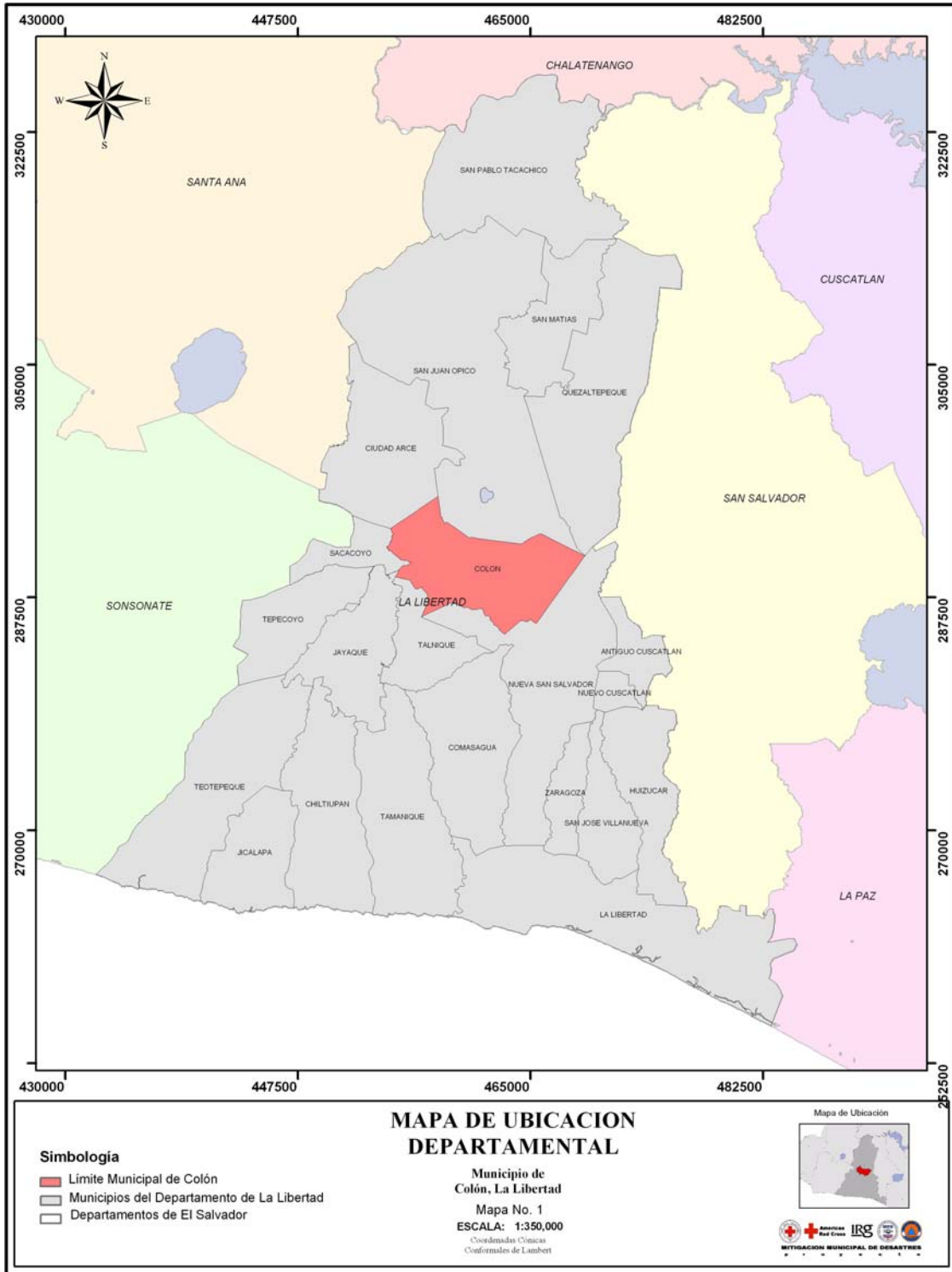


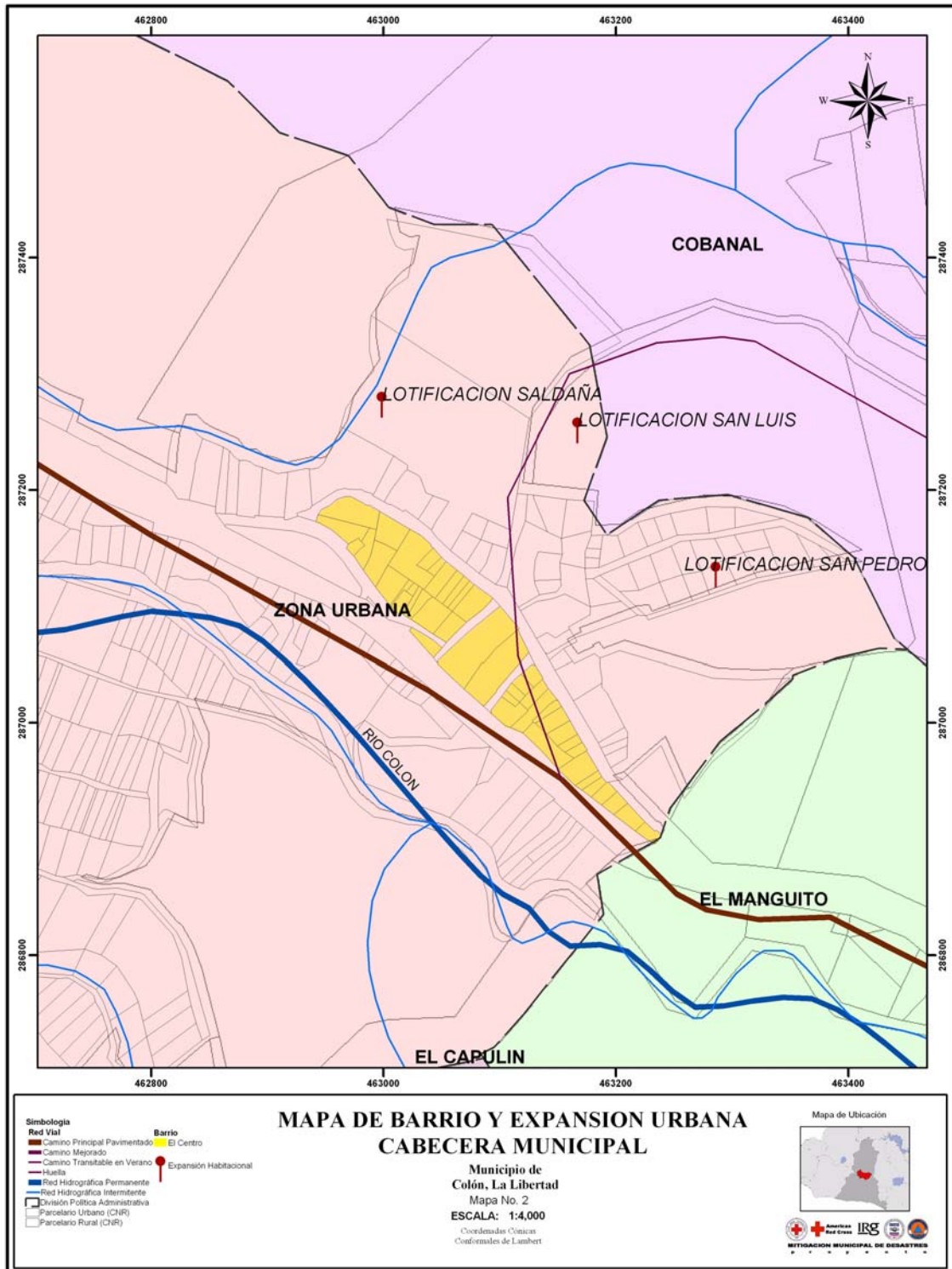
# mapas

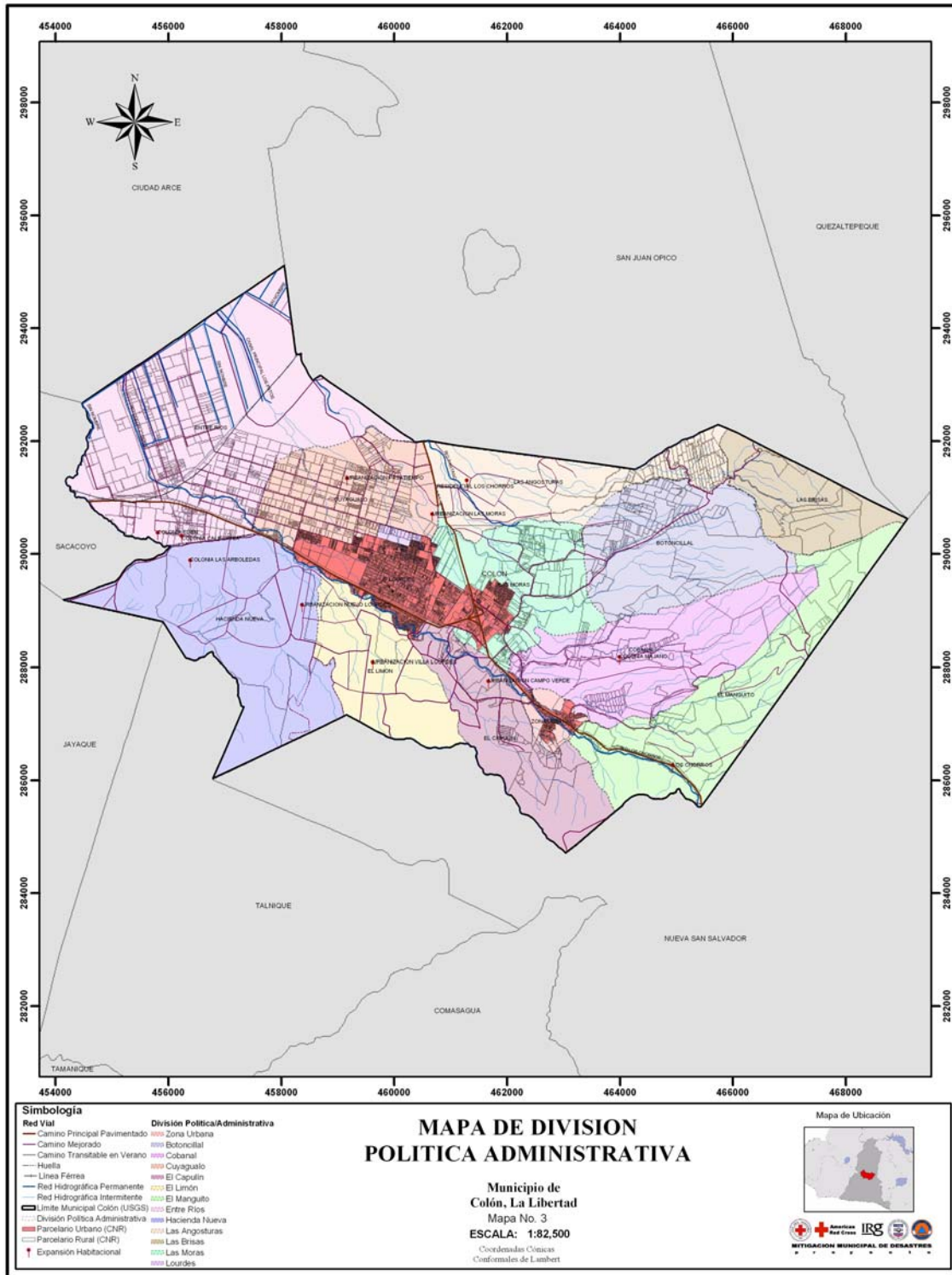
1. Mapa de Ubicación Departamental
2. Mapa de Barrios y Expansión Urbana
3. Mapa de División Política/Administrativa

# ASPECTOS GENERALES









**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 Colón, 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, 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 del estudio técnico de las amenazas y el análisis de la percepción de la vulnerabilidad física. Los mapas técnicos de riesgo y los escenarios de riesgo.

#### ***1.1. Amenazas<sup>4</sup>.***

En el municipio de Colon prevalecen dos tipos de amenazas naturales: la amenaza sísmica y la amenaza de desbordamiento del río Colon.

#### ***Amenazas debidas a la ocurrencia de terremotos***

***Estudio y Evaluación de amenaza sísmica.*** Se realizo un estudio técnico denominado Evaluación de Amenazas Geológicas del Municipio de Colon<sup>5</sup>, 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 complemento 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 de la CM.

Los resultados del estudio se presentan en forma de Mapas los cuales se han elaborado a partir del Mapa Geológico en escala 1:100,000 y Topográfico en escala 1:25,000.

---

<sup>4</sup> 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 período de tiempo.

<sup>5</sup> Estudio preparado por el Ing. Guillermo Santana Ph.D, consultor de IRG.

Se consideran en el estudio, la amenaza sísmica debida al movimiento violento del terreno y las amenazas colaterales a consecuencia de la anterior: Susceptibilidad de 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 5<sup>6</sup>. Las razones técnicas en las cuales se fundamenta el mapa mencionado se presentan en el Apéndice A<sup>6</sup>. 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 A<sup>6</sup>). 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 6<sup>6</sup>, 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 B<sup>6</sup>. El Mapa No. 1, muestra dos rangos de valor que representan amenaza alta y moderada, según los colores rojo y amarillo, respectivamente.

#### ⊕ ***Susceptibilidad a deslizamientos***

Con base en la información geológica del Municipio de Colón, 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.

---

<sup>6</sup> Del estudio Técnico, anexo a este Plan

### ⊕ **Susceptibilidad a licuación**

La susceptibilidad a licuación también fue evaluada para el Municipio de Colon. El Mapa No. 3, muestra la susceptibilidad de licuación encontrada, la cual existe en varios segmentos en la parte oeste del municipio.

### ⊕ **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 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<sup>7</sup>. Las reglas de cuantificación para cada una de las amenazas tratadas así como las reglas de combinación se presentan en el Apéndice C<sup>8</sup>. 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.

<sup>7</sup> La tabla se presenta en la sección de anexos, al final de este documento.

<sup>8</sup> Del Estudio Técnico Anexo a este Plan



***Amenaza debida a desbordamiento del río Colon (Los Chorros).***

Existe un estudio Técnico Hidrológico, realizado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) . Los Mapas Nos. 6A, 6B y 6C, proporcionan información sobre el comportamiento del caudal en condiciones normales, ante un evento climatológico similar al Huracán Mitch y ante una situación de incremento en el nivel del río superior a lo observado durante el Huracán Mitch. En estos mapas se especifican los puntos propensos a deslizamientos.

***Categorización de las Amenazas.*** Para este fin los miembros de la CM, consideraron la *magnitud* de daños ocasionados por la Tormenta Tropical Mitch de 1998, la actividad sísmica de enero y febrero del 2001; y la *frecuencia* con la que pueden presentarse estos fenómenos.

Para la categorización de las amenazas se emplea la tabla de niveles propuesta por la metodología de OFDA<sup>9</sup>, obteniendo lo siguiente:

<i>Amenaza</i>	<i>Categoría</i>	<i>Descripción</i>
Sísmica	Segunda	Largo periodo de recurrencia (mayor de 10 años), genera daños severos, amplia cobertura.
Deslizamientos por saturación de los suelos	Tercera	Corta recurrencia (menor a 5 o 10 años), daños intermedios o menores, circunscritos.
Inundaciones	Tercera	Corta recurrencia (menor a 5 o 10 años), daños intermedios o menores, circunscritos.

<sup>9</sup> 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)

## **1.2 Vulnerabilidades.**

El análisis de la vulnerabilidad<sup>10</sup> física, se basa en la gira de Campo para el Municipio de Colon<sup>11</sup> 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 Desastre.

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

1. Emplazamientos habitacionales a la orilla de quebradas y del río Colon. También cerca de bordos o en terrenos inestables.
2. Infraestructura habitacional construida sin diseños sismorresistentes. En algunas zonas del municipio prevalecen construcciones de lamina, bahareque y adobe.
3. Mal estado de vías de acceso, principalmente en las zonas de los cantones por la falta de obras de paso o de canales de desagüe de aguas lluvias.

---

<sup>10</sup> *Se ha considerado como vulnerabilidad los aspectos de la sociedad que preacondicionan 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*

<sup>11</sup> *Documento anexo a este Plan. Elaborado por el Ing. Guillermo Santana, Ph.D, consultor de IRG.*

### 1.3 Mapas Técnicos de Riesgos.

Para la elaboración de los mapas técnicos de riesgo<sup>12</sup>, 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 intensidad<sup>13</sup> 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 X<sup>1/2</sup>, lo cual indica que en lo poblados concentrados en esos colores puede esperarse lo siguiente:

<b>Grado</b>	<b>Poblado</b>	<b>Descripción de Intensidad de Mercalli Modificada</b>
<b>IX</b>	<b>Cantón Lourdes Cantón Cuyagualo Cantón Las Moras</b>	Produce pánico general. La mampostería* del tipo D es destruida; la mampostería del tipo C es fuertemente dañada, a veces con colapso completo; la mampostería del tipo B es seriamente dañada. Destrucciones generales en los cimientos si no están empotradas. Los marcos son dañados. Daños serios en reservorios. Aparecen grietas notables en el suelo. En las zonas aluviales se producen extrusiones de lodo y arena. Aparecen manantiales y cráteres de arena.
<b>X</b>	<b>Altos de Casa Blanca Cantón Las Brisas Una parte del Territorio del cantón Las Angosturas</b>	La mayoría de las estructuras de mampostería 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.

<sup>12</sup> 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.

<sup>13</sup> 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.

\* Clasificación de la mampostería (Unión de dos o más materiales para construir Ej.: 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 Multiamenazas.*

En este mapa se expresa el riesgo, relacionando la ubicación de los poblados con la 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**). Para el municipio la mayor parte del territorio es de nivel alto, sin embargo la zona de nivel moderado es donde actualmente se está dando la expansión habitacional, por lo cual las condiciones de diseños de viviendas sismo resistentes pueden contribuir a reducir la vulnerabilidad.

Como producto de la actividad sísmica de enero y febrero del 2001, se presentaron deslizamientos en el municipio de Colon, de tal manera que existen zonas de deslizamientos activos, por lo tanto se considero para el análisis de los riesgos la elaboración del siguiente mapa basados en un evento sísmico extremo:

#### ⊕ *Mapa de Riesgo por susceptibilidad a deslizamientos.*

En este mapa 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 alta (**rojo**) y la concentración de asentamientos humanos es mayor, el nivel de riesgo es alto. En las zonas donde la amenaza es moderada (**amarilla**) y la concentración de asentamientos humanos es menor, el nivel de riesgo es bajo. El Mapa No. 9, muestra el riesgo por susceptibilidad a deslizamientos.

*En relación a los deslizamientos COSUDE, realizo un estudio geológico por microcuencas del río Colon, donde se presenta un nivel de detalle mas específico para cada zona.*

#### **1.4 Escenarios de Riesgo**

Los Escenarios de Riesgo elaborados por la CM 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. Para la vulnerabilidad física se considera la percepción de los miembros de la CM, 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 de 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 (representadas por lideres en la CM), ante las amenazas de desbordamiento del río Colon, deslizamientos y sísmica.

### *Socavación de Terreno*



*Colonia Zaldaña  
Zona Urbana, Colón*

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

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

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<b>Cantón Lourdes</b>  50,000 habitantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales de sistema mixto, adobe, bahareque y algunas de lámina.</li> <li>Viviendas dañadas por los terremotos del 2,001 y habitadas.</li> <li>Viviendas construidas aproximadamente hace 20 años y sin mantenimiento.</li> <li>Viviendas ubicadas sobre terrenos inestables, en laderas y cerca de ríos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible destrucción de un 60% de las viviendas.</li> <li>Un buen porcentaje de viviendas dañadas o destruidas por hundimiento de terreno o deslizamientos.</li> <li>Daños económicos y materiales a un buen porcentaje de las familias.</li> <li>Posibles lesiones y muerte de algunas personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>Concientización a la población sobre el nivel de riesgo a que se está expuesto y como manejarlo.</li> <li>Reubicación de asentamientos que están en zonas de riesgo a zonas de menor amenaza.</li> <li>Compra de equipo para el establecimiento de un sistema de alerta temprana para el monitoreo del río Colón.</li> </ul>
<b>Cantón Cuvagualo</b>  Lotificación Las Brisas Comunidad Sinaí, Belén, 5 Cedros, Hermosa Providencia y San Francisco 1,500 familias (solo de las comunidades descritas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales de lámina 40%, adobe el 5%, plástico 3 % y sistema mixto 52 %.</li> <li>Un 10% de las viviendas dañadas por los terremotos del 2,001 y habitadas.</li> <li>Viviendas construidas con mano de obra no calificada y sin supervisión técnica ni diseño sísmico resistente.</li> <li>Viviendas construidas aproximadamente hace unos 25 años y carentes de mantenimiento.</li> <li>Viviendas construidas cerca de quebradas, sobre laderas, bajo barrancos y sobre bordos.</li> <li>El 50% de las vías de acceso en mal estado por falta de mantenimiento y la carencia de sistemas de drenaje para las aguas lluvias.</li> <li>El 25% de la población carece del servicio de agua potable y energía eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un promedio del 30% de las viviendas colapsadas.</li> <li>Un 15% de las viviendas con daños en su infraestructura.</li> <li>El 15% de las viviendas destruidas por deslizamientos o derrumbes de tierra.</li> <li>Daños económicos y materiales en un buen número de familias.</li> <li>Posibles lesiones y muerte de algunas personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de viviendas con materiales tipo "A"</li> <li>Estudios de suelos para la construcción de nuevas viviendas.</li> <li>Muros de contención para la protección de viviendas.</li> <li>Construcción de gaviones cerca de quebradas.</li> <li>Reubicación de familias que habitan en zonas de alta amenaza a zonas de menor amenaza.</li> <li>Concientización a la población sobre el manejo de los riesgos.</li> </ul>
<b>Cantón Las Moras</b>  -Las Conchitas I y II -La Ceiba -El Papaturno -Sector norte de colonia 7 de Marzo -Colonia 21 de Abril *Altos de casa Blanca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales de lámina, bahareque y del sistema mixto.</li> <li>Viviendas ubicadas bajo y sobre laderas de terrenos inestables.</li> <li>Vías de acceso, ubicadas entre paredones y barrancos, además en mal estado por falta de mantenimiento y malos sistemas de drenaje.</li> </ul> <p>Nota: también se tiene el problema de inundación en algunos sectores de la localidad debida a la influencia del río Colón y sus ramales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción de al menos un 30% de viviendas por el movimiento fuerte del terreno.</li> <li>Destrucción de una gran cantidad de viviendas por deslizamientos</li> <li>Posibles familias incomunicadas por bloqueo de algunas vías de acceso por deslizamientos.</li> <li>Daños económicos y materiales en gran parte de las familias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de nuevas viviendas con materiales de calidad y resistentes.</li> <li>Reubicación de familias que habitan en zonas de riesgo a zonas más seguras.</li> <li>Construcción de muros o gaviones para la protección de viviendas.</li> </ul>

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

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

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<b>**Cantón Las Brisas</b>  140 familias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales de lámina, bahareque y sistema mixto.</li> <li>Viviendas ubicadas sobre bordos, laderas y entre quebradas.</li> <li>Vía única de acceso ubicada entre paredones de altura considerable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un 35% de las viviendas colapsarían.</li> <li>Destrucción de al menos 84 viviendas por deslizamientos de tierra.</li> <li>Daños económicos a las familias afectadas.</li> <li>Lesiones y posible muerte de algunas personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar estudio técnico sobre el uso de las tierras.</li> <li>Construir barreras o gaviones.</li> <li>Organizar a la población del cantón en un comité de emergencia local.</li> <li>Dar mantenimiento y reparación a la calle.</li> </ul>
<b>Cantón El Capulín.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un 50% de las viviendas construidas con lámina, un 20% de adobe y un 30% del sistema mixto.</li> <li>Se calcula que un 10% de las viviendas se encuentran dañadas a causa de los terremotos del año 2,001 y están habitadas.</li> <li>Viviendas construidas hace unos 20 años y sin ningún mantenimiento.</li> <li>Viviendas construidas sobre laderas, bajo y sobre bordos de considerable altura.</li> <li>Algunas vías de comunicación se encuentran ubicadas entre bordos; y en mal estado por falta de mantenimiento y sistemas adecuados de drenajes para las aguas lluvias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción del 20% de las viviendas.</li> <li>Destrucción de viviendas por deslizamientos de tierra.</li> <li>Incomunicación de varias familias por bloqueo de calle.</li> <li>Daños económicos y materiales en varias familias.</li> <li>Lesiones y muerte de algunas personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de muros de retención para proteger viviendas.</li> <li>Construcción de nuevas viviendas con materiales del tipo "A".</li> <li>Reparación y mantenimiento de las vías de comunicación o acceso.</li> <li>Reubicación de algunas familias que habitan en zonas de alto riesgo a zonas de menor riesgo.</li> </ul>
<b>Cantón Cobanal</b>  Colonia El Manguito Las Águilas Los Laureles Caseríos La Icaquera Y pasaje los Arévalo 500 viviendas 500 familias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se calcula que un promedio del 10% de las viviendas están construidas con materiales de lámina y un 90% del sistema mixto.</li> <li>Un 5% de las viviendas se encuentran dañadas por causa de los terremotos del 2,001 y están habitadas.</li> <li>Viviendas construidas hace unos 20 años y carentes de mantenimiento.</li> <li>Viviendas construidas sobre laderas, cerca de barrancos, bajo y sobre bordos.</li> <li>La calle en la Icaquera esta entre paredones y en mal estado por falta de mantenimiento y sistemas adecuados para el drenaje de aguas lluvias.</li> <li>Tanque de captación de agua ubicado sobre un bordo de altura considerable en colonia los Laureles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aproximadamente un 25 % de las viviendas destruidas.</li> <li>Un 50% de las viviendas con daños estructurales.</li> <li>Posible destrucción del 15% de las viviendas por deslizamientos de tierra.</li> <li>Incomunicación de un promedio de 50 familias en la Icaquera por bloqueo de calle debido a deslizamientos de tierra.</li> <li>Daños económicos y materiales en varias familias.</li> <li>Algunas personas lesionadas o muertas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de nuevas viviendas con materiales del tipo A.</li> <li>Construcción de muros para proteger viviendas.</li> <li>Reubicación de familias que habitan en zonas de riesgo a zonas de menor riesgo.</li> <li>Capacitar y organizar a las comunidades en el manejo de los riesgos.</li> </ul>
<b>Cantón El Limón</b>  Multiamenaza Moderada  30 viviendas 30 familias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales del sistema mixto, lámina y bahareque.</li> <li>Viviendas construidas sin mano de obra calificada ni supervisión técnica.</li> <li>Viviendas dañadas por los terremotos del 2,001 y habitadas.</li> <li>Viviendas construidas cerca del río, a la par de bordos y en laderas.</li> <li>Muro de protección dañado (de unos 90 metros de largo)</li> <li>Vía de acceso en mal estado por falta de mantenimiento y malos sistemas de drenaje para aguas lluvias, además ubicada cerca del río.</li> </ul> <p>Nota: Muchas familias están expuestas a ser afectadas por efectos de las inundaciones debidas a las lluvias intensas y por desbordamiento del río Colón y sus ramales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción de al menos unas 18 viviendas por deslizamientos de tierra.</li> <li>Incomunicación de 25 familias por bloqueo o corte de calle.</li> <li>Daños económicos y materiales a varias familias.</li> </ul> <p>En relación a las inundaciones se pude presentar; incomunicación de familias por crecida de río Colón y sus ramales, destrucción de viviendas y daños materiales y humanos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de nuevas viviendas con materiales sismo resistentes tipo A.</li> <li>Mantenimiento de calle y caminos vecinales.</li> <li>Construcción de canaletas para las agua lluvias.</li> <li>Reconstrucción del muro de protección con materiales de calidad y mano de obra calificada.</li> </ul>

3. *Matriz de Relaciones para el Escenario de Riesgo por Amenaza Sísmica en la Zona Rural del Municipio de Colón*

Intensidad de Mercalli / \*Grado X   
Multiamenaza / Alto 

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><b>*Cantón las Angosturas</b></p> <p>33 viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con materiales de lámina</li> <li>Algunas viviendas ubicadas sobre laderas.</li> <li>Vía de acceso en mal estado por falta de mantenimiento y carencia de sistemas de drenaje para aguas lluvias y servidas.</li> <li>Inexistencia del servicio de agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción de unas 29 viviendas.</li> <li>Destrucción de algunas viviendas por deslizamientos de tierra.</li> <li>Daños materiales y económicos a varias familias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción nuevas viviendas con materiales del tipo A</li> <li>Mantenimiento y reparación de las vías de acceso.</li> <li>Ampliación del sistema de agua potable.</li> </ul>

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

Intensidad de Mercalli / \*Grado X   
Multiamenaza / Alto 

ZONAS	CARACTERIZACION DE LA VULNERABILIDAD	POSIBLES DAÑOS O EFECTOS	MEDIDAS MITIGANTES
<p><b>* Zona Urbana</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas construidas con sistema mixto, algunas de bahareque y adobe.</li> <li>Viviendas dañadas por los terremotos del 2,001 y habitadas.</li> <li>Viviendas construidas con mano de obra no calificada y sin diseño sísmo resistente.</li> <li>Viviendas construidas cerca de barrancos en terrenos inestables.</li> <li>Viviendas construidas aproximadamente hace unos 40 años y sin mantenimiento.</li> <li>Vía de comunicación principal ubicada a la par de paredones y cerca de barrancos de altas pendientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción de un buen porcentaje de las viviendas.</li> <li>Destrucción por deslizamiento de varias viviendas e infraestructura pública.</li> <li>Daños materiales y económicos en varias familias.</li> <li>Posible lesiones y muerte de algunas personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reubicación de familias que habitan en zonas de riesgo a zonas de menor riesgo.</li> <li>Concientización de la población sobre los riesgos existentes y el manejo de estos.</li> <li>Establecimiento de ordenanzas que prohíban él seguir construyendo en zonas de riesgo, además que proponga diseños adecuados de viviendas.</li> </ul>



## ***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 las Matrices 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 Rutas de Escape.***

El propósito de estos proyectos es facilitar el libre tránsito vehicular y peatonal hacia las zonas de riesgo, con el fin 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 contribuyan al buen funcionamiento de las vías de acceso. Entre las medidas propuestas para el municipio se tienen:

- Mantenimiento, reparación y ampliación de calles, caminos vecinales y accesos en: el Tramo entre Residencial Los Chorros y cantón Las Brisas (5 ½ kilómetros); cantón El Limón, El Capulín, Las Angosturas, El Cobanal y en algunos sectores de la zona Urbana.
- Construcción de canaletas en sector de la comunidad Arboledas No 2 del cantón El Limón y en el cantón Las Moras.
- Construcción de gaviones o muros de retención en algunos sectores de la zona urbana.

#### ***2) Proyectos de Infraestructura Habitacional y Pública.***

La finalidad de estos proyectos, es promover la construcción de edificaciones que resistan las fuerzas laterales que provoca un evento sísmico extremo, a través de la utilización de materiales de calidad, mano de obra calificada, diseños sismo resistente y supervisión técnica. Así mismo, se incluye la realización de estudios de suelos para la construcción de nuevas infraestructuras habitacionales o públicas. Entre las propuestas de estos proyectos para el municipio tenemos:

- Construcción de viviendas sismo resistente del 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: cantón Las Brisas, El Cobanal, Las Moras, El Capulín, Las Angosturas, Cuyagualo y El Limón.

- Estudios técnicos de suelos para la construcción de nuevas viviendas en cantón Cuyagualo y el Limón.

### **3) Programa de Capacitación en el Manejo de los Riesgos.**

La finalidad de estos proyectos es instalar en los líderes del municipio, capacidades para el manejo de los riesgos a los que están expuestos, a través de la organización y capacitación Comunitaria que oriente sus esfuerzos en prevenir y a mitigar los riesgos. La ejecución de este programa se estima conveniente que sea realizado en todas las comunidades del Municipio de Colón.

### **4) Proyectos de Uso de las Tierras.**

El objetivo principal de estos proyectos, es promover el Uso adecuado de las Tierras del municipio, utilizando como base el mapa de Propuesta de Zonificación, resultante del análisis de los mapas técnicos de amenaza sísmica. Esto puede ser implementado 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 tenemos:

- Reubicación de familias que habitan en zonas de alta amenaza a zonas de menor amenaza de los siguientes lugares: cantón El Capulín, Cuyagualo, El Cobanal, Las Moras, Lourdes y de la zona urbana.
- Aplicación de Ordenanza sobre el Uso de Suelos y elaboración de ordenanza de Códigos de Construcción, para el municipio de Colón.

### **5) Proyectos de Ingeniería para la Protección de Viviendas.**

La finalidad de estos proyectos, es que las familias que habitan en zonas de alta pendiente, cuenten con obras destinadas a reducirles el riesgo ante la posible amenaza de deslizamientos producto de un movimiento fuerte del terreno o por lluvias intensas. Dentro de estas obras tenemos:

- Construcción de muros o gaviones de retención en algunos sectores de los cantones El Capulín, El Cobanal, Cuyagualo y Las Moras.

### **6) Proyectos de Mitigación para Inundaciones.**

El objetivo principal de estos proyectos es la proteger la vida de las familias que están expuestas a ser afectadas por el desbordamiento debido a las crecidas del río Colón. Dentro de esta propuesta se establece la compra de equipo para establecer un Sistema de Alerta Temprana para el monitoreo del nivel de crecida del río.

## **3. Criterios y principios**

Las medidas que se incluyen dentro del Plan de Mitigación responden a criterios y principios definidos por la CM, 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 tienen que hacerse con un criterio de carácter colectivo, es decir que deben orientarse a las zonas donde se favorezca al mayor número de personas que habitan en zonas de alto riesgo.
2. Los proyectos deben estar orientados a reducir la vulnerabilidad y no ha incrementarla, por lo cual es importante antes de implantar un proyecto, considerar su factibilidad y viabilidad.
3. Los proyectos deben estar contemplados en el Plan de Mitigación y Uso de Tierras. Para que un nuevo proyecto sea considerado deberá de estar incluido en el Plan, de lo contrario no podrá ejecutarse.
4. Los proyectos deben ser elegidos y realizados con la participación comunitaria como también de las instituciones pertinentes.
5. Los proyectos que sobrepasen la capacidad económica de la municipalidad, deberán gestionarse con otras instituciones de apoyo económico o financiero.
6. Los proyectos de mitigación deberán ser incluidos en el Plan de Inversión anual de la municipalidad.

#### 4. Gestión y Ejecución

Como una alternativa para garantizar que el Plan de Mitigación sea viable y operativo el COEM, define los siguientes aspectos, de importancia para la gestión y ejecución:

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

Las principales funciones de la Comitativa serán:

- Gestionar los Recursos técnicos y financieros, para realizar los proyectos.
- Dar seguimiento a la ejecución de los proyectos.
- Participar en la elaboración de las carpetas técnicas o perfiles de proyectos.
- Verificar que los proyectos se estén ejecutando en el campo de acuerdo a lo establecido.
- Informar a la municipalidad, a las comunidades, al COEM y a la institución donante sobre el avance de las obras.

#### 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 y Actualizacion				
Informes				