



INTRODUCCION

El Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura CIFA, ante el estudio de un mapeo identificando los vacíos de la investigación se dedujo la necesidad de promover planes de desarrollo de vivienda y prevención de desastres los cuales conllevan a la participación de la población estudiantil de La Facultad de Arquitectura, identificando los sectores más vulnerables para este tema los cuales se desarrollan en el ámbito de proyectos de graduación, aportando así a las comunidades planes que minimicen y prevengan desastres, con la colaboración de entidades gubernamentales.

Los desastres naturales son los daños y alteraciones que afectan física y materialmente una población o fenómenos causados por la intervención del hombre.

Esta tesis surgió ante la necesidad de una población que se vio afectada por un desastre natural, y con ello se genera un estudio cuyo objetivo es proyectar a la sociedad guatemalteca soluciones habitacionales y de organización urbana relacionado a la temática vivienda.



El municipio de Olintepeque en el departamento de Quetzaltenango, se ha visto afectado por una creciente devastación en las cercanías del río Xequijel, provocado por el desbordamiento del mismo, el cual delimita la cabecera departamental de dicho municipio.



Como estudiantes de Arquitectura en el desarrollo de la Actividad Universitaria llamada “AUCA” en el municipio de Olintepeque, se observó la necesidad de desarrollar un plan de prevención de desastres enfocado a la vulnerabilidad del sector el cual en ese momento estaba pasando por una devastación de tierras y viviendas provocado por el desborde del río que los limita, no así ignorando la cercanía de este poblado con el cerro Santa Ana, es decir por su ubicación la comunidad corre estos peligros.

La región Sur Occidente es una de las propensas a sufrir de desastres naturales según los datos proporcionados por CONRED y el INSIVUMEH, debido a sus condiciones climatológicas geográficas y fisiográficas.



Para la delimitación del objeto de estudio se consultó con diferentes propuestas que actualmente existen sobre prevención y mitigación, asistiendo a la CONRED central y COMRED del departamento de Quetzaltenango para el análisis de planes que actualmente existan para el lugar en estudio.

Actualmente existe un plan de prevención y mitigación desarrollado por estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, el cual está siendo utilizado como apoyo académico y de investigación para la población estudiantil.

El presente trabajo de tesis se estructuró en ocho capítulos los que permiten diseñar el plan de prevención y mitigación de desastres para el municipio de Olintepeque, Quetzaltenango.



1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

En numerosas zonas de Guatemala se manifiestan diversos tipos de fenómenos cuyas consecuencias hacen notar que nuestro país no está adecuadamente desarrollado ni preparado para responder a fenómenos físico-naturales que muchos de ellos llega a ser de carácter catastrófico.

Las amenazas naturales son consecuencia de la ocurrencia de un fenómeno de origen natural (huracanes, terremoto, etc.) los cuales puede afectar al hombre y también las obras de infraestructura existentes en un sitio en donde actúe el fenómeno natural

Dentro de las amenazas naturales, dentro del departamento de Quetzaltenango, se pueden mencionar los terremotos o sismos, caídas de ceniza, inundaciones, deslizamientos, precipitación pluvial.

Los huracanes por las altas precipitaciones de lluvia asociadas y los sismos son los principales disparadores de los deslizamientos de laderas, sin embargo, los deslizamientos pueden considerarse como una amenaza debido a que pueden presentarse en épocas normales de lluvia y por la interacción del hombre en las laderas donde se instalan los asentamientos.

CAPITULO I

MARCO

CONCEPTUAL



PRINCIPALES DESASTRES NATURALES GENERADOS A NIVEL NACIONAL DESDE 1949

Cuadro No 1

IMPACTO DE LOS DESASTRES A NIVEL NACIONAL		
AÑO	CAUSA	CONSECUECIAS
1949	TORMENTA Francelia	4000 MUERTOS AL ESTE DE GUATEMALA
1973	TORMENTA Fifi	1000 AFECTADOS COSTA SUR-OESTE
1982	TORMENTA	620 MUERTOS Y 20256 AFECTADOS DE LLUVIAS TORRENCIALES A NIVEL NACIONAL.
1987	TORMENTA	84 MUERTOS, 6515 AFECTADOS Y 211 VIVIENDAS DESTRUIDAS
1988	TORMENTA	6000 AFECTADOS CON 16 PUEBLOS INCOMUNICADOS.
1994 Y 95	TORMENTA	10 Y 31 MUERTOS 600 Y 7435 AFECTADOS
1999	TORMENTA	12 MUERTOS, 6023 AFECTADOS ALERTA ROJA A NIVEL NACIONAL
2000	TORMENTA	16 MUERTOS, 2524 AFECTADOS LLUVIAS ESTACIONALES PROVOCAN DERRUMBES, 400 CASAS DAÑADAS CALAMIDAD PÚBLICA PARA EL PAIS.

FUENTE: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.-conred



Cuadro No 2 Principales desastres generados a nivel Nacional.

AÑO	CAUSA	CONSECUENCIA	DESCRIPCION
1969	HURACAN	269 muertos	Área de deslizamientos
1976	TERREMOTO	23,000 muertos	Movimientos telúricos con posibilidad de destrucción material masiva.
1979	TERREMOTO	Solo afectados	De baja escala telúrica
1983	ERUPCION VOLCANICA	afectados	Deslizamiento de tierra y lodo caliente proveniente de dentro del volcán
1987	INCENDIO FORESTAL	Daños a flora y fauna	Elimina toda reserva natural endémica de la región.
1976	TERREMOTO	23,000 muertos	Movimientos telúricos con posibilidad de destrucción material masiva.
1987	SEQUIA	Perdida del maíz.	Escasez de recursos hídricos
1987	TERREMOTO	afectados	1500 casas afectadas
1990	EPIDEMIA	200 muertos	MOINS DE AU
1991	ALUD	23 muertos	Desaparece viviendas en una población pequeña.
1992	EPIDEMIA	206 muertos	
1996	ERUPCION VOLCANICA	afectados	Cae ceniza
1998	HURACAN MITCH	384 muertos	De categoría 5, 50% de cosecha de plátano perdida y afectados
2001	SEQUIA	afectados	7 departamentos afectados por escasez de comida.
2005	TORMENTA STAN	Muertos y desaparecidos	Deslizamientos de tierra, pérdidas humanas y agrícolas.

Cuadro no.2. Principales desastres generados a nivel nacional
 FUENTE: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.-CONRED-



1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES DESASTRES NATURALES A LOS QUE ESTA EXPUESTO EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

1.2.1 ACTIVIDAD SISMOLÓGICA DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

Del 1ero. De Enero del año 1990 al 23 de agosto de 1999, han sucedido 694 eventos sísmicos, según datos proporcionados por el INSIVUMEH, con magnitudes mayores de los 3.5 grados en escala de Richter, suscitados en los departamentos de Quetzaltenango, Escuintla, Suchitepequez, Retalhuleu, San Marcos, Totonicapán y Sololá.

1.2.2 MAGNITUD DE LOS SISMOS DEL AREA DE QUETZALTENANGO

De estas gráficas, se pueden definir dos comentarios:

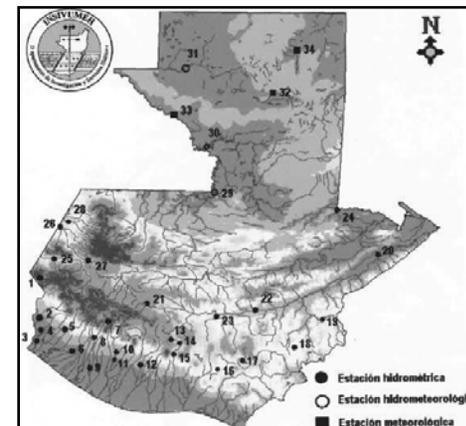
- La actividad sísmica es un elemento que siempre se ha encontrado dentro del territorio departamental.

- A pesar de ser frecuentes los sismos, el promedio de intensidad de ellos, no presentan un elemento alarmante dentro del departamento.

Todas las actividades sísmicas se han podido localizar a través de la estación metereológica de Quetzaltenango, denominada GQ07, la cual sería la estación más cercana al municipio de Olintepeque, el cual se esta estudiando.

Localizada esta estación en el municipio de Cantel, a unos 25 kilómetros del centro del Departamento de Quetzaltenango.

Mapa 1 Republica de Guatemala



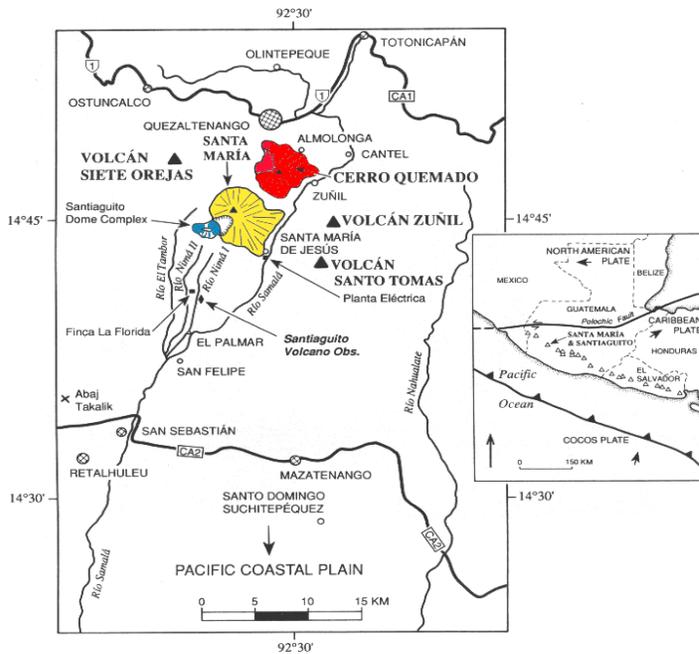
- Mapa no.1: República de Guatemala, Insivumeh, mapa de Ubicación de Estaciones Hidrométricas actualmente en operación.
Fuente: insivumeh.com.gt



El departamento de Quetzaltenango se encuentra localizado dentro de una cadena volcánica, la cual manifiesta actividades sísmicas de baja escala, así como su topografía muestra cambios de nivel considerables.

1.2.3. UBICACIÓN DE LOS VOLCANES CERCANOS AL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

Mapa No 2 Ubicación de Volcanes En Quetzaltenango



Fuente: inforpressa.com.gt/olintepeque

El siguiente cuadro presenta datos de las actividades sísmicas presentadas en el Departamento de Quetzaltenango, las cuales muestran actividades sísmicas de débil profundidad llamadas intra-placas.

CLASIFICACIÓN DE SISMOS OCURRIDOS A NIVEL DEPARTAMENTAL SEGÚN SU PROFUNDIDAD

Cuadro No 3 Clasificación de sismos según su profundidad.

Clases de profundidad	Sismos superficiales < 70 km	Sismos intermedios 70 km hasta 300 km	Sismos profundos > 300 km
Cantidad de sismos	95	107	1
Porcentaje	46.8%	52.7%	0.5%

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística-INE-



INFORMES DESDE OLINTEPEQUE, QUETZALTENANGO, DURANTE LO ACONTECIDO EN LA TORMENTA STAN.

Para el mes de agosto del año 2,005, Según notificaciones directas del Coordinador departamental del MAGA, Eduardo Cifuentes, comunica los hechos ocurridos durante el paso de la Tormenta Stan por el municipio de Olintepeque, ocasionando pérdidas materiales y agrícolas, las cuales son de vital sustento económico para esta población.

Narrando lo siguiente:

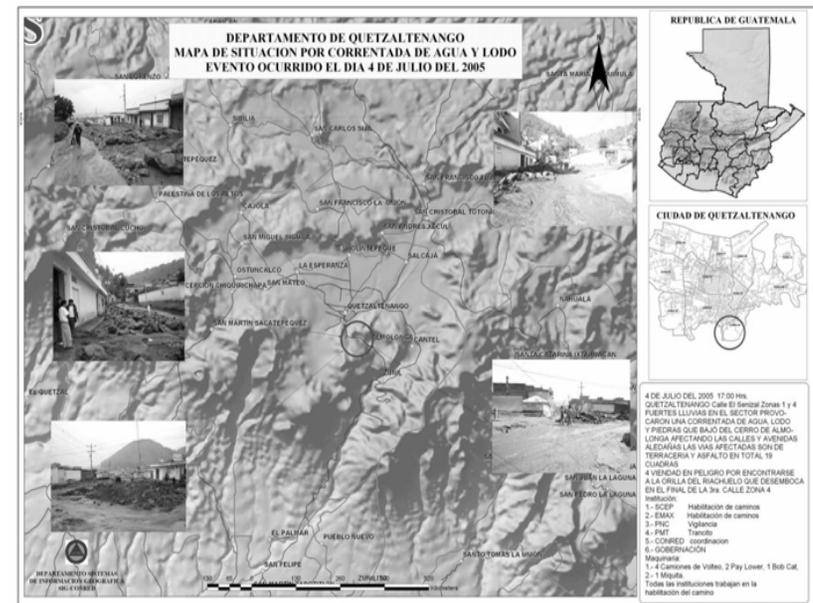
““En Olintepeque unas 385 cuerdas de terreno cultivadas con maíz y otros granos se perdieron en mayo pasado, por las lluvias y el desbordamiento del río Xequijel, según las primeras evaluaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). Los daños fueron calculados en más de Q200 mil, y afectaron a 179 familias de Olintepeque.

Las inundaciones convirtieron los terrenos en tierras estériles y para poder sembrar nuevo cultivos hay que efectuar una limpieza.”¹

1. Informe emitido por el MAGA.

Tras la evaluación correspondiente de los técnicos del MAGA se estableció que las 385 cuerdas de terreno, notificadas como inundadas fueron declaradas como irrecuperables, debido a que una capa de 50 centímetros de arena y lodo cubre todo el sector ubicado a orillas del río Xequijel.

Mapa No 3. Sectores afectados por tormenta Stan 2005.



Fuente: www.conred.com



La CONRED clasificó en su momento, este hecho como desastre natural con un nivel medio de amenaza.

Las pérdidas humanas en este municipio fueron mínimas como se reportó en las actividades de rescate y reconstrucción.

Sin embargo se suscitaron pérdidas altas en sembradíos, que son la base económica principal de ese poblado, como también se sufrieron daños en las viviendas que se ubicaban en las orillas del río, siendo estas inhabilitadas por haber sido dañadas en su estructura.

Durante la Tormenta Stan, la CONRED estableció comunicación constante con las regiones afectadas, para identificar el nivel de ayuda que se le podía brindar a los sectores señalados como riesgosos.

Diferentes medios de comunicación fueron el enlace para otorgar ayuda a los diferentes damnificados, tal es el caso de Prensa Libre, quien estuvo en el lugar del hecho reportando lo acontecido, para lo cual describieron lo vivido en este informe:

“El día 26 de mayo del 2005 a causa del desbordamiento del río Xequijel, hubo abnegación de agua en algunas viviendas de los cantones San Isidro Bajo, Barrios, La Reforma, Pasoc, aldea Chiquilaja y en el centro de la población de Olinstepeque, lo cual también causó que se interrumpiera el paso hacia la población, pero inmediatamente el señor Alcalde: Cruz Chávez y personal de la región hicieron trabajos de limpieza de las calles; sin

embargo hubieron problemas en el dragado del río y problemas de tubería.

La sede regional proporcionó como primera respuesta 50 raciones familiares e insumos para abastecer a las familiar afectadas siendo un total de 65 familias.”¹

El día 20 de julio del 2005, se emitió un informe detallado a CONRED en donde hacen saber de la comunidad de Olinstepeque, que un día antes por la noche la creciente del río Xequijel subió su nivel hasta inundar parte del poblado en donde se procedió a evacuar a 8 familias y trasladándolos al albergue habilitado en el salón comunal de dicha región, según informa personal municipal.

La municipalidad de Olinstepeque proporcionó para este hecho semillas y laminas a los pobladores, lo cual les servirían para la reestructuración de sus siembras y reconstrucción de sus viviendas dañadas.

1. Informe emitido por Prensa Libre. 8/julio/2005.



CUADRO No. 4
INFORME DE PÉRDIDAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS EN EL MUNICIPIO DE OLINTEPEQUE

No.	COMUNIDAD	TIPO DE PERDIDA	CANTIDAD POR Ha.	BOBINOS	PORCINOS	AVES
01	Aldea Barrios	Maíz	4.7	0	0	0
02	Chuisuc	Maíz	68.3	0	0	100
03	Las Flores	Maíz	32.7	0	0	0
04	La Libertad	Maíz	4.2	0	0	0
05	Barrio Nuevo	Maíz	6.4	0	0	0
06	La Cumbre	Maíz	25.1	0	0	0
07	Pajoc	Maíz	6.9	0	0	0
08	San Isidro	Maíz	50.6	3	04	100
09	Centro	Maíz	3	1	01	100
	TOTAL		201.9	04	05	300

Fuente: Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Olintepeque.



RESUMEN DE DAÑOS CUANTIFICADOS POR EL PASO DE LA TORMENTA STAN EN OLINTEPEQUE

El paso de la tormenta tropical Stan por nuestro país dejó una secuela devastadora, siendo ese el caso del municipio de Olintepeque, Quetzaltenango; donde el desborde del río Xequijel fue la causa que ocasionó los mayores daños en este municipio, ya que el sistema de drenajes colapso, la pérdida de puentes peatonales y vehiculares, la red de agua potable queda seriamente dañada, caminos vecinales destruidos haciendo imposible que la población llegara a su destino.¹

- Total de Afectados
 - 1336
- Total de Familias
 - 268
- Total de Adultos
 - 697
- Total de Niños
 - 642

La municipalidad de Olintepeque concluyó en cuantificar los daños que la Tormenta Stan había generado en su población, para luego recurrir al proyecto de reconstrucción. Proyectos que se planifican con la ayuda de instituciones encargadas de velar por el desarrollo del municipio considerando para ello la reconstrucción de una buena infraestructura básica como lo son puentes dañados, vías de comunicación inaccesibles o muros de contención para la retención de tierra en laderas.

1. informe de daños generados en Olintepeque por la Tormenta Stan. Oficina Municipal de Planificación de la Municipalidad de Olintepeque.
- 2.



1.3. ANTECEDENTES TÉCNICOS

CONRED Declaró al municipio de Olintepeque del departamento de Quetzaltenango, área de mediano riesgo después de las intensas lluvias del mes de junio del año 2005, ya que en este periodo resultaron damnificadas 70 familias en lo que se pueden referir a inundación debido al río Xequijel, causa por la que éste estudio se generó.

La comunidad de Olintepeque se organizó evacuando a familias que se verían afectadas por estar asentadas sus viviendas en áreas dañadas por el paso de la Tormenta Stan, las cuales quedaron susceptibles al derrumbe de su infraestructura por haber sido dañado el suelo en donde éstas fueron construidas.

Las personas evacuadas fueron trasladadas a un albergue temporal el cual brinda protección, alimento y resguardo a las familias afectadas por la amenaza presentada en este municipio.

CONRED posee planes de prevención y mitigación de desastres, los cuales son actualizados por esta entidad, anualmente; sin embargo, CONRED no puede ejecutar solo este plan, debe hacerse con la participación de diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales que desean aportar apoyo logístico para el adecuado desarrollo del mismo.

Implementando acciones para coordinar adecuadamente los operativos de prevención, mitigación, atención y reconstrucción para la reducción de los efectos de un desastre a nivel nacional.



1.4 PROBLEMATIZACIÓN

El grado de daño que puede padecer la población de Olintepeque con respecto a factores físico-naturales, se ve reflejada en los puntos básicos de lo que constituye llegar a tener pérdidas materiales o humanas definidas como desastre, como podría ser la alteración de la vida cotidiana de sus habitantes, siendo afectada en sus vías de comunicación, en su producción económica que pueden ser recuperables a largo plazo, como también sufrir de pérdidas humanas.

El crecimiento desordenado del área urbana de Olintepeque, ha provocado que sus pobladores habiten en áreas débiles en suelo y todos aquellos factores naturales que puedan manifestarse como amenaza a sus vidas, colocando en riesgo las comunidades, ya que estos sectores son vulnerables a cambios de tipo natural.

Se identifica, por datos recaudados de la Oficina Municipal de Planificación de la municipalidad de Olintepeque, que el 70 % de la población, se ubica en sectores no recomendables para la vivienda, sin embargo los sectores riesgosos no son prohibidos ni normados por autoridades que se puedan encargar de establecer áreas propias para la vivienda, es decir no existe un plan de ordenamiento urbano y territorial dentro del municipio.

La carencia de un reglamento de construcción municipal donde se determinen las zonas de riesgo en este

municipio, ha generado desorden urbano y mala organización habitacional; ubicándose las familias en áreas riesgosas por su topografía.

Por ello no existe un control organizado de notificaciones de construcciones riesgosas ni de asentamientos mal ubicados.

Una de las problemáticas identificadas como un fenómeno social, es que una familia se encuentra asentada en una zona de riesgo al desastre y sus hijos buscan vivir cerca de sus padres, ignorando que se encuentren en un sector riesgoso; como lo establece la cultura generada en este municipio, y con ello se suman las familiar a este sector que se puede clasificar como débil o vulnerable a sufrir de la presencia de un fenómeno natural y aumentando el riesgo de poner en peligro la construcción de su vivienda como la vida de su familia.



1.5 JUSTIFICACION

Como estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala de la Facultad de Arquitectura, a través del proyecto de graduación se aporta a la comunidad planes de mitigación y prevención ante desastres que cubran la seguridad y resguardo de sus habitantes afectados en etapas de amenazas; deber que brinda nuestra casa estudios por ser una institución de carácter autónomo y estatal.

Como profesionales poder darle una solución a la problemática del municipio de Olintepeque aportando aquellos conocimientos académicos que puedan brindar una pronta solución o mitigación de daños causados a su entorno por los factores de amenaza ante desastres.

Conociendo los vacíos de estudios de vulnerabilidad de vivienda ante los desastres, se puede determinar la necesidad de exponer soluciones concretas a las comunidades en áreas de mediano riesgo.

Es necesario el desarrollo de un plan de prevención de desastre como propuesta teórica a la necesidad de la población y de diversas instituciones que carecen de estudios previos a la mitigación de desastres para el municipio de Olintepeque, ya que la comunidad no muestra una adecuada organización para prevenir un desastre

La comunidad de Olintepeque no esta preparada para evitar desastres de índole físico-naturales que afectan directamente a la comunidad, la cual carece de infraestructura que ayude al desarrollo de su municipio.



1.6 OBJETIVOS

1.6.1 GENERAL

- Proponer un documento de apoyo a instituciones gubernamentales y no gubernamentales que poseen un compromiso ante la población, de prevenir y reducir desastres enfocado a la comunidad de Olinstepeque en el departamento de Quetzaltenango.

1.6.2 ESPECIFICOS

- Identificar el grado de susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgo ante amenazas naturales que presenta la cabecera municipal de Olinstepeque.
- Identificar los actores que intervienen en la prevención y mitigación de desastres y sus funciones a nivel nacional, departamental y municipal.
- Establecer las estrategias y listar programas y proyectos en forma integral para poder generar un plan de prevención para el municipio de Olinstepeque, Quetzaltenango.

1.6.3 RESULTADOS ESPERADOS

Establecer estrategias, planes, programas y proyectos para que las instituciones tomen conciencia de enfocar sus acciones hacia la prevención de desastre como gestión de riesgo.

Hacer del conocimiento de la comunidad de Olinstepeque, de este documento otorgado al Consejo Municipal, de llevar a cabo el manejo de este plan con el apoyo de la Oficina Municipal de Planificación de esa municipalidad, de que se genere de nueva cuenta la organización de la COLRED, quienes trabajarán conjuntamente con las instituciones involucradas establecidas en este plan, para el control del desastre y su prevención.



1.7 IMPACTO DEL PROYECTO

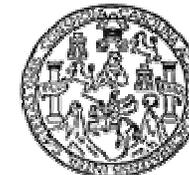
En este estudio de proyecto de graduación, se trata de crear un plan que prevenga y mitigue el desastre, el cual servirá para el fortalecimiento de la comunidad como también un aporte a entidades ejecutoras de este plan como lo son algunas en mención: CONRED, COMRED, Y COLRED, así como a la municipalidad de Olintepeque, también a los diferentes consejos de desarrollo comunitario y comité de vecinos, mediante la divulgación del documento por la OMP.

Uno de los aportes principales es otorgar un plan al municipio de Olintepeque, ante la necesidad que posee ésta población, de una adecuada organización habitacional que reduzca el nivel de daños que pueda ocasionar un desastre natural.

Al poder estudiar las amenazas y vulnerabilidades del municipio se puede generar un plan de prevención, para poder reducir un desastre a la hora que se presente, y así aplicarlo por medio de las instituciones relacionadas al desastre.

Poder darle seguimiento al programa y proyectos para la reducción de desastres aplicados en esta tesis mediante la Coordinadora Local, que se restablezca en el municipio.

Este estudio puede servir de guía para futuras generaciones que realicen estudios sobre desastres, ya que Guatemala es un país altamente vulnerable ante los desastres naturales, existiendo más regiones a estudiar con posibles amenazas naturales y así poder proponer planes de prevención y mitigación ante desastres.



CAPITULO II MARCO METODOLOGICO

La temática implementada tiene como base la metodología del Lic. Juan Carlos Villagran, llamada **Diagnóstico de la prevención de desastres naturales en Guatemala**, la cual se basa en un análisis de factores de riesgo e indicadores de vulnerabilidad existentes.

Apoyado este documento en el análisis expuesto por el Arquitecto José Luís Gándara, en su metodología llamada **Planes Municipales de Prevención y Mitigación de Desastres**, de donde se extrae la guía del planteamiento y organización de las diferentes entidades que se involucran para accionar programas de prevención al desastre, dentro de una comunidad.

2.1 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDADES

Se determina en la cabecera municipal de Olintepeque, la sectorización de las diferentes áreas que muestran características débiles ante la presencia de un desastre o de una situación riesgosa que pueda afectar directamente a sus viviendas y su población.



2.2 INDICADORES

Los indicadores encontrados en esta problemática muestran datos cuantitativos que deberán de ser analizados mediante las vulnerabilidades y riesgos encontrados basándose en la metodología del Lic. J.C.: Villagran, así

Cuadro No 4 Indicadores de Vulnerabilidad

INDICADORES DE VULNERABILIDAD	PARÁMETROS
FÍSICA-ESTRUCTURAL	Materiales de construcción para sus componentes: piso paredes techo
DEMOGRÁFICO-HABITACIONAL	Sexo del jefe del hogar Edad del jefe del hogar Relación adulto/niño y anciano
COMUNITARIOS	Accesos a la comunidad Estado general de las calles Introducción de agua potable y sistema de drenajes Infraestructura de servicio público
FÍSICO-NATURAL	Relacionada con la vulnerabilidad de los ecosistemas que se ve afectado por el proceso de desarrollo que modifica el entorno natural.

Los siguientes indicadores muestran parámetros y características relacionadas con cada indicador de vulnerabilidad encontrada en el sector estudiado.

IDENTIFICANDO LOS INDICADORES COMO:

- Físico-estructural
- Demográfico-habitacional
- Físico-natural
- Comunitarios

Se consideran dos características principales de indicadores de riesgo como lo son la Física-estructural de las viviendas estudiadas por la amenaza de inundación y erupción volcánica, teniendo vulnerabilidad su sistema constructivo.

Otro indicador como el demográfico-habitacional, que describe la cantidad de personas que integran una familia y sus características demográficas.

El indicador físico-natural se identifica por los cambios del ecosistema, y para dicho municipio la deforestación de áreas protegidas y el uso inmoderado de las tierras de la ribera del río Xequijel, son puntos que merecen estudio de vulnerabilidad.

Fuente: Villagran, j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt



INDICADORES ESTADÍSTICOS PARA EL ESTUDIO DE CAMPO.

UNIVERSO

Para el desarrollo de este plan se delimitó el municipio de Olintepeque con la finalidad de hacer un estudio directo en el campo en donde fue de mayor impacto el paso de la Tormenta Stan, por tal motivo se consideró como universo, de ejecución del plan, a la cabecera municipal de Olintepeque.

La municipalidad del Olintepeque definió cuatro sectores a partir de los diversos daños que sufrieron por la tormenta Stan, dependiendo de la amenaza que se presento en estas áreas, contando con 2560 viviendas en la cabecera municipal, que forman parte de las áreas sectorizadas.

INDICADORES DE MUESTRA

Para el estudio se tomo una muestra de 50 viviendas por cada sector, tomando como referencia las viviendas más vulnerables ante una amenaza.

Se contó con la colaboración de cierta cantidad de vecinos de dichos sectores para la obtención de información poblacional y de índole ideológico.

Para cada sector la muestra de 50 viviendas se tomo mediante la selección de las viviendas de mayor vulnerabilidad visual, en la visita de campo.

Cada sector cuenta con un aproximado de 400 a 560 viviendas por sector dependiendo de su ubicación. De esta forma se toma una muestra del 8.5% de la población de cada sector.

PARÁMETROS DE LOS INDICADORES CUANTITATIVOS ESTABLECIDOS.

Parámetros establecidos por el INE en los indicadores de vulnerabilidad encontrados:

2.2.1. INDICADORES DE VULNERABILIDAD FÍSICA-ESTRUCTURAL

Se indica el tipo de material constructivo comúnmente utilizado en la comunidad de Olintepeque según censo del 2002, y basándose en el orden según componentes propuesto por el Lic. Villagran. Estos indicadores se toman en cuenta cuando la comunidad presenta amenazas de inundaciones.

Cuadro No. 5. Materiales de construcción.

paredes	-ladrillo - block -concreto -adobe -madera -lamina metálica -bajareque -lepa
Cubierta	-concreto -lamina -asbesto cemento -teja y paja
Piso	-ladrillo cerámico -ladrillo -- -cemento -ladrillo de barro -parque -tierra -madera -material no establecido

Fuente: Villagran j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt



2.2.2. INDICADORES DE VULNERABILIDAD HABITACIONAL-DEMOGRÁFICO
PARAMETROS DE LOS INDICADORES ESTABLECIDOS:

Cuadro No 6 Vulnerabilidad Poblacional-demográfica

INDICADORES DE VULNERABILIDAD	CARACTERÍSTICAS
SEXO DEL JEFE DEL HOGAR	Se considera que si el jefe del hogar es una mujer el hogar es más vulnerable que si fuera un hombre, considerándolo por las reacciones al llegar a tener que evacuar en ocasión a u fenómeno natural.
EDAD DEL JEFE DEL HOGAR	Se asume que si el jefe del hogar es demasiado joven, no tendrá la experiencia necesaria para responder ante un desastre.
RELACION ADULTO/NIÑO Y ANCIANO	Se ha tratado de poner particular importancia a los niños y acianos, ya que niños y ancianos pueden ser un poco mas vulnerables que los adultos, sobre todo durante un desastre si requieren de asistencia para su evacuación y considerando que pueden ser propensos a lesiones físicas en caso su lugar de aviación se vea afectado.

Fuente: Villagran, j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt

Los indicadores habitacionales son iguales para las diferentes amenazas que puedan presentarse, tal es el caso de los terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, etc. Y la vulnerabilidad demográfica que atiende el caso de número de integrantes de una familia y sus características.

Los indicadores poblacionales darán un parámetro de estudio sobre el sector estudiado, estableciendo características de vivienda y habitación que generarán datos cuantitativos del nivel de susceptibilidad que atraviesa la población.

2.2.3. INDICADORES COMUNITARIOS

Existen factores que tienden a aumentar los riesgos y las vulnerabilidades encontradas. En este cuadro se muestran los diferentes factores que afectan directamente al municipio en estudio:

Cuadro No 7 Factores que propician la generación de riesgos.

CARENCIA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Se considera la falta de esquemas o normas de ordenamiento propicia que la poblaron se asienten en zonas de alta amenaza.
FACTORES INSTITUCIONALES	Se relaciona con normativas de ordenamiento territorial y códigos de construcción que a su vez restrinjan la generación de lugares habitables en sectores de riesgo, todo esto manejado a nivel municipal

Fuente: Villagran j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt



INTEGRACIÓN DE SUSCEPTIBILIDADES E INDICADORES DE VULNERABILIDAD PARA ESTIMAR LOS INDICADORES DE RIESGO

Basándose en la fórmula matemática que se muestra a continuación se integran los diferentes indicadores encontrados a la información geográfica y sectorizada del área en estudio, en este caso la cabecera municipal de Olintepeque.

Cuadro No 8 Ecuación de la integración de susceptibilidades e indicadores de Vulnerabilidades.

$$\text{Indicador de riesgo} = \text{susceptibilidad} \times \text{Proporción de cobertura geográfica} \times \text{Indicador de vulnerabilidad}$$

Fuente: Villagran j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt

2.3. SUSCEPTIBILIDADES

En el poblado se identifica las siguientes susceptibilidades:

- Inundaciones
- Deslizamientos
- Sismos

Se identifican con mayor probabilidad de presencia a un fenómeno, la inundación y el deslizamiento, por lo que su valor es elevado en ambas partes y de estudio primordial, sin obviar el estudio por sismo, por ser zona accidentada en topografía.

Cuadro No 9 Indicadores de Vulnerabilidad.

SUSCEPTIBILIDAD	CARACTERÍSTICA	VALOR
INUNDACION	No ha ocurrido	0
	Si ha ocurrido	1
DESLIZAMIENTO	Sin presencia de 2 factores	0
	Presencia de 1 factor	1
	Presencia de 2 factores	2
SISMO	Aceleración < 0.20 g	0
	Aceleración > 0.20g < 0.30g	1
	Aceleración >.30g	2

Fuente: Villagran j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.



**CUADRO No. 10
VULNERABILIDAD EN LA VIVIENDA EN GUATEMALA**

TIPO DE VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS	
Vivienda de paredes de ladrillo con techo de lamina	Pared: ladrillo Techo : lamina	40%
Vivienda de block con techo fundido de concreto	Pared: block Techo: concreto	40%
Vivienda de madera con techo de lamina	Pared: madera Techo : lamina	30%
Vivienda de lepa con techo de palma	Pared : lepa Techo: palma	25%
Vivienda de adobe o bajareque con techo de lamina	Pared : adobe Techo: lamina	75%
Vivienda de adobe o bajareque con techo de teja	Pared: adobe Techo : teja	100%

Fuente: Manual para la Estimación Cuantitativa de Riesgos. Cuadro 13.Lic. Villagran de León

- Se indica que la vivienda mas vulnerable es la de adobe con techo de teja, así la menos vulnerable es un rancho de paja y lepa. Esto ha sido un rango observado durante los terremotos en Guatemala y Centro América.



INDICADORES DE VULNERABILIDADES FÍSICAS- ESTRUCTURALES

Cuadro No 11 Valores para cada susceptibilidad

Vulnerabilidad a Sismos	variables	Peso comp.	Peso opc.
Vulnerabilidad estructural de las viviendas	PAREDES	70%	
	-Adobe o bajareque		10
	-Block, concreto o ladrillo		5
	-Madera, lepa, palma o caña		3
	-Lámina metálica		4
	TECHO	30%	
	-Concreto		2
	-Lámina metálica		2
	-Paja, palma		1
	-teja		10

Fuente: Villagran j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt

El peso compuesto es un dato constante del nivel de prioridad que tiene un elemento sobre una vivienda; al identificar la variable se define el material que se utiliza para la vivienda, dándole un valor según su nivel de resistencia.

Con ello se define que, por ejemplo, el adobe posee mayor probabilidad de deterioro, designándole un peso opcional con valor de 10, entendiendo con ello que el material es de menor resistencia. El resultado de la muestra tomada a cada sector se puede ver en las tablas del apéndice IV.

Estos datos servirán para desarrollar el estudio de vulnerabilidad por sismo.

Para la obtención del resultado de vulnerabilidad por sismo mostrado en cada sector, se utilizó la ecuación siguiente:

$$\text{Vulnerabilidad por sismo} = \text{peso comp (pared)} \times \text{peso opc (pared)} + \text{peso comp (techo)} \times \text{peso opc (techo)}$$

El resultado más alto, determinará un elevado nivel de vulnerabilidad del elemento estudiado.

Ver resultados en apéndice IV ,Pag. 237



Cuadro No 12 Pesos Numérico para estimar Vulnerabilidad físico-estructural.

Vulnerabilidad a deslizamientos	variables	Peso comp.	Peso opc.
Vulnerabilidad estructural de las viviendas	Materiales de construcción para sus componentes:		
	PAREDES		
	-Adobe o bajareque		6
	-Block, concreto o ladrillo	60%	2
	-Madera, lepa, palo o caña		3
	-Lamina metálica		3
	TECHO		
	-Concreto	30%	2
	-Lamina metálica		3
	-Paja, palma		3
	-Teja		7
	PISOS		
	-Ladrillo o cemento, Torta de cemento o barro	10%	1
	-Madera		3
-tierra		7	

Según la anterior explicación, los datos mostrados en el cuadro No. 15, se utilizan de la misma forma que para el calculo de vulnerabilidad por sismo, con la diferencia que el calculo de vulnerabilidad por deslizamiento incluye en sus variables los diferentes tipos de piso con sus respectivos valores opcionales, según sea la vulnerabilidad del área estudiada.

Se obtienen los datos de vulnerabilidad por deslizamiento mediante la utilización de la siguiente formula:

$$\begin{aligned} \text{Vulnerabilidad por deslizamiento} = & \\ & \text{Peso comp x peso opc. +} \\ & \text{(Pared) (Pared)} \\ & \text{Peso comp x peso opc. +} \\ & \text{(Techo) (techo)} \\ & \text{Peso comp x peso opc} \\ & \text{(Piso) (Piso)} \end{aligned}$$

Con la obtención de los resultados de vulnerabilidad de cada vivienda, se procede a la selección de viviendas con rangos altos, medios y bajos de resultados, para luego clasificar las viviendas por nivel de riesgo.

Fuente: Villagran j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt



Cuadro 13 Pesos numéricos para estimar Vulnerabilidad por inundación.

Vulnerabilidad a inundaciones	variables	Peso comp.	Peso opc.
Vulnerabilidad estructural de las viviendas	Materiales de construcción para sus componentes:	100%	
	PAREDES		
	-Adobe o bajareque		10
	-Block, concreto o ladrillo		1
	-Madera, lepa, palo o caña		5
-Lamina metálica	5		

Para determinar la vulnerabilidad por inundación, se requiere la obtención de los elementos de Pared de vivienda, la cual es el área más afectada y de mayor posibilidad de deterioro si el nivel de agua llegara a cubrir gran parte del muro, debilitando su estructura, desde la base o nivel de suelo. Por tal motivo, el adobe vuelve a presentarse como el material de mayor valor numérico como indicio de ser más débil que los demás materiales ante el agua.

Para la obtención del nivel de vulnerabilidad por inundación se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Vulnerabilidad por Inundación} = \frac{\text{Peso comp.} \times \text{peso opc.}}{(\text{pared}) \quad (\text{pared})}$$

De la misma forma que para los cuadros anteriores, se procede a la selección de viviendas con rangos altos, medios y bajos de resultados, para luego clasificar las viviendas por nivel de riesgo.

Obtenidos los resultados de vulnerabilidad, se contará la cantidad de viviendas en los diferentes rangos y se determinará el grado de vulnerabilidad que pueda presentarse en el sitio en estudio.

Ver capítulo VII.

Fuente: Villagran j.c. Reconocimiento Preliminar de Riesgos Asociados a Varias amenazas en poblados de Guatemala. www.Crid.or.gt