente. Reubicación de familias que habitan en zonas de riesgo a zonas seguras. Construcción de muros de retención para proteger viviendas. Hacer barreras vivas o muertas para proteger la calle. Construcción de un sistema adecuado de drenaje para aguas lluvias y servidas.
<p><u>*Cantón El Zonte.</u></p> <p>Caserío La Playa Hacienda Colonia Espiritu Santo 260 viviendas 260 familias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se estima que un promedio del 26% de las viviendas están construidas con materiales de bahareque; un 15% de adobe; un 12 % de lámina, un 7% de plástico madera, palma y un 50 % del sistema mixto. Viviendas construidas aproximadamente hace unos 20 años y sin ningún mantenimiento. Viviendas ubicadas cerca de bordos y cerca de quebradas. La Calle mejorada esta ubicada a la par de paredones, y con malos sistemas de drenaje para aguas lluvias. Puentes dañados. 	<ul style="list-style-type: none"> Probable destrucción del 31% de las viviendas. Un promedio de 4 familias afectadas por deslizamientos o derrumbes. Posible colapso del puente sobre la calle principal. Daños materiales a varias familias. 	<ul style="list-style-type: none"> Reforzamiento de viviendas con materiales calificados y uso de mano de obra calificada. Reubicación de 4 familias ubicadas cerca de bordos, a una zona segura.
<p><u>**Cantón Siberia.</u></p> <p>Caseríos San Isidro Siberia San Luis La Raizuda Zinaca</p> <p>250 familias 250 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Un 85% de viviendas construidas con bahareque, y un 15 % con otros materiales como lámina y sistema mixto. El 65% de las viviendas han sido construidas aproximadamente hace unos 17 años y sin mantenimiento. Viviendas ubicadas cerca de barrancos y sobre laderas de pendientes moderadas. Vías de acceso en mal estado por falta de mantenimiento y drenajes adecuados para las agua lluvias, además ubicadas a la par de barrancos y entre laderas de considerable altura. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de un aproximado del 85% de las viviendas. Destrucción de al menos un 15% de las viviendas por efectos de deslizamientos. Daños económicos y materiales en un buen número de familias. Incomunicación de un 40% de las familias por bloqueo o corte de las vías de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de muros de retención para proteger familias. Reubicación de algunas familias que habitan en zonas de riesgo a zonas seguras. Construcción de viviendas con materiales del tipo A. Reparación de calle principal. Siembra de Zacate Vetiver en laderas.

2. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de Chiltiupán

Intensidad de Mercalli / *Grado X ■
Multiamenaza / Alto ■

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p>* Cantón Taquillo</p> <p>Caseríos Shutia El Puente Taquillo 360 familias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas construidas con materiales de bahareque, adobe y lámina. Viviendas construidas aproximadamente hace unos 25 años y carentes de mantenimiento. Vía única de acceso ubicada entre paredones, en mal estado por falta de mantenimiento y de sistemas de drenaje para las aguas lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de al menos unas 80 viviendas. Un promedio de 80 familias incomunicadas por bloqueo de calles debido a deslizamientos de tierra. Daños materiales y humanos en varias familias. 	<ul style="list-style-type: none"> Reforzar o construir nuevas viviendas con materiales adecuados y mano de obra calificada. Habilitar nuevas rutas de acceso (entre sector El Puente y cantón Termopilas). Mantenimiento y reparación a la calle.
<p>* Cantón Las Flores</p> <p>Caseríos Peñate El Carmen Santo Domingo El Caballito 59 familias 59 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas construidas con materiales de bahareque, madera, y sistema mixto. Viviendas ubicadas cerca de bordos de altura moderada y sobre laderas de terrenos inestables. Vía de acceso ubicada entre barrancos y paredones, además en mal estado por falta de mantenimiento y drenajes adecuados para las aguas lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de unas 15 viviendas. Destrucción por deslizamiento de unas 5 viviendas. Incomunicación de al menos el 25 % de las familias por corte o bloqueo de vía de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de barreras vivas o muertas. Mantenimiento de la vía principal hacia Comasagua.
<p>* Cantón Santa Lucía.</p> <p>Caseríos Escuela El Callejón Las Cruces Valle Nuevo Palmira 124 familias 124 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas construidas con materiales de lámina, bahareque y de madera. Viviendas ubicadas cerca de paredones de altura moderada y sobre laderas. Vía de acceso en mal estado por falta de drenajes para agua lluvias y mal mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de unas 30 viviendas. Destrucción de al menos unas 15 viviendas por deslizamientos. Daños materiales y económicos en varias familias. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de barreras vivas para proteger familias. Reubicación de algunas familias a zonas de mayor seguridad.

4. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Urbana del Municipio de Chiltiupán

Intensidad de Mercalli / *Grado X 
Multiamenaza / Alto 

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p>* Zona Urbana</p> <p>436 viviendas 2,180 habitantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Un promedio del 15% de las viviendas construidas con material de adobe, un 85% del sistema mixto. Viviendas construidas aproximadamente hace unos 35 años y carentes de mantenimiento. Un 35 % de las viviendas construidas con materiales de mala calidad y sin diseño sísmo resistente. Un 75% de las viviendas construidas cerca de barrancos con pendientes de considerable altura. Calle mejorada con malos sistemas de drenaje para las aguas lluvias. Tanque de agua potable con algunos daños y ubicado a unos pocos metros del costado sur de la alcaldía municipal, y al costado poniente como a unos 15 metros se encuentran algunas viviendas. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de un promedio de 436 viviendas. Destrucción del 75% de viviendas por deslizamientos. Colapso del tanque de captación de agua. Daños materiales y económicos en un número de familias. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de nuevas viviendas con materiales y diseños sísmo resistente. Concienciar a la población sobre el nivel de riesgo a que se está expuesto y el manejo del mismo. Construcción de muros de retención en algunos sectores de la calle principal. Construcción de sistemas adecuados para el drenaje de aguas lluvias y servidas.

5. Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza a Inundación en la Zona Rural del Municipio de Chiltiupán

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p>Cantón Taquillo</p> <p>Caserío</p> <p>Taquillo</p> <p>200 familias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas ubicadas cerca del Río Taquillo Vías de acceso ubicadas sobre el caudal del Río. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción por inundación de unas 45 viviendas. 9 familias incomunicadas por crecida de río. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de bordas a la orilla del río para proteger las familias. Reubicación de familias a zonas de menor riesgo. Construcción de una pasarela en caserío El Puente.
<p>Cantón El Zonte</p> <p>260 familias</p> <p>260 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas ubicadas a la orilla de la playa y cerca de quebradas. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de viviendas por llena de la mar. Destrucción de viviendas por crecida de quebradas. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de bordas en Bocana El Zonte para proteger familias. Reubicación de familias a zonas seguras. Construcción de pasarela sobre el río El zonte y sector La Playa.

2. Estrategia de Mitigación de Desastres

2.1 Acciones de Mitigación y Prevención.

En base a la valoración y priorización de las Medidas de Mitigación definidas en la Matriz de relaciones de Riesgo para la amenaza sísmica y su efecto colateral de susceptibilidad a deslizamientos, la CM del COEM ha determinado los siguientes tipos de proyectos:

1) Proyectos de Infraestructura Habitacional y Pública.

El objetivo principal de este tipo de proyectos es reducir el impacto de los daños económicos y humanos de un evento sísmico extremo sobre las edificaciones habitacionales y publicas, para lo cual se plantea realizar en el municipio, lo siguiente:

- Construcción de viviendas con materiales tipo A (mano de obra, mezcla y diseños; reforzada, especialmente en el sentido lateral, y unida con acero, concreto, etc.; diseñada para resistir fuerzas laterales) en: caserío La Fincona, El Progreso y San Juan del cantón Cuervo Arriba; cantón Santa Marta; cantón Termopilas; caseríos Vara de Tarro, Julupito y El Centro del cantón Julepe; cantón Las Flores; cantón Liberia; caserío de Abajo y Arriba de cantón Regadio; caserío Shutia, El Puente y Taquillo del cantón Taquillo; caserío La Playa, Hacienda y colonia Espíritu Santo del cantón El Zonte ; y en la Zona Urbana.
- Construcción de muros de retención o contención en Centro Escolar caserío La Fincona, El Progreso y San Juan del cantón Cuervo Arriba; cantón Sibería y Santa Marta.
- Disminución de pendiente o terraceo de algunos terrenos en cantón Santa Marta.

2) Proyectos de Rutas de Escape.

La finalidad de estos proyectos es facilitar el libre tránsito vehicular y peatonal hacia las zonas de alto riesgo, con el propósito de que las familias no queden incomunicadas en caso de una emergencia o desastre, al contar con rutas efectivas de Escape. En este grupo se incluyen todas aquellas obras que contribuyen al buen funcionamiento de las vías de acceso. Entre las medidas propuestas se encuentran:

- Mantenimiento, reparación, fraguado y balastreado de calles en: Cantón Termopilas, Caserío de Abajo y Arriba del cantón Regadio; Caserío Shutia, El Puente y Taquillo del cantón Taquillo; Cantón Santa Marta; Caserío La Fincona, El Progreso y San Juan del cantón Cuervo Arriba, Cantón Liberia; y Las Flores.

- Construcción de muros de protección o retención en: sector El Puente y Vuelta El Peñón del cantón Santa Marta; cantón Termopilas; sobre calle principal hacia Chiltiupán y acceso por la Cumbre.
- Construcción de drenajes para las agua lluvias y servidas en: cantón Termopilas, caserío Vara de Tarro, Julupito y zona centro de cantón Julepe; cantón Santa Marta y la zona Urbana.
- Construcción de barreras vivas y muertas en varios sectores de la vía principal en cantón Julupe.
- Construcción de pasarela peatonal en: cantón Taquillo y sector la Playa sobre el río El Zonte de cantón El Zonte.
- Construcción y reparación de puentes de paso vehicular y peatonal en: caserío Abajo y Arriba sobre el río El Zonte del cantón Regadío; sector Campo y la Iglesia del cantón Julupe.

3) Proyectos de Uso de las Tierras.

El objetivo principal de estos proyectos, es promover el uso adecuado de las tierras pertenecientes al municipio, utilizando como base el mapa de Propuesta de Zonificación resultante del análisis de los mapas de amenaza sísmica y de inundación. Esto puede ser realizado a través del establecimiento de ordenanzas sobre el Uso de Tierras, Trazados Urbanos en Áreas de Desarrollo Habitacional y las Reubicaciones. Dentro de estos proyectos para el municipio se propone:

- Reubicación de familias que habitan en zonas de riesgo a zonas de menor nivel de amenaza, de los siguientes lugares: caseríos La Playa, Hacienda y colonia Espíritu Santo del cantón El Zonte; caserío Abajo y Arriba del cantón El Regadío; caserío La Fincona, El Progreso y San Juan del cantón Cuervo Arriba; caserío Vara de Tarro, Julupito y zona centro del cantón Julepe; cantón Sibería, Santa Lucía y Taquillo.
- Establecimiento de una Ordenanza Municipal, que regule el Uso adecuado de las Tierras del municipio, además que prohíba el seguir construyendo en zonas de riesgo y que proponga diseños habitacionales adecuados al tipo de terreno y a su topografía.

4) *Proyectos de Conservación del Suelos.*

El propósito de estos proyectos, es la protección de las familias que habitan en zonas de alta pendiente, mediante la implementación de obras destinadas a proteger el deterioro o erosión de los suelos, reduciendo con esto la posibilidad de deslizamientos o derrumbes que pueden ser generadas por lluvias intensas o sismos. Dentro de este tipo de medidas tenemos la construcción de barreras vivas y muertas en algunos sectores de cantón Termopilas, Julupe y Santa Marta.

5) *Programas de educación en el Manejo de los Riesgos.*

La finalidad de estos proyectos es el crear en los habitantes del municipio una conciencia de prevención y mitigación de los riesgos, a través de la sensibilización y concientización sobre los niveles de amenaza a los que están expuestos y sus condiciones de vulnerabilidad. Dentro de este tipo de medidas para el municipio se propone:

- Establecimiento de Comités Locales de Emergencia en todos los cantones del municipio y la zona urbana.
- Elaboración de los planes de mitigación y de respuesta en cada uno de los cantones del municipio.

6) *Proyectos de Habilitación de los Servicios Básicos.*

El fin principal de estos proyectos, es la rehabilitación de los sistemas de servicios básicos que sufrieron algún tipo de daño a causa de los terremotos del año 2,001. Esto puede ser ejecutado a través de la reparación de las redes de servicios básicos afectadas o por medio de estudios técnicos de factibilidad para la rehabilitación de estos. Los lugares donde se propone la ejecución de estos proyectos es: caseríos Abajo y Arriba del cantón Regadío; cantón Siberia y cantón Julupe.

7) *Proyectos de Mitigación para Inundaciones.*

El propósito de estos proyectos, es la protección de las familias que están ubicadas en zonas propensas a inundación por influencia de ríos o de mareas altas, a través de ejecución de bordas

protectoras en cantón Taquillo por crecida del río Taquillo y sobre la bocana El Zonte por mareas altas.

Los Proyectos con los cuales se iniciara trabajando en la factibilidad técnica con el apoyo de la Cruz Roja Americana son:

- Construcción de Muro en el Centro Escolar de la colonia El Coco.
- Estudio Hidrológico para rehabilitar el Sistema de Agua en el cantón Julepe.

3. Criterios y principios

Las Medidas de Mitigación, que se incluyen en el Plan, responden a criterios y principios definidos por el COEM, los cuales deberán de aplicarse a cualquier otro proyecto que en el futuro se incorpore al plan de desarrollo del municipio. Estos criterios van orientados a que las medidas no estructurales y estructurales de mitigación, contribuyan a reducir el nivel de riesgo existente en el municipio.

Los criterios y principios, definidos por la CM del COEM son:

1. Los proyectos a ejecutar deben estar incluidos en el Plan de Mitigación y Uso de Tierras.
2. Los Proyectos deben estar orientados a reducir la vulnerabilidad ante los sismos e inundaciones.
3. Los proyectos de mitigación deben ser elegidos por todos los miembros de las comunidades representados por sus líderes de manera consensuada.
4. Los proyectos de mitigación deberán de ejecutarse con la participación activa de todos los sectores y actores locales.
5. Los proyectos con montos mayores que rebasen la capacidad financiera de la municipalidad deberán gestionarse con otras instituciones.
6. Los proyectos de mitigación deberán de insertarse en el Plan de Desarrollo o de Inversión del Municipio

4. *Gestión y Ejecución*

Como una alternativa para garantizar que el Plan de Mitigación sea viable y operativo como CM definimos los siguientes aspectos de importancia para la gestión y ejecución:

La Gestión y Ejecución se hará por medio de una Comitiva de Gestión y Seguimiento (**CGS**), formada por miembros del concejo municipal, de las comunidades y de las instituciones locales. Esta comitiva será coordinada por el señor alcalde municipal. La nómina de los miembros de la comitiva se presenta en el anexo No. 2.

Las principales funciones de la Comitiva serán:

1. Reuniones con el concejo municipal y Cruz Roja Americana para impulsar acciones de gestión.
2. Realizar visitas a instituciones para gestionar fondos.
3. Verificar que se realicen los proyectos y darles seguimiento en su ejecución.
4. Promover la participación de las comunidades en la gestión y ejecución de los proyectos de mitigación.
5. Informar al concejo municipal, a las comunidades, instituciones locales y donantes sobre las obras ejecutadas.
6. Definir los proyectos de mitigación según el nivel de importancia.
7. Elaborar los perfiles o carpetas de los proyectos.

Para dar cumplimiento a los objetivos del Plan de Mitigación, la CM plantea cumplir con el siguiente cronograma de actividades:

Cronograma de Cumplimiento del Plan de Mitigación

ACTIVIDADES	1 TRIMESTRE Jun – Agust/04	2 TRIMESTRE Sept. – Nov./04	3 TRIMESTRE Dic./04 – Febr./05	4 TRIMESTRE Marzo- Mayo/05
Actividades de Gestion				
Priorizacion de Proyectos				
Socializacion del Plan				
Ejecucion del Primer Proyecto				
Monitoreo				
Revision del Plan				
Informes				