



SECRETARIA DE PROTECCION CIVIL

*INSTITUTO PARA LA GESTION INTEGRAL DE RIESGOS DESASTRES*

*DEL ESTADO DE CHIAPAS*

ESCUELA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

CAMPUS CHIAPAS

TESIS

ASENTAMIENTOS HUMANOS EN RIESGO A DESLIZAMIENTO EN SAN CRISTÓBAL  
DE LAS CASAS, CHIAPAS

Que para obtener el Título de Maestro en Gestión Integral de Riesgos y

Protección Civil

PRESENTA

Marco Antonio Pérez Aguilar

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Gontrán Villalobos Sánchez

Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas; Mayo de 2022.



DICTAMEN PARA OBTENCIÓN DE GRADO

Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas; 16 de mayo de 2022

C. MARCO ANTONIO PÉREZ AGUILAR  
PRESENTE

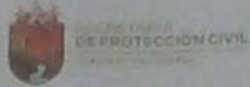
Como resultado del análisis realizado a su documento recepcional intitulado:  
"ASENTAMIENTOS HUMANOS EN RIESGO A DESLIZAMIENTO EN SAN  
CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS. ESTUDIO DE CASO: COLONIA LA  
GARITA"

OPCIÓN: TESIS

A propuesta del Director de Tesis Dr. Gontrán Villalobos Sánchez, manifiesto a usted que reúne las pertinencias: disciplinarias, metodológicas y formales; por ello, se le extiende el presente DICTAMEN y se le autoriza presentar su examen para obtener el grado de Maestro en Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.

DIRECTOR DE LA ESCUELA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL  
CAMPUS CHIAPAS

  
CAPITÁN JUAN ANTONIO VARGAS REYES



**Instituto para la Gestión Integral de Riesgos de  
Desastres del estado de Chiapas  
Escuela Nacional de Protección Civil  
Campus Chiapas**

**CONSTANCIA DE TERMINACIÓN  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas  
A 29 de noviembre del 2021

**C. Maestrante:** Marco Antonio Pérez Aguilar

**Presente.**

Después de haber analizado su trabajo intitulado

***ASENTAMIENTOS HUMANOS EN RIESGO A DESLIZAMIENTO EN SAN  
CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, ESTUDIO DE CASO: COLONIA LA  
GARITA***

Modalidad: tesis

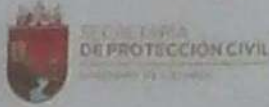
Comunico a usted que el trabajo de investigación lo estimo terminado, por lo tanto puedo ponerlo a consideración de la H. Comisión de Titulación de la Escuela Nacional de Protección Civil Campus Chiapas, a fin de que en caso de proceder, le sea otorgado el dictamen correspondiente.

**AFENTAMENTE**

**DOCTOR GONTRAN VILLALOBOS SÁNCHEZ**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Carretera Ocozocoautla-Tuxtla Gutiérrez, km 1.5  
Antiguo Aeropuerto Llano San Juan, Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas.  
Teléfono: 611 35 99, 612 66 17  
Email: cord.academicaspcc@gmail.com



**Instituto para la Gestión Integral de Riesgos de  
Desastres del estado de Chiapas  
Escuela Nacional de Protección Civil  
Campus Chiapas**

**CONSTANCIA DE TERMINACIÓN  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas,  
A 11 de mayo de 2022

**C. Maestrante:** Marco Antonio Pérez Aguilar  
**Presente.**

Después de haber analizado su trabajo intitulado Asentamientos humanos en riesgo a  
deslizamiento en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

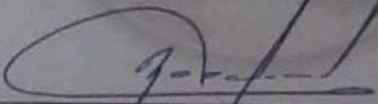
Estudio de caso: Colonia. La Garita

Modalidad: (Tesis)

Comunico a usted que el trabajo de investigación lo estimo terminado, por lo tanto, puedo  
ponerlo a consideración de la H. Comisión de Titulación de la Escuela Nacional de  
Protección Civil Campus Chiapas, a fin de que, en caso de proceder, le sea otorgado el  
dictamen correspondiente.

En ese sentido, también anexo el trabajo de investigación.

**ATENTAMENTE**

  
**DR. EDGAR RICARDO MORGAN LÓPEZ**  
**REVISOR(A) DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**  
**NOMBRE Y FIRMA**

C.c.p. Cap. Juan Antonio Vargas Reyes. - Director de la Escuela Nacional de Protección Civil Campus Chiapas.  
C.c.p. Mtro. Bernardo Gonzalo Gómez Guerra. - Coordinador de la MGRPC de la Escuela Nacional de Protección Civil Campus Chiapas.

Carretera Ocozocoautla-Tuxtla Gutiérrez, km 1.5  
Antiguo Aeropuerto Liano San Juan, Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas.  
Teléfono: 811 35 99, 812 66 17  
Email: cord.academicaepc@gmail.com



SECRETARÍA  
DE PROTECCIÓN CIVIL



ESCUELA NACIONAL  
DE PROTECCIÓN CIVIL

Instituto para la Gestión Integral de Riesgos de  
Desastres del estado de Chiapas  
Escuela Nacional de Protección Civil  
Campus Chiapas

**CONSTANCIA DE TERMINACIÓN  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas,  
a 12 de mayo de 2022

**C. Maestrando:** Marco Antonio Pérez Aguilar  
**Presente.**

Después de haber analizado su trabajo intitulado:

**Asentamientos humanos en riesgo a deslizamiento en San Cristóbal de Las Casas,  
Chiapas**

**Estudio de caso: Colonia. La Garita**

Modalidad: (tesis, tesina, memoria de experiencia profesional) TESIS

Comunico a usted que el trabajo de investigación lo estimo terminado, por lo tanto, puede ponerlo a consideración de la H. Comisión de Titulación de la Escuela Nacional de Protección Civil Campus Chiapas, a fin de que, en caso de proceder, le sea otorgado el dictamen correspondiente.

ATENTAMENTE

DR. EMILIANO LEOVIGILDO HERNÁNDEZ LÓPEZ  
NOMBRE Y FIRMA

C. o. p. Ccp. Juan Antonio Vargas Reyes.- Director de la Escuela Nacional de Protección Civil Campus Chiapas.  
C. o. p. Mtro. Bernardo Gonzalo Gómez Guerra.- Coordinador de la MGRPC de la Escuela Nacional de Protección Civil Campus Chiapas.

Carretera Ocozocoautla-Tuxtla Gutiérrez, km 1.5  
Antiguo Aeropuerto Llano San Juan, Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas.  
Teléfono: 611 35 99, 612 66 17  
Email: cord.academicapc@gmail.com

## **Dedicatoria.**

Mi tesis la dedico a mi familia por inculcarme a seguir preparándome y creer en mí capacidad, porque siempre han estado brindándome comprensión.

A mí hijo Marco Antonio, mis nietos Leonardo y Romina por ser fuente de motivación para poder superarme cada día más y poder llegar a ser un ejemplo para ellos.

## **Agradecimiento**

Al Dr. Gontrán, quien sin esperar a cambio compartió sus conocimientos, apoyándome para lograr este documento.

A Pilar quien estuvo apoyándome, tuvo la paciencia y comprensión de cumplir con mis ideales, le agradezco.

Y todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mi tesis, por permitir a mis experiencias y conocimiento, incurrir dentro de su repertorio de información mental.

**Marco Antonio Pérez Aguilar**

# Índice

Resumen.....	13
Abstract.....	14
Capítulo 1. Generalidades de la investigación.....	16
<b>1.1.    Introducción</b> .....	16
<b>1.2.    Planteamiento específico</b> .....	17
<b>1.3.    Justificación</b> .....	18
<b>1.4.    Objetivos</b> .....	24
<b>1.4.1.  General</b> .....	24
<b>1.4.2.  Particulares</b> .....	24
<b>1.5.    Preguntas de investigación</b> .....	25
<b>1.6.    Problema de investigación</b> .....	26
<b>1.6.1.  Interés de la investigación</b> .....	26
<b>1.7.    Antecedentes Históricos</b> .....	29
<b>1.7.1.  La fundación</b> .....	30
<b>1.7.2.  Un Modelo urbano</b> .....	31
<b>1.7.3.  El siglo XVI: Una ciudad dual</b> .....	33
<b>1.7.4.  La periferia un anillo de barrios</b> .....	34
<b>1.7.5.  Siglo XVII</b> .....	36
<b>1.7.6.  Crónicas urbanas del siglo XVII</b> .....	38

1.7.7. Siglo XVIII: la ciudad criolla .....	38
1.7.8. Siglo XIX .....	40
1.7.9. Olas constructivas .....	41
1.7.10. Siglo XX.....	42
Capítulo 2. Marco teórico-conceptual de la investigación.....	57
2.1. Gestión integral de riesgos de desastres .....	59
2.1.1. Riesgo de desastres.....	61
2.1.2. Peligro-Amenaza .....	62
2.1.3. Vulnerabilidad.....	64
2.1.4. Fenómenos perturbadores.....	65
2.1.5. Fenómeno hidrometeorológico .....	66
2.1.6. Sismicidad .....	67
2.1.7. Deforestación .....	71
2.1.8. Ladera .....	72
2.1.8.1. Ladera urbana.....	73
2.1.9. Mecanismos básicos de inestabilidad de laderas .....	73
2.1.9.1. Caídos o derrumbes .....	73
2.1.9.2. Flujos.....	74
2.1.9.3. Deslizamientos .....	75
2.1.9.4. Rotacionales .....	76

2.1.9.5. Traslacionales .....	77
2.1.9.6. Expansiones o desplazamientos laterales .....	77
2.1.9.7. Movimientos complejos .....	78
2.1.10. Factores que identifican la inestabilidad de laderas .....	80
2.1.10.1. Rasgos superficiales y característicos de inestabilidad .....	81
2.2. Marco metodológico .....	82
2.2.1. Proceso de recolección para el análisis .....	84
2.2.2. Visitas de campo .....	85
2.2.3. Encuesta .....	88
2.2.4. Muestreo .....	89
2.2.5. Entrevista historia de vida .....	91
Capítulo 3. Contexto .....	93
3.1. Identificación geológica y geomorfológica del área de estudio .....	93
3.1.1. Estabilidad del terreno .....	93
3.1.2. Caminos y veredas .....	94
3.1.3. Construcción de terrazas (geometría de laderas) .....	95
3.1.4. Zonas cercanas a bancos de material .....	96
3.2. Actividades antrópicas producidas por el hombre .....	97
3.3. Impacto generado en los ríos, arroyos y escurrimientos .....	98
3.4. Deforestación (perdida de áreas verdes) .....	100

<b>3.5. Erosión .....</b>	<b>102</b>
<b>3.6. Análisis geográfico .....</b>	<b>102</b>
<b>3.6.1. Geología.....</b>	<b>103</b>
<b>3.6.2. Relación entre paisajes geomorfológicos y grupos de suelos .....</b>	<b>104</b>
<b>3.6.3. Cuestión de estructura física observada .....</b>	<b>107</b>
<b>3.6.4. Susceptibilidad de laderas en peligro latente .....</b>	<b>107</b>
<b>3.6.5. Exceso de humedad.....</b>	<b>109</b>
<b>3.6.6. Movimientos de suelos que dejan al descubierto las cimentaciones de estructuras .....</b>	<b>109</b>
<b>3.6.7. Inclinación de estructuras, muebles urbanos y árboles.....</b>	<b>110</b>
<b>3.7. Influencia de la actividad humana en la inestabilidad de ladera .....</b>	<b>111</b>
<b>3.7.1. Actividades de construcción .....</b>	<b>112</b>
<b>3.7.2. Cambios en la pendiente natural del terreno .....</b>	<b>114</b>
<b>3.7.3. Actividad minera.....</b>	<b>115</b>
<b>3.7.4. Cambios en el uso de suelo .....</b>	<b>116</b>
<b>3.7.5. Deformaciones en las distintas superficies naturales o artificiales del terreno .....</b>	<b>119</b>
<b>3.7.6. Formación de escarpes o escalonamientos.....</b>	<b>120</b>
<b>3.8. Morfología de laderas .....</b>	<b>122</b>
<b>3.8.1. Identificación geológica en el área de estudio.....</b>	<b>124</b>

<b>3.8.2. Tabla para identificar y atribuir valor a la amenaza o peligro a deslizamiento en la ladera de la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas. ..</b>	<b>126</b>
<b>3.9. Análisis comparativo de la zona .....</b>	<b>129</b>
Capítulo 4. Análisis poblacional y de vivienda de la colonia La Garita.....	137
<b>4.1. Crecimiento de la población.....</b>	<b>140</b>
<b>4.2. Comité de Protección Civil de barrio .....</b>	<b>147</b>
<b>4.3. Distribución y patrón espacial en la estructura de la ladera .....</b>	<b>150</b>
<b>4.3.1. La vivienda en la ladera de La Garita .....</b>	<b>152</b>
<b>4.3.2. Tipo de edificación y materiales .....</b>	<b>153</b>
<b>4.3.3. TABLA DE TIPO Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA EN EL BARRIO LA GARITA.....</b>	<b>155</b>
<b>4.3.4. Viviendas de material.....</b>	<b>162</b>
<b>4.3.5. Vivienda vernácula .....</b>	<b>164</b>
<b>4.3.6. Vivienda de madera .....</b>	<b>164</b>
<b>4.3.7. Vivienda precaria .....</b>	<b>165</b>
<b>4.4. La gestión integral del riesgo en laderas .....</b>	<b>166</b>
<b>4.5. Criterios para estimar el peligro de deslizamiento .....</b>	<b>167</b>
<b>4.5.1. Un criterio simple para identificar la amenaza de deslizamiento .....</b>	<b>167</b>
<b>4.5.2. Evaluación en la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas .....</b>	<b>168</b>
Capítulo 5. Resultados.....	171

<b>5.1. Discusión</b> .....	171
<b>5.1.1. Analizar los procesos de construcción social del riesgo a deslizamiento en la zona periférica de la ciudad col. La Garita, considerando la forma de uso, ocupación y construcción de los sistemas de vivienda</b> .....	174
<b>5.1.2. Analizar las políticas públicas de la Protección Civil para tener un desarrollo territorial con reducción de vulnerabilidad</b> .....	180
<b>5.1.2.1. Ordenamiento territorial en el contexto de la Gestión Integral de Riesgo (GIR)</b> .....	183
Capítulo 6. Conclusión.....	186
Capítulo 7. Propuestas y estrategias.....	190
<b>7.1. Estrategias para mitigar el riesgo en los asentamientos sociales detonantes que han contribuido al crecimiento dinámico en la periferia oriente de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas</b> .....	190
REFERENCIAS.....	196
ANEXOS .....	211
<b>3. Lista de viviendas analizadas en zona de estudio</b> .....	219
<b>Tabla 10</b> .....	219
<i>Tabla de viviendas con pendientes col. La Garita</i> .....	219

## Resumen

San Cristóbal de Las Casas, su crecimiento dinámico de la ciudad; ha impactado en su desarrollo y se refleja en problemas causados por prácticas sociales y culturales locales. Se analizará un caso de asentamientos humanos vulnerables, en la periferia urbana, donde se identifiquen las causas, las amenazas y factores naturales como humanos que inciden en el lugar.

En el capitulado uno veremos periodos importantes marcados a través de su historia, tanto como en sus barrios (periodos constructivos y características notables) y su territorio. Así mismo, el crecimiento de su población y como ha afectado, y otros eventos sociales que han sido detonantes para el crecimiento en la periferia.

En el capitulado dos mostramos el marco teórico-conceptual de la investigación cualitativa que abarca el estudio que describen los momentos en la vida de los habitantes. Con un enfoque etnográfico, donde se analiza la historia y como se desarrolla de sus orígenes y el significado. Analizando la amenaza y la gestión integral de riesgos, las acciones encaminadas a identificar, analizar, evaluar y reducir los riesgos ante un fenómeno perturbador y las inducidas. El concepto de deslizamiento de ladera, las causas humanas que afectan la estabilidad de las laderas.

El tercer y cuarto capitulado, se analiza el contexto natural del área de estudio y caracteres de su estructura e identificación de actividades o cambios inducidos. El análisis poblacional y de la vivienda de la colonia.

El quinto y sexto capitulado, resultados de los análisis aplicados en el área (la forma de uso, ocupación y construcción) políticas, deficiencias, estrategias y la conclusión.

Palabras claves: Asentamientos humanos, crecimiento, investigación cualitativa, etnográfico, amenaza, gestión integral de riesgos, deslizamientos de laderas, estrategias.

## **Abstract**

San Cristóbal de Las Casas, its dynamic growth of the city; it has impacted their development and is reflected in problems caused by local social and cultural practices. A case of human settlements in the urban periphery will be analyzed, where the causes, threats and natural and human factors that affect the place are identified.

In the capitulate one we will see important periods marked through its history, as well as in its neighborhoods (construction periods and notable characteristics) and its territory. Likewise, the growth of its population and how it has affected, and other social events that have been triggers for growth in the periphery.

In chapter two we show the theoretical-conceptual framework of qualitative research that includes the study that describes the moments in the lives of the inhabitants. With an ethnographic approach, where history is analyzed and how it develops from its origins and meaning. Analyzing the threat and comprehensive risk management, actions aimed at identifying, analyzing, evaluating and reducing risks in the face of a disturbing phenomenon and those induced. The concept of hillside landslide, human causes affecting the stability of slopes.

The third and fourth chapter analyzes the natural context of the study area and characteristics of its structure and identification of activities or induced changes. The population and housing analysis of the neighborhood.

The fifth and sixth chapter, results of the analysis applied in the area (the form of use, occupation and construction) policies, deficiencies, strategies and the conclusion.

Keywords: Human settlements, growth, qualitative research, ethnographic, threats, risk, comprehensive risk management, landslide and strategies.



## Capítulo 1. Generalidades de la investigación

### 1.1. Introducción

En la periferia de ciudad de San Cristóbal de Las Casas y sobre todo en las zonas de laderas. Razón por la cual surge el interés por desarrollar esta investigación encaminada a la gestión del riesgo, cómo un tema de gran importancia en un campo poco estudiado en el manejo del territorio y en la reducción del riesgo; para los pobladores de la zona.

Lavell dice, el riesgo es una construcción social<sup>1</sup>, resultado de determinados y cambiantes procesos sociales derivados en gran parte de los estilos y modelos de desarrollo y los procesos de transformación social y económica, en general (Lavell, 2003, pág. 35).

Aubry nos dice que, en 1960, la ciudad de San Cristóbal de Las Casas tenía una población de 23, 843 habitantes, y en 1980 la curva se duplica en tan solo 20 años, en los mapas y cartas urbanas de la ciudad veremos el crecimiento y desarrollo de la periferia ha ido en aumento hasta hoy en día (Aubry, 1991, pág. 74).

Los asentamientos humanos se han ido incrementando en la periferia de la ciudad (en la necesidad de un lugar donde vivir) y los factores como el cambio climático, la degradación ambiental, la pobreza, la densidad de población, la migración, las actividades que realiza el hombre, han contribuido en gran medida al aumento de la vulnerabilidad en distintos territorios y por ende grupos sociales más marginados son los afectados.

---

<sup>1</sup> La construcción social del riesgo, desde esta perspectiva, remite en su esencia a las formas en que la sociedad construye contextos frágiles que se asocian e incrementan las dimensiones de la vulnerabilidad. Todo ello se traduce en una falta de adaptación al medio físico que provoca, incluso, que el propio medio se convierta en una amenaza e, incluso, en un factor de generación de riesgo (García Acosta , 2005, pág. 22).

Bajo una metodología cualitativa, con enfoque etnográfico, se analizó la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas. A partir de diversos recorridos se identificó la vulnerabilidad y amenazas que existen en el área que ocupa la zona de investigación, a través de los factores condicionantes geológicos de pendientes, cambios de geometría y cortes del terreno, hidrografía (escurrimientos, cuencas), uso de suelos, deforestación y erosión y otros detonadores como las lluvias y sismos.

Los resultados del análisis se presentarán las áreas susceptibles al peligro, que puedan servir como una medida preventiva y efectiva para la toma de decisiones del área de estudio. Se propondrá estrategias para mitigar el riesgo.

## **1.2. Planteamiento específico**

San Cristóbal de Las Casas, conocida por su arquitectura colonial y por ser patrimonio cultural de la humanidad. Ha tenido un dinámico crecimiento en la zona periurbana, debido a eventos sociales que se mencionaron y que han sido algunas causas de asentamientos en la periferia de la ciudad. Existen 280 colonias registradas en el padrón del ayuntamiento y 20 nuevas sin registro (información de Dirección de Ciudadanía de Corazón en 2018), formadas por grupos sociales como la MOCRI y grupos populares, que se apropiado de terrenos (particulares o reservas federales, mediante la invasión).

En las laderas de la zona oriente de la periferia, presentan una creciente ola de inmigrantes pobres que cada día llegan de diferentes lugares, por distintas circunstancias y albergan a una cantidad de población en terrenos cada vez más estrechos y vulnerables. Generalmente de difícil urbanización y en lugares no aptos para la vivienda, teniendo en cuenta que, en estos lugares no planeados, conlleva a la construcción de más infraestructuras para poder mantener activos estos

sectores periféricos de la ciudad y que a veces son susceptibles a amenazas naturales (Jairo López, John; López Carlos Andrés, 2004, pág. 96).

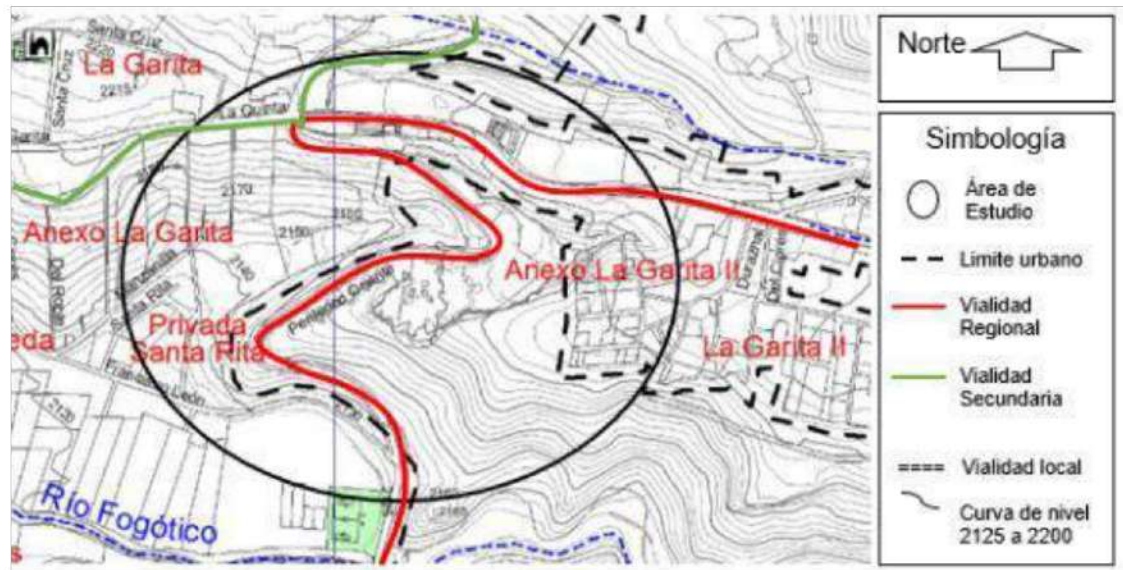
### **1.3. Justificación**

Los pobladores de bajos ingresos (e inclusive a veces también los de ingresos medios) no encuentran oferta de lotes/viviendas dentro del fondo legal de la ciudad, porque está fuera de sus posibilidades económicas. Por lo tanto, en la vasta periferia urbana conformada básicamente por parcelas ejidales o comunales continuamente se oferta una cantidad ilimitada de lotes de todos tamaños, ubicaciones y al alcance de cualquier presupuesto (Bazant S., 2010, pág. 484). La senadora María Elena Orantes dijo en su discurso, en México existen 87.7 millones de habitantes que residen en riesgo (Orantes, 20 julio de 2017).

Aproximadamente 1,000 familias, viven expuestas a amenazas según su emplazamiento y el riesgo dependerá de los procesos de ocupación del suelo urbano en laderas (ver figura 1), que pueden sufrir derrumbes o deslizamientos por escorrentías, por una combinación de fenómenos hídricos, tipo de suelo geológico, por pendientes mayores al 30% y erosión del suelo.

**Figura 1**

*Área de estudio.*



Nota. Plano de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Área de estudio colonia La Garita.

Los fenómenos hidrometeorológicos (las lluvias, tormentas, ciclones, huracanes, etc.), son de temporada y ocurren con diversa intensidad, poniendo a veces en riesgo a la población y provocan eventos de desastres. Los meses más lluviosos son de junio a septiembre (Ver tabla climática en anexos). Durante septiembre y octubre abundan las lluvias copiosas (intensas), que duran a veces más de 24 horas debido a la temporada de huracanes que rozan<sup>2</sup> la región.

En la región han existido eventos donde la lluvia es un detonador de un deslizamiento en temporada (debido al reblandecimiento del suelo por la humedad), volviendo vulnerable a los asentamientos irregulares de las laderas (ver figura 2).

<sup>2</sup> Tocar muy ligeramente [una cosa] todo o parte de la superficie de otra cuando una de ellas o ambas está en movimiento (OXFORD lexico, 2019).

## Figura 2

*Eventos de deslizamientos en la región.*



Nota. Deslizamiento de ladera en el municipio de Yajalón, seis viviendas dañadas (Cintalapanecos.com, 19 octubre de 2018).

Deslizamiento en el municipio de Larráinzar, cinco niños indígenas fallecen dentro de su vivienda en la comunidad de Tzajalhó (Gutiérrez, O.; octubre de 2017).

Cuando las lluvias son abundantes o atípicas, se genera una saturación de agua en el subsuelo de la ladera, puede llegar a un punto de desestabilización, que depende de la cantidad de humedad del suelo, de la inclinación de la ladera, del tipo de suelo, de su estado de alteración, de la temperatura y del tipo de vegetación, entre otros (ver figura 3). El momento del colapso está relacionado con el debilitamiento provocado por la acción del hombre, con el tipo de suelo y con el clima (Vázquez Conde, 2002, pág. 14).

### Figura 3

*Las lluvias registran deslizamientos en la región.*



Nota. Deslizamiento transnacional en la zona de Bochil, Chiapas (Chunga, 2017). Lluvias registran deslizamientos y deslaves en los municipios de Aldama, San Andrés Larráinzar y San Juan Chamula, 21 familias afectadas, en Chamula se registró deslave de un cerro provocado por la acumulación de humedad provocada por la lluvia y la deforestación (Gómez García, 2017).

Otro factor que impacta al entorno es la pérdida de vegetación natural del lugar (árboles y plantas), ésta intercepta una parte de la lluvia a través de su follaje y sus raíces; y la otra parte escurre en la superficie. “La deforestación, genera otros eventos como: mayor volumen de escurrimiento, saturación rápida de la superficie, erosión y debilitamiento e inestabilidad de las laderas” (Vázquez Conde, 2002, pág. 16).

Es necesario entender los sistemas naturales para la construcción del hábitat humano, pero cuando las poblaciones se extienden sin criterios debido a la falta de planeación en sectores de laderas y se deben alertar y prevenir a la población, que no es propicio para vivir en el lugar (ver figura 4).

## Figura 4

*Asentamientos que presentan exposición a deslizamiento.*



Nota. Asentamientos humanos irregulares vulnerables en laderas. La imagen nos presenta escurrimientos, inestabilidad del suelo y exposición a deslizamiento, ya que existe escalonamiento que nos indica un peligro latente. Provocados por la deforestación o cultivos, por la erosión del agua (temporada de lluvias), que pueden ser detonantes o disparadores aun desastre (foto Mapa, enero de 2017).

En 1998 CEMEX llevó a cabo una cuantificación orientada al segmento de la autoconstrucción, entre familias de bajos ingresos en México. Entre los años 2000 y 2004, la pobreza en vivienda aumentó (lo que representa 77.1 millones de personas). Para el 2009, se estima viviendas con algún rezago o con hacinamiento 36.7 millones de personas, datos del Consejo Nacional de Evaluación Política Social (Salazar-Cantú, W. Husted, Gutiérrez-Garza, & Acuña-Askar, 2011, pág. 229). Una parte de la población aún habita en vivienda precaria<sup>3</sup>. “Las construcciones precarias; son de gran diversidad de materiales (los muros), pues en ellos se emplean desde materiales especializados como son madera, láminas de cartón o zinc, o materiales tradicionales como el bajareque o el adobe, hasta materiales de desechos como: cartones, plásticos,

---

<sup>3</sup> La precariedad puede referirse a las características materiales de algo. Una vivienda que tiene suelo de tierra, paredes de madera y techo de lámina puede ser calificada como precaria, ya que no brinda seguridad ni las comodidades básicas que se supone que debe tener una casa (Pérez Porto & Gardey, Definición .DE, 2015).

telas, etc. y/o productos de demoliciones como: placas de yeso o metálicas, cancelarias, etc. (Argüello Méndez, Argüelles León, & Badillo González, 2012, pág. 10).

El Programa de Apoyo a la Vivienda (PAV) surge en el 2016, trata del “limitado acceso a vivienda digna con materiales de calidad, para hogares con ingresos por debajo de la línea de bienestar, en condiciones de vulnerabilidad, rezago y de marginación” (Secretaría de Desarrollo Agrario, 2016, pág. 2). Por lo tanto, considera dentro de las alternativas de atención solucionar el problema de la carencia de calidad y espacios de la vivienda de la población por debajo de la línea de bienestar mínimo, significa concentrar la atención a una población total de 769 mil hogares, ubicados en el Estado de México (15%), Chiapas (14.3%), Veracruz (13.5%), Oaxaca (10.5%) y Guerrero (10.1%) (FONHAPO, 2017, pág. 6).

Jan Bazant (2001), dice: “Son habitantes de bajos ingresos los que habitan en la periferia de las ciudades”. El fenómeno del mercado inmobiliario urbano no tiene capacidad para atender la demanda de población de bajos ingresos, solo puede ofrecer cuartos baratos en renta, tipo vecindades y, por otro lado, los ejidatarios abren una gran oferta de predio en zonas no aptas, de manera informal o ilegal (con permisos ejidales). Ocupando el territorio y generando pérdida de identidad cultural, costumbres y hábitos tradicionales de la población migrante y zonas con vulnerabilidad.

Este trabajo de investigación propone incorporar como solución un marco de estrategias de desarrollo que supere (y contenga) nuevas formas urbanas. Modelos que respondan al territorio urbano y medio natural, promoviendo un cambio en las actitudes y procedimientos actuales.

## Figura 5

*Asentamientos irregulares en la periferia oriente de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.*



Nota. Asentamientos irregulares en zonas de reservas, presentan: Deforestación, carencia de servicios, viviendas precarias en laderas inestables y técnicas de autoconstrucción que ponen en riesgo a la población (foto Mapa, enero de 2017).

**Este trabajo de investigación hace referencia a las características geográficas y a los asentamientos en zonas no aptas, como laderas de la periferia oriente de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. Así como, a los conflictos sociales antes de la expansión o que fueron provocados por la urbanización reciente; en las márgenes del periférico oriente en la colonia La Garita (ver figura 5).**

### 1.4. Objetivos

#### 1.4.1. General

Analizar los procesos de la construcción social de riesgo en las laderas propensas a deslizamientos en la colonia La Garita de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas.

#### 1.4.2. Particulares

1. Explicar los procesos que construyen las amenazas por deslizamiento en la zona periférica de la Col. La Garita, San Cristóbal de Las Casas.

2. Analizar los procesos de uso, ocupación y construcción de los sistemas de viviendas como detonantes del riesgo en la zona periférica de la Col. La Garita, San Cristóbal de Las Casas.

3. Proponer estrategias para mitigar el riesgo en los asentamientos sociales detonantes que han contribuido al crecimiento dinámico en la periferia oriente de San Cristóbal de Las Casas.

### **1.5. Preguntas de investigación**

La presente investigación se enfocará al análisis de asentamientos humanos en laderas generadoras del riesgo a deslizamiento en la periferia oriente de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Estudio de caso: Col. La Garita en la degradación de los sistemas naturales en la periferia de la ciudad ejercida por los asentamientos que se ubican en terrenos marginales y de ladera, el riesgo por amenazas naturales a los que se exponen en áreas de difícil urbanización que transforman y desestabilizan el equilibrio natural.

Se promoverá la gestión del riesgo como parte de la planificación urbana, especialmente en la relación entre el emplazamiento físico y las formas de ocupación del suelo por los asentamientos humanos. Con la opción y la posibilidad de dimensionar los probables daños o pérdidas que una sociedad pueda enfrentar.

Las amenazas y vulnerabilidades identificadas nos brindarán información para la toma de decisiones y la planificación de acciones futuras, reduciendo (mediante la prevención temprana la protección de la sociedad, la infraestructura, los bienes individuales, etc.) y potenciando las buenas prácticas contemplando como preguntas:

- a. ¿Cuáles son los procesos que construyen el riesgo o amenaza para deslizamiento en la zona de la periferia de la Col. La Garita de San Cristóbal de Las Casas?

- b. ¿Cuáles son los procesos de uso, ocupación y construcción de la vivienda que puede ser detonantes de riesgo en la zona periférica de la Col. La Garita de San Cristóbal de Las Casas?
- c. ¿Qué acciones o estrategias se deben realizar para reducir la vulnerabilidad o riesgo en los asentamientos sociales de la periferia oriente de San Cristóbal de Las Casas?

## **1.6. Problema de investigación**

### **1.6.1. Interés de la investigación**

San Cristóbal de Las Casas ha tenido cambios tan rápidos ocasionados por el crecimiento de la ciudad con escasa regulación de las autoridades. Los incisos a y c de la fracción V del mismo artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que “los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal (Secretaría de Gobernación 2020, 2016, pág. 5). Han tenido consecuencias ambientales, económicas y sociales, que se reflejan en problemas que se viven día a día (causadas por prácticas sociales y culturales locales: pobreza, ignorancia; y por políticas incorrectas: aplicación de normatividad y leyes). La pérdida de áreas boscosas (reservas) y agrícolas (toma ilegal de tierras, conflictos y numerosos procesos de compra-venta informal entre particulares).

En la periferia de la ciudad, se analizará un caso de asentamientos con alta vulnerabilidad. Identificando las causas, peligros-amenazas de origen natural naturales (generados por procesos en la superficie terrestre: deslizamiento de tierra, derrumbes, Aludes, erosión fluvial/en laderas); inducidos por la actividad humana (ver figura 6). Los cambios demográficos y geográficos

presentes en la ciudad (ver figura 7, 8 y 9), así como en el ambiente y los recursos naturales de los que depende la sociedad (ver figura 10).

### **Figura 6 y 10**

*Actividades humanas e impactos al ambiente y recursos naturales.*



Nota. La primera imagen se ve a los colonos de Cuxtitali protestar con el H. Ayuntamiento Municipal por proteger a invasores que se encuentran ocupando la reserva ecológica Kemvó-Cuxtitali, donde se ubica el manantial de agua potable que suministra a la zona oriente de la ciudad (Luna, 2018). Segunda imagen observamos el deterioro de la zona por los bancos de material en la colonia Las Peras (foto de mapa, septiembre de 2018).

## Figura 7

*Cambios demográficos.*



Nota. Fotografía aérea de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, en los años sesenta por Vicente Kramsky (LAIGE/ECOSUR, 2001).

## Figura 8



Nota. Fotografía aérea de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, a escala 1:75,000 (INEGI, 1996).

**Figura 9**



Nota. Fotografía aérea de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, a escala a1:5,000 (LAIGE/ECOSUR, 2001), fotografía aérea de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas a escala a1:5,000 (Google Earth 2005 - 2019).

Es cada vez es más urgente explorar las posibles estrategias para la resiliencia, será la capacidad de un sistema para hacer frente a los cambios y al mismo tiempo seguir desarrollándose (Schewenius, 2016, pág. 3).

### **1.7. Antecedentes Históricos**

En esta parte de la investigación veremos el proceso y periodos que conformaron su estructura urbana que presentaba; un modelo de ciudad implantado en Hispanoamérica; desde su fundación en 1528 (las cuales, a través de los periodos importantes marcados en su historia, observaremos su desarrollo territorial).

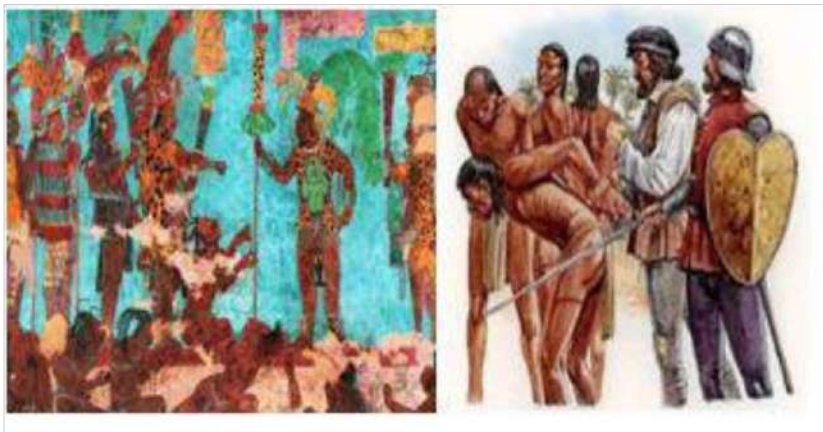
La historia urbana de San Cristóbal de Las Casas, se forma a partir del panorama que ofrece tres miradores: la ciudad misma, su gente y el arte de sus monumentos (Aubry, 1991, pág. 1). Andrés Aubry nos describe esta parte histórica del crecimiento urbano, la dualidad urbana, los cataclismos naturales y sociales –curvas demográficas–.

### 1.7.1. La fundación

Los mayas en el periodo clásico abandonan Palenque y otros sitios selváticos, por el siglo X de nuestra era, mientras otros de la misma lengua elegían el valle de San Cristóbal, poco antes de la llegada de los conquistadores (ver figura 11). Es cuando se asientan dos fortalezas: Moxviquil en las cumbres del norte y Ecatepec en las del sur y otra en donde hoy es Chamula (Aubry, 1991, pág. 16), además de sitios en las orillas del río San Felipe.

#### Figura 11

*Periodo de la conquista.*



Nota. Las ciudades más alejadas de los centros de poder de Tikal o Chiché Itzá desconocieron la autoridad real y se convirtieron en ciudades estados con un nivel de autonomía casi total. La conquista de españoles significó la desaparición de los mayas como grupo de poder, ya que cuando ellos llegaron los mayas ya estaban en decadencia (Navarro Alvarado, Julián, 2017).

El llamado valle de San Cristóbal es el llano donde guardaban “ensillados y enfrenados” los caballos de Bernal Díaz del Castillo durante el ataque a la fortaleza de Chamula. El 24 de abril de 1528, los primeros pobladores hicieron la traza: el cordel dividido a peonías para los soldados de a pie, y a caballerías para los de a caballo, formando las primeras cuadras. Los fundadores todos fueron europeos, pero no todos españoles, unos años más tarde, en la nómina de los pobladores, aparecen apellidos de toda Europa.

### 1.7.2. Un Modelo urbano

La ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, fue fundada el 31 de marzo de 1528, como punto de partida para la exploración y conquista de la antigua provincia de Chiapas; debido a su capacidad productiva, recursos naturales y a la gran fuerza de trabajo existente, que se logró conformar durante su época (Paniagua, 2001, pág. 42).

Aubry dice, entre los fundadores ninguno era arquitecto y menos urbanista. Además de la nueva moda renacentista de la traza damero<sup>4</sup>, las nuevas leyes publicadas en 1542, llegadas a México en 1544 y a San Cristóbal de Las Casas en 1549. México que tuvo una urbana prehispánica anterior, lograron la hazaña de crear la tercera ciudad del continente (Aubry, 1991, pág. 18). La estructura urbana que presenta la ciudad, desde su origen es una traza urbana ortogonal (reticular). Este modelo de ciudad implantado en Hispanoamérica<sup>5</sup>, se caracterizó por su aspecto regular y rectilíneo derivado del esquema de damero configurado por calles que se cruzan en ángulo recto y delimitan cuadrados o rectángulos que constituyen las manzanas de viviendas” (ver figura 12). Ese

---

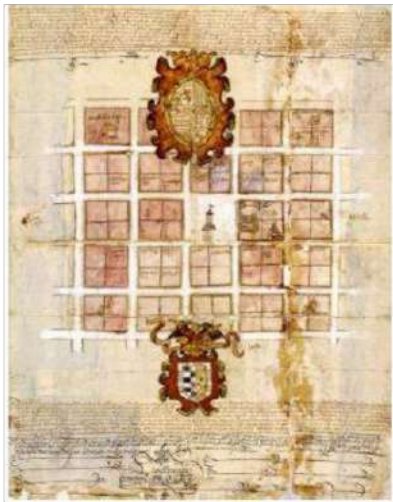
4 El origen del trazado de las ciudades del nuevo mundo, en la utilización del trazado reticular surge por la necesidad de colonización de los territorios colonizados. Fernando de Terán, argumentó el origen de la ciudad hispanoamericana; menciona que la forma de organización de las ciudades podría haberse deducido de la experiencia urbana y de las instrucciones urbanizadoras de la Corona de Castilla y el carácter renacentista contenidas en la Ordenanza de Carlos I de España, fechada en 1523 (De Tomás Medina, 2017, pág. 146), (Morris, 2018, pág. 354).

5 En 1573, el rey Felipe II promulgó unas ordenanzas urbanas en las que estableció los parámetros que debían de regirse las nuevas ciudades hispanoamericanas, caracterizadas por un soberbio trazado reticular. Los reglamentos se basaron en las experiencias de los primeros colonizadores; se recopilaron las directrices dadas a Ovando EN 1502. En 1513, las ordenanzas promulgadas por Carlos I de España en 1521 así como las características principales del prototipo de ciudad creado en 1524 en el Consejo de Indias (De Tomás Medina, 2017, pág. 147).

resultado es una malla urbana geométrica que en su manifiesto más perfecto se conoce como “modelo clásico de la ciudad hispanoamericana” (De Terán, 2002, pág. 24).

## Figura 12

*Traza reticular de la ciudad.*



Nota. San Juan de la Frontera (Cuyo, Argentina). Fundada en 1522, nos muestra los aspectos morfológicos de la ciudad, las disposiciones sobre la plaza mayor, las calles y edificios principales. A las que se dedican las ordenanzas (Viforcós Marinas, 2013, pág. 06).

Parte de la plaza central<sup>6</sup>, la cual es un centro administrativo, cívico y religioso. Las ordenanzas de Carlos V, 1523, dice: “Y cuando hagan la planta del lugar, repártanlo por sus plazas, calles solares en cordel y regla, comenzando desde la plaza mayor, y sacando desde la calle a las puertas y caminos principales, y dejando tanto compás abierto que, aunque la población vaya en

---

<sup>6</sup> El centro residencial, está poblado por en mayoría por la clase político-religiosa: capitanes, alcaldes, personal de la cárcel, administrador del convento, presbíteros y frailes (estos no viven ahí pero son dueños de casas, en 1665 los dominicos compran casas y terrenos, es decir gestionan el sitio grande necesario para su actual iglesia). los otros son artesanos: pintores o plateros, comerciantes que rentan tiendas o agricultores dueños de labores, en las márgenes del primer cuadro, la contraparte de bachilleres, licenciados, capitanes y padres del centro (Aubry, 1991, pág. 33).



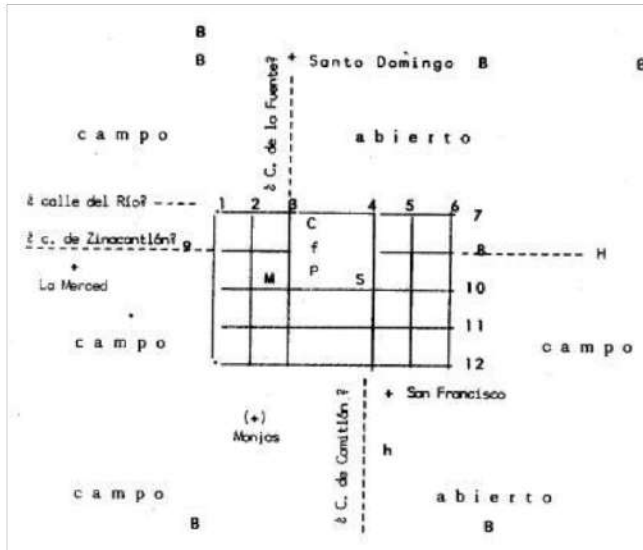
#### **1.7.4. La periferia un anillo de barrios**

En 1536, los españoles se asientan con sus familias, formando los barrios dependiendo de donde eran las mujeres: mexicas en el barrio mexicanos, tlaxcaltecas en el barrio Tlaxcala, zapotecas en San Diego, mixtecas en San Antonio, quinchés en Cuxtitali. El Cerrillo se negó a este acarreo y se pobló de familias chiapanecas: tzotziles, tzeltales y zoques. Estos indígenas formaron seis barrios periféricos (ver figura 14 y 15).

La construcción de la catedral, incremento población en los barrios, con sus parcelas de cultivo alimentaban el casco residencial y parte de los indígenas se ocupó en servicios domésticos de los españoles. Más tarde se sumó una actividad: carpintería, herrería, panadería, alfarería, el tejido de mantas y su tintura, el manejo de la pólvora la cohetería, cada uno de los oficios, identificaba a los barrios.

## Figura 14

*El tejido urbano.*

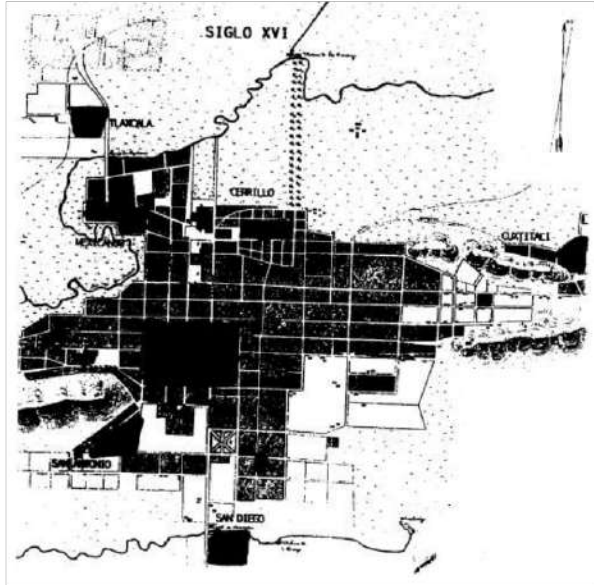


Nota. La estructura urbana del recinto a fines del siglo XVI, el tejido urbano: Los barrios (B), la catedral (C), la fuente (F), la horca (H), conventos (+), casa del conquistador Mazariegos, /Montejo/ Casillas, picota<sup>7</sup> (P), Casa de la sirena (S), las 12 calles (1-12), la fachada de catedral daba al sur, en la plaza mayor (Aubry, 1991, pág. 25).

<sup>7</sup> Columna, generalmente situada a la entrada de los pueblos, que se utilizaba para exponer los reos a la vergüenza pública, y las cabezas de los ajusticiados para que sirviesen de escarmiento.

## Figura 15

*Traza de la ciudad del siglo XVI.*



Nota. Traza de la ciudad del siglo XVI, reproduce la ciudadela sin murallas, con su recinto central y sus seis barrios periféricos y sus tres conventos extramuros. Se observa la pequeña mancha aislada del SE, corresponde al hospital del cubito, antes de su traslado (unas cuadras al poniente), cuando se llamara de San Diego y Santa Lucía (Aubry, 1991, pág. 51).

### 1.7.5. Siglo XVII

El modelo urbano de la colonia se había solidificado. Consistía en un templo que dominaba al nuevo pueblo, desde la parte superior, en el plano inferior, se extendía el asentamiento. Estaba construida sobre el modelo del De Civitate Dei<sup>8</sup>, es decir de un pueblo de indios. El obispo Núñez De la Vega, convenció a su orden de cambiar de estilo arquitectónico y de modelo urbano. Es

---

<sup>8</sup> En la semiótica de la orden Dominicana de Núñez, era la escenificación de la estructura jerárquica de la iglesia, Civitas Dei según el modelo agustino del Tesaurus de textos patristicos que los frailes trajeron de España (Aubry, 1991, pág. 31).

cuando la ciudad cambia al estilo barroco (en la catedral de Santo Domingo), y pasa de la humilde Civitas mudéjar a la urbe barroca.

El centro residencial está poblado por la clase política-religiosa: capitanes, alcaldes, personal de la cárcel, administrador del convento de las monjas, presbíteros y frailes (estos no viven ahí, pero son dueños de casas), los otros son artesanos: pintores, comerciantes que rentan tiendas o agricultores dueños de labores, en las márgenes del primer cuadro, la contraparte de bachilleres, licenciados, capitanes y padres del centro. La ciudad empieza a crecer hacia el norte desde el centro al cerrillo y desde el cerrillo a Santo Domingo y Caridad (ver figura 16).

### **Figura 16**

*Traza del siglo XVII, El norte conurbado.*



Nota. Traza del siglo XVII, la primera conurbación. En el centro de diluye en un corredor de Norte-sur. El norte conurbado tomando la forma de una T (Cerrillo + mexicanos), pero los otros barrios quedan aislados. El sur es el de descanso de la ciudad: monjas y hospital (Aubry, 1991, pág. 53).

### **1.7.6. Crónicas urbanas del siglo XVII**

En 1652, un temblor daña el campanario de catedral (queda truncado). Revienta del Huitepec: provoca inundación; las aguas aislaron el convento del Carmen, las lluvias averían San Diego, San Antonio y la ermita de mexicanos y el convento del Carmen.

En 1680, nueva inundación. Para 1685, se ordena demoler la ermita San Nicolás y construcción de esta en otro lugar. En 1700, inicia la construcción de Santo Domingo.

### **1.7.7. Siglo XVIII: la ciudad criolla**

La ciudad real ya no es la ciudad dual del siglo XVI, su población se diversifica. La ciudad real ya no es muy española, sino el eje norte-sur es ocupado por criollos con casas de altos, palacios y monumentos en fila desde Santo Domingo hasta el arco del Carmen.

La ciudad real es un refugio urbano para las poblaciones rurales azotadas por hambre, enfermedad, epidemias, plagas, buscando protección episcopal, amparo hospitalario. Un gobierno decadente español de 1748 a 1778. Los pueblos de indios se transforman rápidamente en una ciudad elegante con calles empedradas transitadas por carruajes, las veredas del valle se convierten en calzadas de piedra comunicadas por puentes (Aubry, 1991, pág. 41).

En 1744 a 1781, la ciudad real crece en extensión y en población, ostenta orgullosos monumentos, el oro y las joyas en sus templos y sus calles, tiene su fama urbana, en medio de vacío de poder y corrupción. Para 1779, el crecimiento explica el obispo, el campo “se pone en precisión de abandonar sus pueblos”. Esta migración de la pobreza, en el siglo XVIII tal como hoy, se hace en dos direcciones: hacia la selva a donde “se pasan a vivir con los infieles lacandones” o hacia la ciudad porque en última instancia, “han de ocurrir a la capital” (Aubry,

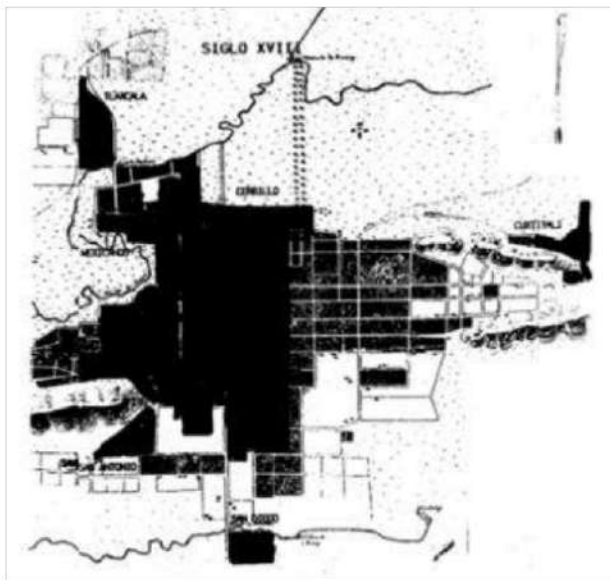
1991, pág. 46). Para 1775, ya se hace mención del puente blanco, ingreso a la por el poniente a la ciudad (por el cerrillo cruza el río amarillo).

Para 1785, una inundación provoca: 346 casas destruidas, barrios más afectados mexicanos y San Diego, caen las iglesias de San Antonio y Calvario, la de San Diego averiada (ver figura 17).

Para 1799, la ciudad real cambia de modelo urbano: ya no edifica monumentos y palacios, sino crea servicios, empezando desde abajo donde más necesitan (Aubry, 1991, pág. 47).

### **Figura 17**

*La traza del siglo XVIII.*



Nota. Traza del siglo XVIII ciudad criolla, cambio el perfil urbano. El abandono de la plaza mayor por las autoridades. Tlaxcala, San Antonio y San Diego golpeadas por las inundaciones, se achican para ir acrecentar mexicanos y cerrillos. La inundación de 1785 se nota que después de ella, la población se refugia al oriente, más elevado y bien drenado (Aubry, 1991, pág. 55).

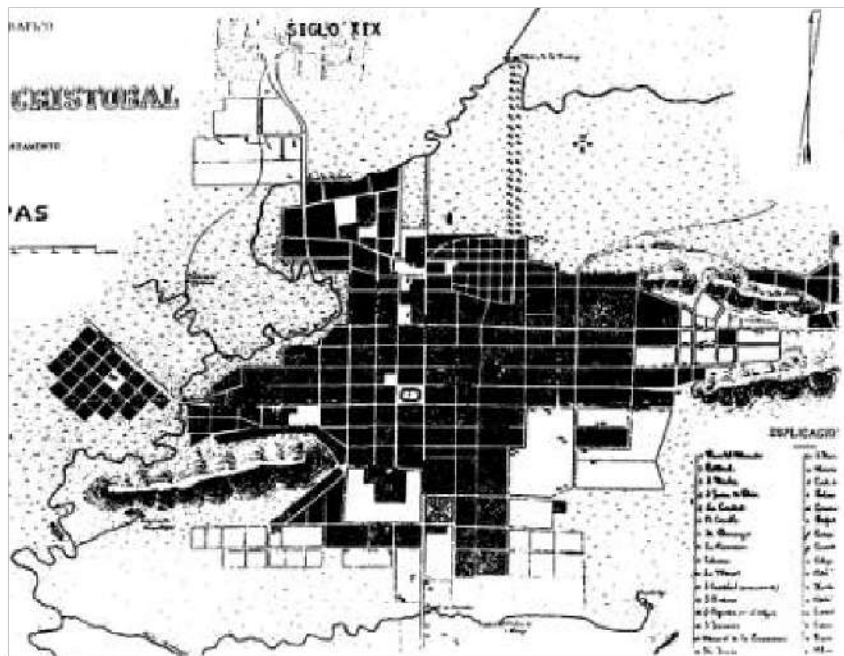
### 1.7.8. Siglo XIX

La ciudad presenta 4,000 habitantes en 1796 y para 1810, tiene 14,000 habitantes. Dos décadas después en 1838 había perdido la mitad de esa población, azotada por un sin número de catástrofes naturales, plagas, epidemias y una guerra de castas, que dejaron ruinas y víctimas.

En 1804, 1816 y 1894, un temblor daña la catedral, en 1849 nace el barrio de San Ramón; dos veces fue dañado por la inundación (octubre de 1868). Las plagas de langostas (1854-55) y epidemias de cólera (en 1850,1857), sarampión y tifo (1865, 1892-94) e influenza, aquejaron a la ciudad (ver figura 18).

### Figura 18

*La traza del siglo XIX.*



Nota. Traza de la ciudad en el siglo XIX (Aubry, 1991, pág. 56).

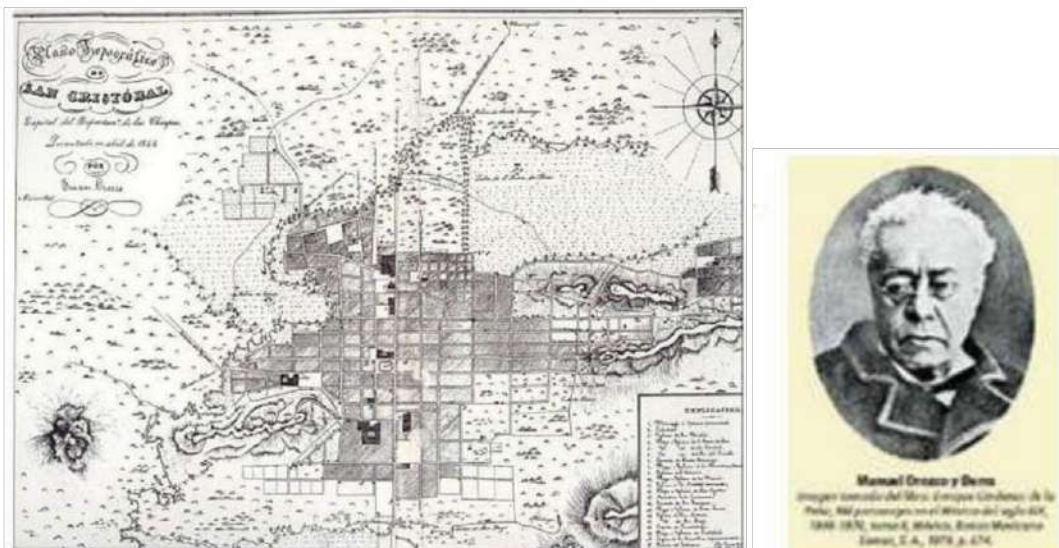
### 1.7.9. Olas constructivas

En 1835, Tuxtla Gutiérrez tiene la capital (es la sede), durante ese periodo San Cristóbal de Las Casas construye monumentos: iglesia del Cerrillo, de Guadalupe, otros proyectos (iglesia de mexicanos), que se realizaron, pero no resistieron el embate de las inundaciones. Este periodo tiene dos características notables: una urbanización popular, sin profesionistas y es el arranque de un nuevo estilo arquitectónico; el neoclasicismo vernáculo, cuyo arquitecto es el pueblo (Aubry, 1991, pág. 70).

En el plano de Juan Orozco de 1844 (ver figura 19), el más antiguo conocido de la ciudad, muestra el crecimiento (Artigas, 1991).

#### Figura 19

*Plano urbano de Juan Orozco en 1844.*



Nota. Traza urbana de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, abril de 1844 por el historiador Juan Orozco y Berra del ministerio de fomento (Mayorga Ochoa, 2011).

### 1.7.10. Siglo XX

En 1900, la población alcanza 14,000 habitantes, el doble de 1838 (que era el doble de 1778), es decir que se duplicaba cada seis décadas. Para 1940, 1960 y 1977, el crecimiento de la población había roto los moldes anteriores y su extensión se había duplicado con respecto a 1844.

Aubry nos dice, San Cristóbal de Las Casas pierde más del 16% de sus habitantes de hasta 1940, pero franqueado este bache, crecerá un 579% en los últimos 50 años, siendo la octava ciudad del país más alta por su tasa de crecimiento (Aubry, 1991, pág. 73). En ese mismo año, se tiene la primera visita presidencial del General Lázaro Cárdenas.

En noviembre de 1946, se inaugura el tramo carretero Tuxtla Gutiérrez a San Cristóbal de Las Casas, por el presidente Ávila Camacho y para 1957, se culmina la carretera panamericana (llega a la frontera guatemalteca, vía Comitán).

Su crecimiento ha continuado en forma incontrolada, a gran velocidad en zonas no aptas para edificar (en algunas zonas por su nivel es más bajo que el drenaje del valle), debido a la construcción del túnel que evita las inundaciones (ver figura 20).

#### **Figura 20**

*Inundación de octubre 1921.*



Nota. Fotografía panorámica antes de la inundación de octubre de 1921 de los barrios nuevos San Antonio y La Primavera. Imagen de la inundación y las afectaciones (Mayorga Ochoa, 2011).

Los escurrimientos superficiales eran desalojados por una serie de cavernas y sumideros que se encuentran en la parte sur. Sin embargo, en años con alta abundancia de lluvias y/o por azolvamientos de estas salidas naturales, ocurrían inundaciones que afectaban a la mayor parte de la ciudad (ver figura 21).

### **Figura 21**

*Inundaciones de 1973.*

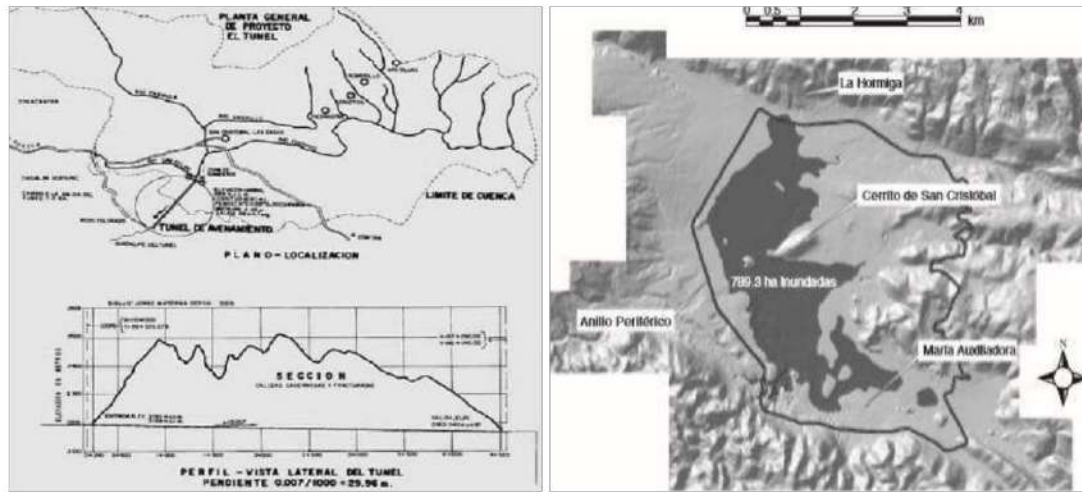


Nota. Inundación de 1932, barrio de San Ramón. En septiembre de 1973, el barrio de la Merced fue afectado por inundación (Mayorga Ochoa, 2011).

A mediados de los 70's se construyó un túnel que atraviesa la estructura montañosa de la cuenca en su parte sur (ver figura 22 y 23) y con él, las inundaciones de gran magnitud ya no representan una amenaza (Díaz Bonifaz, Diego Martín; Valencia Barrera Emmanuel; Castillo Santiago Miguel Ángel, 2001).

## Figura 22

*Túnel de avenamiento y el vaso de inundación de 1973.*



Nota. Plano de localización y perfil del proyecto del túnel 1973 (Mayorga Ochoa, 2011). Simulación del vaso de la inundación en 1973, fue de 789.3 ha. Nivel de agua cota altitudinal de 2113 m.s.n.m. con inundaciones registradas desde 1592 hasta 1973 (Montoya Gómez, Guillermo; Hernández Ruíz José Francisco; Castillo Santiago Miguel Ángel; Díaz Bonifaz Diego Martín; Velasco Pérez Alfredo, 2008, pág. 89).

## Figura 23

*La construcción del túnel de avenamiento.*



Nota. En 1973 se autoriza la construcción del túnel de avenamiento en la sesión extraordinaria de cabildo 03 septiembre de 1973, firmando: Lic. Luis Echeverría Álvarez; presidente de la República, Dr. Manuel Velasco Suárez; Gobernador del Estado de Chiapas, Lic. Amado Avendaño; Presidente Municipal de San Cristóbal de Las Casas. Imágenes de 1974 de los trabajos en la entrada del túnel (norte), las góndolas transportando cilindros llenados de concreto (Mayorga Ochoa, 2011).

Se vuelve un riesgo, no el crecimiento, sino la dispersión actual, que debe ser supervisada y reglamentada, porque de lo contrario podría perderse áreas verdes del valle o bosques de la montaña (Artigas, 1991).

Para 1987, San Cristóbal de Las Casas ocupa el 8° rango nacional por su crecimiento demográfico, se evalúa en 15,000 habitantes el nuevo cinturón de miseria, desalojo del cascajal reubicado en el fraccionamiento de art. 115 constitucional (sin agua, ni drenaje), el nacimiento de la col. La Hormiga en la periferia norte. En 1990, la parte norte tiene 2,500 viviendas regularizándose las colonias populares, con servicios urbanos: vialidad, agua, drenaje y luz (Aubry, 1991, pág. 81).

En los últimos años San Cristóbal de Las Casas, es una ciudad media<sup>9</sup> (ver figura 24) que tiene una población de casi 231,345 habitantes (Hacienda Chiapas, 2020, pág. 2).

---

<sup>9</sup> Las ciudades medias y pequeñas a pesar de que albergan más de la mitad de la población urbana nacional y de que tendrán un fuerte crecimiento poblacional en el futuro. Estas ciudades juegan un papel relevante como articuladoras territoriales entre las grandes ciudades y el medio rural (Calderón, Araceli; Soto-Pinto Lorena, 2014, pág. 127).

## Figura 24

*San Cristóbal de Las Casas nos muestra su crecimiento y deterioro, y tabla poblacional.*



Nota. Foto satelital de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, muestra el detalle de crecimiento poblacional de los últimos años. Continúa la ocupación de espacios por uso habitacional. En esta imagen se observa claramente el deterioro ambiental y visual que producen los bancos de arena en las inmediaciones de la ciudad, provocando entre otros impactos, riesgos a la población (Díaz Bonifaz, Diego Martín; Valencia Barrera Emmanuel; Castillo Santiago Miguel Ángel, 2001) y la tabla de crecimiento por sus habitantes de ciudad de San Cristóbal, a partir de su historia urbana indica el número de habitantes (Aubry, 1991, pág. 74) (Hacienda Chiapas, 2020).

A través de su historia, han existido eventos que han sido detonadores en el crecimiento de la ciudad de San Cristóbal, como:

- **El mercado Castillo Tielemans;** construcción pública en 1964-70. Aubry dice, es el encuentro con el indígena, viene hacer el mercado Tielemans, promoviendo de golpe la cita turística. Como en los tiempos coloniales, la única riqueza de San Cristóbal era su población indígena, los edificios públicos habían sido un adorno de la ciudad, pero en el actual régimen no tiene sino un estricto valor de uso (Aubry, 1991, pág. 82). Con una

antigüedad de más de 50 años, es un detonante del comercio y desarrollo de la ciudad (ver figura 25).

### Figura 25

*Mercado Castillo Tielemans, comercio indígena.*



Nota. Mercado Castillo Tielemans (foto mapa, febrero de 2016). Comercio indígena (Mariaca Méndez, Ramón; López Gómez José Alfonso, 2017, pág. 13).

En él se genera el comercio de indígenas de la zona y venta de productos cultivados en la región (comerciantes y productores agrícolas tzotziles y tzeltales de los Altos). En su interior se comercia los productos básicos, artesanías y dulces de la región, en el exterior (el estacionamiento del mercado), se encuentra ocupado por puestos indígenas y locales (comercio informal también se encuentra a lo largo de las calles cercanas), llamado “Mercadito 2” (Wordpress, 2016).

El Mercado Castillo Tielemans sigue siendo, el centro de toda esta red de comercio e intercambio social y cultural, con el surgimiento de la vocación turística de la ciudad.

- **Congreso indígena del 1974** /Líderes de grupos indígenas. Su discusión giró en torno a problemas locales y regionales, considerado un antecedente importante de las luchas indígenas que se desarrollarían durante las últimas tres décadas. Reuniendo a 2,000 tzotziles, tzeltales, tojolabales y choles, conviviendo una semana en San Cristóbal de Las Casas, conformando un pie de lucha, para rescatar la dignidad y el derecho a la

tierra, a la educación y a la salud; unidos en contra de la explotación y exige el respeto a nuestra forma de vida (Morquecho, 2014). El Congreso pretendía crear un espacio para discutir los problemas que aquejaban a los grupos tzeltal, tzotzil, tojolabal y choles. Al mes siguiente 2,000 chamulas se refugian en las instalaciones del PRODECH quien los traslada después al ingenio de Pujiltic (Aubry, 1991, pág. 80). A raíz de una serie de confrontaciones entre ambos bandos (evangélicos y católicos), en la disputa por la presidencia municipal, las autoridades “tradicionales” realizaron la primera expulsión masiva en 1974 (Robledo Hernández G. , 2011, pág. 347).

- **El movimiento Zapatista**, 1º de enero de 1994 se genera un movimiento armado, con una declaración de guerra al gobierno mexicano y la ocupación de varias ciudades (ver figura 26), es una guerra de ‘baja intensidad’, que dio una fuerte ocupación militar en la llamada ‘zona de conflicto’. Hubo miles de desplazados, inicialmente sobre todo adversarios del EZLN de la zona de conflicto (Van Der Haar, 2005, pág. 3). El objetivo: rechazar el sistema político neoliberal mexicano con sus promesas de modernización, que mantenía en la desidia a la comunidad indígena y campesina, así como establecer una democracia participativa. Abrió un proceso de diálogo sobre las reivindicaciones de la insurgencia que reclamaba el derecho a la tierra, vivienda, educación, salud y empleo (TeleSUR, 2014).

## Figura 26

*Movimiento zapatista 1994.*



Nota. Ejército zapatista de liberación nacional en el corredor de palacio municipal y calles de San Cristóbal de Las Casas (Turok, 2016), (Morquecho, 2014).

El movimiento zapatista marcaría otro momento de fuertes rupturas dentro de las comunidades al explotar tensiones en los municipios indígenas con el enfrentamiento entre los actores y fuerzas políticas, precipitando a una segunda oleada de desplazamientos internos. Destacando los municipios choles de Tila, Tumbalá y Sabanilla de la región norte. Chenalhó, por la extrema violencia de grupos paramilitares que ahí operan. Violencia social que sacudió a las regiones indígenas y propicio a un mayor desplazamiento de población que se dirigieron hacia las ciudades, destacando por su importancia San Cristóbal de Las Casas, Comitán, Ocosingo y Las Margaritas (Robledo Hernández G. , 2011, págs. 332, 353).

Desde su llegada a San Cristóbal de Las Casas, los líderes de los expulsados construyeron organizaciones de carácter amplio que demandaban a las autoridades estatales su intervención para hacer efectiva la libertad de culto y el regreso a sus tierras, al tiempo que reivindicaban sus derechos sociales y económicos ante una ciudad ladina que los recibía con hostilidad (Robledo, 1997; Morquecho, 2002). El movimiento de los expulsados emergió como un nuevo actor en el

sistema político y trae a la agenda nacional e internacional, el tema del respeto a los derechos humanos de la población indígena desplazada; obligada a renunciar a una vida digna en su propia tierra (Robledo Hernández G. , 2011, pág. 333).

Recientemente, 54 familias de 249 indígenas tzotziles; entre ellos menores de edad del ejido Puebla del municipio de Chenalhó, quienes fueron desplazados en mayo de 2016, por conflictos poselectorales, se refugian en la cabecera municipal de San Cristóbal de Las Casas, no pueden regresar porque temen ser agredidos por grupos paramilitares (CNDH, 2018, pág. 4). Dice Julio César Pérez el 09 septiembre de 2017, de nada ha servido las medidas cautelares solicitadas por la CIDH y la CNDH porque seguimos en la misma situación de no ser atendidos, es porque nos vemos obligados de quedarnos.

El éxodo más reciente ocurrió en la comunidad Chavajeval, del municipio de San Juan del Bosque, donde unas 2,000 personas salieron de sus casas para refugiarse en San Cristóbal de Las Casas (ver figura 27), la tercera ciudad más importante del estado (Fuentes, 2018).

### **Figura 27**

*Los desplazados de sus comunidades por la inseguridad.*



Nota. Familias de desplazados (foto García Jacobo, noviembre de 2018). Desplazados del ejido Puebla de Chenalhó (foto Díaz, C. mayo de 2018).

- **Movimientos migratorios**<sup>10</sup>, Como los desplazamientos de personas o grupos, expulsados por sectas o religión (de su localidad), en búsqueda de oportunidades (de empleo, mejores condiciones de vida, asistencia médica), han experimentado los pueblos indígenas del Chiapas contemporáneo a partir de la segunda mitad del siglo XX, así como de los intensos procesos de cambio social y cultural.

Estos movimientos de población han desencadenado las migraciones indígenas del campo hacia la ciudad, como el caso de San Cristóbal de Las Casas; donde se concentran servicios y recursos, transformado el estilo de vida de la población indígena (Robledo Hernández G. , 2011, pág. 331).

Gabriela Robledo dice, “para la década de los setenta, en las comunidades indígenas, el crecimiento de la población ejercía una fuerte presión sobre la tierra.

Es en este periodo que el gobierno mexicano le apuesta a la exportación del petróleo, ampliando su infraestructura en el sureste del país, donde se encontraron los más ricos yacimientos del energético. En Chiapas se pusieron en marcha importantes proyectos de construcción de presas para abastecer de energía eléctrica al país. Estas obras significaron un mercado de trabajo para los indígenas para quienes la actividad agrícola ya no era redituable.

Para los ochenta, los bajos precios del petróleo y la deuda externa de México impusieron medidas que desfavorecieron a los grupos más marginados, afectando a los grupos de campesinos

---

<sup>10</sup> El fenómeno migratorio constituye un factor de creciente relevancia para la dinámica poblacional en nuestro país. Los flujos de migrantes que ingresan transitan, se establecen y retornan a nuestro país tienen profundas implicaciones demográficas, económicas, sociales y políticas” (DOF , Programa Sectorial de Gobernación 2013-2018. Población y Migración en México., 2013, pág. 24).

indígenas en Chiapas. Aubry dice, la falta de inversión en el campo por la misma crisis dio igual resultado: una expulsión económica, muchas veces disfrazada de religiosa, llenó a San Cristóbal de Las Casas de desempleados (Aubry, 1991, pág. 83).

A partir de 1990 se presentaron una serie de denuncias sobre los casos de expulsión “por causas de la religión” en varias comunidades. En 1992, un enfrentamiento producido en la colonia indígena “La Hormiga” en San Cristóbal de Las Casas, entre tradicionalistas chamulas y evangélicos. Las primeras migraciones forzosas se produjeron al menos un año antes del levantamiento zapatista agosto de 1994 (Robledo Hernández G. , 2011, pág. 348). Para 1995, la migración indígena se incrementó y se presentaron las invasiones a predios urbanos (pág. 352).

- **Un pujante mercado inmobiliario**, para inicios del nuevo siglo existe poca regulación urbana en la periferia de la ciudad (ver figura 28). No consideran el impacto que se puede generar, el riesgo físico o la vulnerabilidad que pueda presentarse en algunos asentamientos humanos (en terrenos no aptos para su desarrollo). En esta ciudad, existe un conflicto entre el crecimiento urbano y los daños a los recursos naturales (agua, aire, bosques, minerales, tierra), vitales para el desarrollo económico de las ciudades y de futuras generaciones, se pierden mediante políticas inapropiadas.

## Figura 28

*El mercado inmobiliario sin regulación en la periferia urbana.*



Nota. Se observa la venta de propiedades en la periferia (zonas de laderas vulnerables), sin control por parte de las autoridades (foto Mapa 11 de julio del 2017).

- **La MOCRI y nuevos grupos sociales**, estos nuevos asentamientos de la periferia han sido generados por grupos sociales, como: la MOCRI, invasores y movimientos populares, que carecen de un proceso de planificación urbana, invaden predios en zonas de bosque y la venta informal entre particulares.

El movimiento campesino regional independiente (MOCRI), quienes desde 1991 aglutinan diversas organizaciones y movimientos campesinos en 15 estados del país. Algunos de estos grupos motivados a participar y a organizarse colectivamente (amparados bajo las siglas de la necesidad), pretenden imponer la violencia, desestabilizar socialmente con sus acciones al margen de la ley. Procesos que operan en escalas espaciales y que generan problemas de desigualdad, exclusión y marginación, como resultados de prácticas sociales y políticas.

En enero de 2018 pobladores del barrio de Cuxtitali, denunciaron que un pequeño grupo de invasores de manera ilegal construyeron una carretera dentro de la reserva ecológica Quemvó Cuxtitali, que es parte del territorio original del barrio y un lugar sagrado en el que existen manantiales aprovechados por el sistema de agua Chupatic; creado desde 1972 (23 años antes que iniciara la invasión tolerada de lo que hoy es la colonia Molino de los Arcos), dejaron sin agua a más de mil 200 familias que habitan en Cuxtitali y Las Delicias (Martínez, 2018). Para septiembre del mismo año, habitantes de Cuxtitali se encontraban dentro de la reserva y fueron recibidos por 50 personas, habitantes de Molino de los Arcos, quienes se posesionaron del manantial de manera ilegal (ver figura 29), desde el año de 1994, mismo que está ubicado dentro de la reserva ecológica Gertrudiy Dubis (Luna, 2018).

## Figura 29

*Invasores ocupan reservas.*



Nota. Reserva ecológica Quemvó Cuxtitali (foto Martínez, M. enero de 2018). Colonos de Cuxtitali agredidos por habitantes de Molino de los Arcos (foto de Ultimátum, 03 septiembre de 2018).

Los eventos sociales que se mencionaron anteriormente generaron impactos negativos asociados por el crecimiento en la periferia de forma no siempre ordenada (en términos urbanos). Las personas desplazadas del campo que van a vivir a la ciudad llegan a ubicarse en zonas de protección natural y laderas inestables, produciendo grandes cinturones de miseria ya que ocupan lugares sin servicios públicos, sin acceso a transporte, salud y educación (Jen, 2015).

Hoy en día, la ciudad ha tenido consecuencias ecológicas, económicas y sociales, que se reflejan en problemas que se viven día a día como la desaparición de las áreas boscosas y agrícolas, la lucha por el poder de manantiales y pérdida de área en los humedales, la contaminación, el cambio de uso del suelo y el aumento del precio de los terrenos; situaciones que al mismo tiempo modifican las formas tradicionales de uso de la tierra y recursos naturales de las personas que viven alrededor de la ciudad (Calderón, Araceli; Soto-Pinto Lorena, 2014).

Sin embargo, San Cristóbal de Las Casas, sigue creciendo fuera de los límites del polígono catalogado (la periferia). La limitada oferta de áreas adecuadas para usos habitacionales en la cuenca a resultado en la presencia de colonias que se asientan en zonas poco adecuadas. Para ello, por los riesgos que se enfrentan, así como a la dificultad para llevar los servicios a las mismas.

“Existen colonias que se encuentran asentadas en zonas con pendiente abruptas (asentadas en laderas propensas a sufrir deslaves, zonas con pendientes mayores al 30%) y las zonas inundables (Díaz Bonifaz, Diego Martín; Valencia Barrera Emmanuel; Castillo Santiago Miguel Ángel, 2001).

En la periferia oriente de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas donde desarrollará la investigación, como caso de estudio los asentamientos humanos en zonas no aptas para el desarrollo, carentes de carácter e identidad propia del lugar, que no se integra a la imagen urbana de la ciudad original y reflejan áreas naturales ocupadas, sin un estudio previo de las características del medio físico y la compatibilidad de usos, generando de esta manera zonas de vulnerabilidad caracterizadas por la pobreza y la degradación del ambiente natural.

En la periferia de la ciudad oriente, viven alrededor de 1,000 familias en laderas, en hogares con ingresos por debajo de la línea de bienestar, en condiciones de vulnerabilidad y que por sus actividades generan degradación del suelo, agotamiento de recursos naturales, contaminación de suelo y de fuentes hídricas y deforestación en áreas de bosques que puede ser un detonador de inestabilidad en un cerro, como erosión o deslizamiento remoción de masas –riesgo alto-.

“La inestabilidad de laderas depende tanto de factores naturales como humanos. Entre los primeros destaca el clima, en especial por la influencia de la temperatura, humedad y sobre todo la lluvia. Por otro lado, la deforestación provocada por el hombre y los asentamientos humanos en las laderas, frecuentemente de tipo irregular, aumentan las posibilidades de que éstas deslicen y constituyan enormes amenazas para la población, y sus bienes y su entorno” (Vázquez Conde, 2002).

El municipio tiene una población indígena de 92 319 habitantes, los cuales son hablantes de tzotzil o tzeltal. La mayoría de esta población se encuentra asentada en la ciudad de San

Cristóbal de Las Casas (SEMARNAT, 2015, pág. 11). La velocidad de urbanización que enfrenta y el aumento de consumo que acompaña el crecimiento, es “La expansión urbana por habitante de bajos ingresos sobre la periferia de las ciudades, es un complejo fenómeno de ocupación o apropiación territorial” (Bazant, 2001, pág. 87). Es un hecho que vivimos en una era urbana, que propone “hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean incluyentes, seguros, resilientes y sostenibles” (Schewenius, 2016).

## **Capítulo 2. Marco teórico-conceptual de la investigación**

### **El modelo del conocimiento**

Para Morin (1984) Nuestras ideas no son reflejos de lo real, sino traducciones de lo real (Morin, 1984). Para Bunge (1972) la teoría física refiere objetos reales de la manera más objetiva y verdadera posible: "ninguna teoría física pinta o retrata directamente un sistema físico". Toda teoría se construye con conceptos, y no con imágenes, los cuales sólo refieren algunos aspectos, considerados relevantes por el perceptor, de los objetos físicos realmente existentes. La física intenta representar la realidad, aunque tal representación no puede ser sino hipotética, indirecta y parcial (p. 187).

En la teoría positivista, su objetivo es copiar bien esa realidad sin deformarla. La revolución de los físicos con Heisenberg introduce el principio de incertidumbre (el observador afecta y cambia la realidad que estudia). Acaba con los principios de casualidad. Nos ayuda a comprender la aparición de fenómenos cualitativamente nuevos y nos da conceptos explicativos distintos, características de niveles superiores de organización. Heisenberg (1958) "lo que nosotros observamos no es la naturaleza en sí, sino la naturaleza expuesta a nuestro método de interrogación". La física, llevan la necesidad de una continua autorreferencia, donde el hombre es sujeto y el objeto de su investigación.

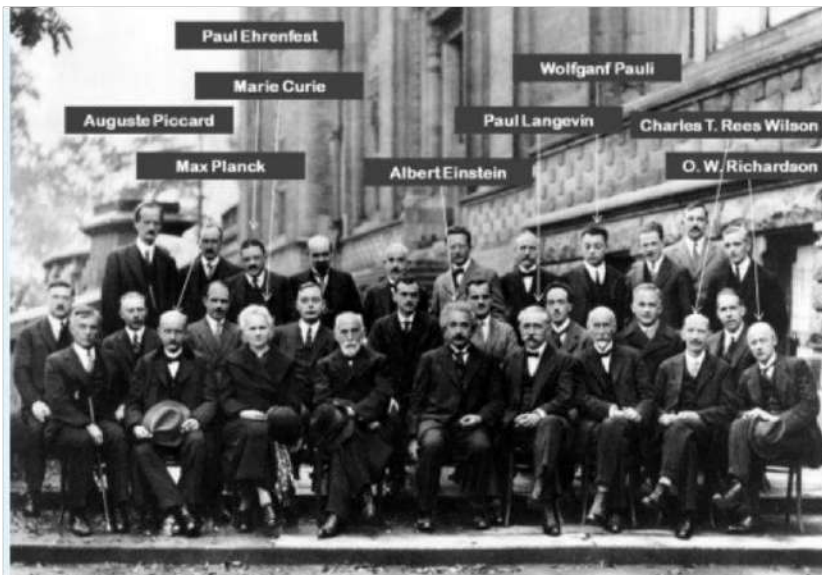
Para Miguel Martínez (2004), "No hay hechos sino interpretaciones", el sujeto y su importancia. La observación es un marco referencial o fondo por nuestros intereses, valores, actitudes, creencias, que le dará un sentido que tiene para nosotros. Polanyi dice: "Todo conocimiento es un conocimiento personal" (Polanyi, 1958). El método básico de toda ciencia es la observación de los datos y los hechos y la interpretación de su significado (Martínez Miguelez, 2004, pág. 55). La observación y la interpretación son inseparables, toda ciencia trata de desarrollar técnicas especiales para efectuar observaciones sistemáticas y garantizar la interpretación.

## Teoría pospositivista

El pospositivismo nace después del positivismo, a finales del siglo XIX. Los físicos de la primera década, filosofía de la ciencia de Wittgenstein; Biología de Von Bertalanffy (1930-1940); desarrollándose completamente décadas de 1950-1960 (ver figura 30), (Pérez , A.; Burgos E.; Gutiérrez, C. y Gómez E., 2022). Inician autores como: Dilthey (historia y pedagogía; Wrunt, Brentano, Ehrenfels, Willi ams James (Psicología); Husserl (Fenomenología); Max Weber (Sociología).

### Figura 30

*Pensadores del pospositivismo*



Nota: Pensadores del pospositivismo 1950-1960 (Piccard, Curie, Ehrenfest, Planck, Einstein, Langevin, Pauli, Rees, Richardson).

El pospositivismo surge a partir del positivismo como un método de investigación cualitativo donde la realidad es compleja y holística que propone el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social.

La orientación pospositivista efectúa un rescate del sujeto y de su importancia a lo observado en un marco referencial, constituido por valores, actitudes y creencias, dándole un

significado y procesos operativos diferentes. En el modelo dialéctico nos obliga a nuevos enfoques, estrategias, técnicas e instrumentos (Martínez Miguelez, 2004, pág. 59).

El pospositivismo es una mejora del positivismo que reconoce estas y otras críticas contra el positivismo lógico. No es un rechazo al método científico, sino una reforma para responder a estas críticas. Conserva las bases del positivismo: el realismo, la posibilidad y el deseo de la verdad objetiva, y el uso de la metodología experimental. El pospositivismo de este tipo es común en las ciencias sociales (especialmente en sociología) por razones prácticas y conceptuales.

La epistemología pospositivista señala varios enfoques que se pueden abordar en determinadas situaciones sociales, haciéndose necesario en ocasiones complementarias, para lograr un mejor acercamiento a la realidad. Martínez (op. cit.), "...descriptiva, inductiva, fenomenológica, holista, ecológica, sistémica, humanista, de diseño flexible y destaca más la validez que la replicabilidad de los resultados de la investigación" (Martha J. Ruedas, 2007). Los pospositivistas creen que el conocimiento humano no se basa en evaluaciones a priori de un individuo objetivo, sino más bien en conjeturas humanas. La teoría pospositivista también incluye «indicadores empíricos» para conectar la teoría con fenómenos observables, e hipótesis que se pueden probar usando el método científico (Hisour, 2022).

El presente documento de análisis de riesgo contempla el enfoque pospositivista para abordar la situación de las laderas en riesgo de la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

## **2.1. Gestión integral de riesgos de desastres**

Según Maskrey (1989) y Lavell (1997) en América Latina se han implementado diversas estrategias orientadas a la gestión del riesgo, la población logra enfatizar sus capacidades en vez de sus vulnerabilidades, las ofertas y no sólo las amenazas ambientales, para acumular activos y

sufrir pérdidas (Maskrey, Navegando entre Brumas La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina, 1998, pág. 20).

La Gestión del Riesgo de Desastres, se refiere a un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención (ver figura 30) que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar (Lavell, 2003, pág. 30).

La Ley General de Protección Civil define “gestión del riesgo” como el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción (DOF, SEGOB, 2012, pág. 4).

## Figura 31

*Ciclo de la gestión del riesgo.*



Nota. Introducción a la Protección Civil (Guevara, 2016).

### 2.1.1. Riesgo de desastres

Davis (1978) y Maskrey (1983) dicen que el riesgo empezó a ser definido como función tanto de la amenaza como de la vulnerabilidad (Maskrey, Navegando entre Brumas La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina, 1998, pág. 5). Por riesgo se entiende cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno (Maskrey, Los Desastres No Son Naturales, 1993, pág. 17).

Riesgo lo define la Ley General de Protección Civil como daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador (DOF, SEGOB, 2012, pág. 6).

El riesgo es la suma de las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre u otro evento adverso en términos de vidas, condiciones de salud, medios de sustento, bienes y servicios, en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro (Ulloa, 2011, pág. 10). Está en función de la amenaza-peligro y la vulnerabilidad, y es directamente proporcional a estos dos factores, por lo que se puede afirmar que el riesgo es dinámico y que puede aumentar o disminuir en la medida que ambos factores o uno de ellos varíen.

Por **riesgo de desastre** se entiende a la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con el impacto de un evento físico externo sobre una sociedad vulnerable, donde la magnitud y extensión de estos son tales que exceden la capacidad de la sociedad afectada para recibir el impacto y sus efectos y recuperarse autónomamente de ellos (Lavell, 2003, pág. 21).

El riesgo se convierte en desastre cuando se concreta y se plasma en un territorio, afectando a grupos sociales, infraestructuras básicas, sectores productivos, etc. Por lo tanto, el riesgo tiene una delimitación y circunscripción territorial definida y, cuando se desencadena un fenómeno, este se expresa a través de las pérdidas y daños reales distribuidos en un espacio geográfico específico.

Las amenazas vulnerabilidad son los factores de los que se compone el riesgo.

Fórmula del riesgo:

$$\text{Riesgo} = \frac{\text{Amenaza o Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}}{\text{Capacidades}}$$

### **2.1.2. Peligro-Amenaza**






Las **amenazas** son eventos físicos latentes, o sea probabilidades de ocurrencia de eventos físicos dañinos en el futuro, y pueden clasificarse genéricamente de acuerdo con su origen, como “naturales”, “socio-naturales”, o “antropogénicos” (Lavell, 2003, pág. 22). En la mayoría de los casos se identifica con el apoyo de la ciencia y tecnología, si bien algunos autores consideran peligro y amenaza como sinónimos. El término amenaza, se utiliza para señalar un peligro inminente (Ulloa, 2011, pág. 10).

Los peligros-amenazas pueden ser:

- a) De origen natural o generados por los procesos dinámicos propios del planeta.
- b) Socio-natural, sí afectan a los seres humanos y sus procesos de desarrollo.
- c) Inducidos por la actividad o acción de los seres humanos.

Tabla 1.

*Clasificación de los peligros-amenazas.*

<p>De origen natural:</p> 	<p>Generados por procesos dinámicos en el interior de la Tierra (geodinámica interna)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sismos o Terremotos</li> <li>• Maremotos o Tsunamis</li> <li>• Actividad Volcánica: fumarólica y eruptiva</li> </ul>
	<p>Generados por procesos en la superficie terrestre (geodinámica externa)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslizamientos de tierra</li> <li>• Derrumbes</li> <li>• Aludes</li> <li>• Aluviones</li> <li>• Erosión fluvial/en laderas</li> </ul>
	<p>Generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos:</p>	<p>intensas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Vientos fuertes</li> <li>• Heladas</li> <li>• Granizadas</li> <li>• Oleajes anómalos</li> <li>• Huracanes o ciclones tropicales</li> <li>• Granizos</li> <li>• Lluvias</li> <li>• Sequías</li> <li>• Nevadas</li> </ul>
<p>De origen biológico:</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plagas</li> <li>• Epidemias</li> </ul>
<p>Inducidos por la actividad del ser humano:</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La construcción social del riesgo</li> <li>• Incendio (urbano, forestal, industrial)</li> <li>• Explosión</li> <li>• Derrame de sustancias químicas peligrosas</li> <li>• Contaminación ambiental por materiales nocivos o peligrosos para la salud humana</li> <li>• Fuga de gases</li> <li>• Guerra</li> <li>• Terrorismo</li> </ul>

Nota. Clasificación de los peligros (Ulloa, 2011).

Las antropogénicas derivan por completo de acciones humanas e incluyen explosiones, incendios, derrames de sustancias peligrosas, accidentes tecnológicos y otros. Las amenazas

antropogénicas, éstas son totalmente una construcción humana y el papel que el ambiente natural juega en la construcción del riesgo<sup>11</sup> asociada con ellas viene por sus características particulares y la forma en que potencian la amenaza como tal (Lavell, 2003, pág. 22).

Maskrey (1998) dice, no todo fenómeno es peligroso para el hombre. Convivimos con ellos y forman parte de nuestro medio ambiente natural (por ejemplo: lluvias de temporada, sismos, crecida de ríos, vientos, etc.). El peligro puede ser permanente o pasajero, según la probabilidad de ocurrencia y la extensión de su impacto (Maskrey, Los Desastres No Son Naturales, 1993, pág. 4).

Peligro es la probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado (DOF, SEGOB, 2012, pág. 5). También, el peligro se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico, potencialmente dañino para un periodo de tiempo específico, en una localidad o zona conocidas (Ulloa, 2011, pág. 10).

Para esta investigación tomaremos como sinónimos los conceptos de amenaza y peligros, para una mejor comprensión del tema.

### **2.1.3. Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad se define como un valor de pérdida o daño. Drabek (1986), sugiere que un desastre sólo ocurre cuando los daños producidos por un evento exceden la capacidad de resistencia y recuperación de una determinada población (que la vulnerabilidad no puede ser

---

<sup>11</sup> Las prácticas humanas, como por ejemplo la deforestación, el corte de manglares, el minado y desestabilización de laderas, el monocultivo en ambientes frágiles, y la construcción de ciudades sin adecuados sistemas de drenaje pluvial se ha dado en llamar, la “**construcción social del riesgo**” y, en este caso particular, con la construcción social de la **amenaza** (Lavell, 2003, pág. 22).

medida, ni definirse, sin hacer referencia a la capacidad de la población en cuestión de absorber, responder y recuperarse del evento). Otros investigadores exploraron los procesos causales de la vulnerabilidad, utilizando las teorías sociales de marginalidad y dependencia que estuvieron de moda en los años 70. La vulnerabilidad, es una medida objetiva de pérdida o daño, hacia una medida relativa de la capacidad de una población de absorber y recuperarse de un daño o pérdida determinada, plantea limitaciones para los modelos conceptuales inspirados en las ciencias aplicadas, y lleva a intentos de analizar y clasificar la vulnerabilidad y formular nuevos modelos de riesgo (Maskrey, Navegando entre Brumas La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina, 1998, pág. 9).

Las condiciones de vulnerabilidad que una población presenta no son condiciones que se hayan dado independientemente del hombre. Muy por lo contrario, es el mismo hombre quien las ha creado, corriendo el riesgo de resultar dañado si ocurriese un fenómeno natural determinado (Maskrey, Los Desastres No Son Naturales, 1993, pág. 5). Hay asentamientos construidos desde su origen sin ningún o muy poco criterio de seguridad o planeación son vulnerables.

Las capacidades, entendidas como las fortalezas, atributos, conocimientos y recursos que tiene una persona o grupo de personas y que están disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización, para reducir su exposición al riesgo (Ulloa, 2011).

Finalmente, la vulnerabilidad se define como el grado de resistencia y/o exposición de un elemento o de un conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro-amenaza.

#### **2.1.4. Fenómenos perturbadores**

También llamados agentes destructivos, son **fenómenos** de carácter geológico, hidrometeorológico, químico – tecnológico, sanitario - ecológico y socio – (ver figura 32), organizativo que podría producir riesgo, emergencia o desastre (Legislatura, 2020).

**Figura 32**

*Fenómenos perturbadores.*



Nota. 1er. Congreso Internacional de Salud Pública y Desastres, 2014. Sistema Estatal de Protección Civil y el Cambio Climático.

### **2.1.5. Fenómeno hidrometeorológico**

México es afectado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños materiales importantes. Todos los fenómenos anteriores son manifestaciones de las tormentas severas que se presentan en todo el territorio nacional.

A través del ordenamiento territorial se debe regular las políticas para el desarrollo territorial de San Cristóbal de Las Casas, es necesario mejorar la capacidad de amortiguamiento del sistema hidrológico de las lluvias en temporada, para disminuir el riesgo en las cuencas y evitar las inundaciones en el Valle de Jovel (ver figura 33).

### Figura 33

*Inundaciones en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.*



Nota. Imágenes de inundaciones en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, en 1973 dañaron los barrios de San Ramón y San Diego. Matthew generó daños en el barrio de San Ramón el 28 septiembre de 2010 (GOOGLE, 2018).

#### **2.1.6. Sismicidad**

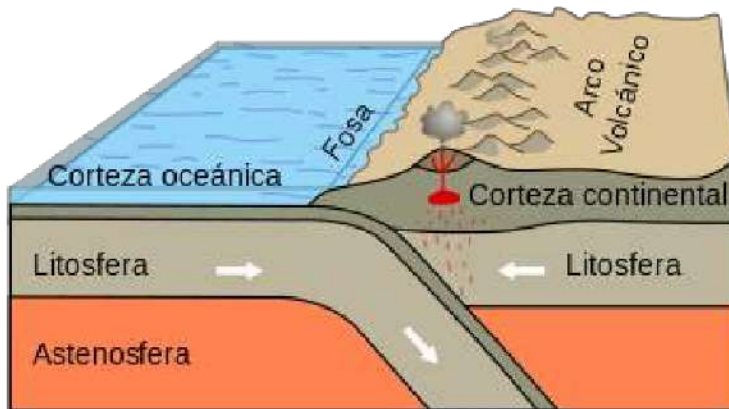
La sismicidad es uno de los fenómenos derivados de la dinámica interna de la Tierra que ha estado presente en la historia geológica de nuestro planeta, y que seguramente continuará manifestándose de manera similar a lo observado en el pasado (Gutiérrez M., Ramírez, & Reyes, 2006, pág. 13).

Los sismos no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, los sismos se presentan en regiones bastante bien definidas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos.

En México, la litósfera<sup>12</sup> está dividida en varias placas, cuya velocidad de desplazamiento es del orden de varios centímetros por año (ver figura 34). El territorio mexicano se encuentra afectado por la interacción de cinco placas tectónicas (ver imagen 35). En los límites entre placas, donde éstas hacen contacto, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto de la otra, generándose grandes esfuerzos en el material que las constituye. Si dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de la roca, o se vencen las fuerzas friccionantes, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Desde el foco (o hipocentro), ésta se irradia en forma de ondas sísmicas, a través del medio sólido de la Tierra en todas direcciones

### Figura 34

*Placas litosféricas.*



Nota. Subducción entre placas litosféricas. Nótese que la litósfera incluye la corteza terrestre.

12 Litósfera se define como, la capa externa y rígida de la Tierra, de profundidad variable entre los 10 y los 50 km, constituida básicamente por silicatos e integrada por la corteza y parte del manto. "la litosfera está dividida en placas que engloban áreas continentales y oceánicas; la capa inmediatamente inferior a la litosfera es la astenosfera".

**Figura 35**

*Placas tectónicas.*



Nota. Placas tectónicas y sus correspondientes velocidades relativas promedio.

**Figura 36**

*Zonas y regiones sísmicas en México.*

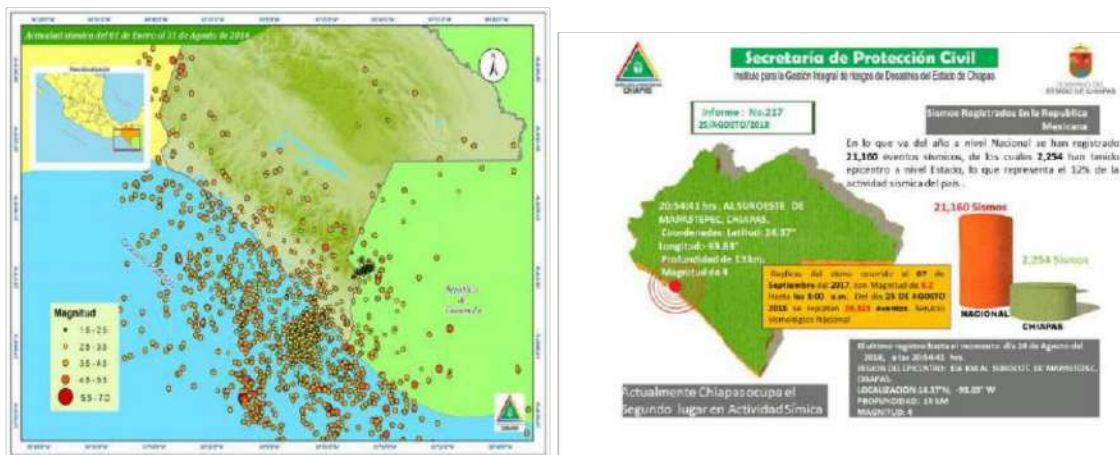


Nota. Mapa de zonas y regiones sísmicas (CENAPRED, 6 octubre de 2014).

Los epicentros de mayor de gran magnitud que se ubican en el país mayores o iguales que 7 (ver figura 36), que llegan a ocasionar grandes daños, se ubican desde las costas de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; con una profundidad típica de 15 a 25 km los eventos costeros, mientras que los eventos con epicentros tierra adentro suelen tener profundidades alrededor de 60 o 70 km.

**Figura 37**

*Intensidad de sismo.*



Nota. Mapa de eventos han tenido como epicentro el Estado de Chiapas (Protección Civil Chiapas, 2014), registros sísmicos en Chiapas del 24 agosto de 2018.

La intensidad de un sismo se refiere a un lugar determinado; se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y, en general, en el terreno natural. Sin embargo, la intensidad sísmica resulta de gran utilidad para estudiar sismos históricos o aquellos que impactan zonas donde se carece de instrumentos de registro.

La Magnitud Sísmica para conocer y comparar objetivamente el tamaño de los terremotos se necesita una medida que no dependa, como la intensidad, de la densidad de población ni del tipo de construcción afectada. Un sismo se basa en registros sísmicos y está relacionado con la cantidad de energía liberada (ver figura 37), la cual es independiente de la ubicación de los

instrumentos que lo registra (ver tabla de escala de intensidad de Mercalli Modificada Abreviada, ANEXOS).

### 2.1.7. Deforestación

Alrededor de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, podemos observar grandes extensiones de montañas, que actualmente se encuentran devastados, erosionados y destruidos por la obtención de materiales pétreos (grava y arena), provocando un deterioro ambiental, que consideramos como una de las principales causas de este problema la explotación irracional (ver figura 38). El impacto que genera sobre el paisaje puede observarse claramente desde cualquier punto de la ciudad. Además, genera la pérdida de la vegetación y la destrucción de los ecosistemas que albergan gran número de especies tanto de flora como de fauna.

#### Figura 38

*Impacto en zonas boscosas de la periferia de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.*



Nota. Observamos la explotación de los cerros por la extracción de material pétreo, la erosión del suelo por la falta de vegetación por la deforestación (tala inmoderada en los bosques).

Existe gran porcentaje de pérdida de bosques debido a la tala de árboles coníferos y encinos en áreas de reserva. La especie del género *Quercus* o Robles, es un árbol que presenta una altura de 6 8 o hasta de 30 metros y por sus características la gente lo corta y existe en la región.

### **2.1.8. Ladera**

La ladera es el declive de un monte, montaña o altura, cuya pendiente es el ángulo que forma con la horizontal (Pérez Porto & Merino, Definición.DE, 2014). Existen varios términos asociados al vocablo ladera: cuesta, pendiente, desnivel, declive, escarpe, vertiente, ribazo, inclinación, talud, rampa, bajada, falda, etc.

La ladera se define en la geografía como una de las características de la morfología de la superficie terrestre o formas del relieve y es producto de los fenómenos del ciclo geográfico. La morfo genética se da por los procesos de erosión, transporte y sedimentación de materiales, dándole forma a la superficie de la tierra, la que evoluciona por procesos constructivos y destructivos permanentemente afectados por la fuerza de la gravedad y los procesos geomorfológicos que modelan constantemente la superficie de la tierra y que están determinados por factores geográficos, bióticos, geológicos y los antrópicos (Caballero Zeitún, El Concepto de Ladera Urbana, 2011, pág. 43).

Las laderas son sistemas morfológicos complejos que deben su génesis y evolución a múltiples procesos, entre los que destacan los tectónicos, volcánicos, fluviales, gravitacionales, glaciares y periglaciares. Corresponden a una porción del terreno en que coexisten gran número de formas y procesos asociados, cuya interacción resulta en aportes de material detrítico a cauces, fondos de valle y llanuras de sedimentación (Palma González, 2018, pág. 9).

Las laderas corresponden a procesos gravitacionales en que una porción del terreno se moviliza hacia una cota más baja de su emplazamiento original (Hauser, 2000). Los movimientos en masa se desarrollan en laderas activas, pueden ser una amenaza y están propensas a un origen natural, y son procesos geomorfológicos más frecuentes.

La presencia de asentamientos humanos e infraestructura física crean potenciales escenarios de riesgos por movimientos en masa que provoquen pérdidas humanas, daños a la infraestructura física e interrumpan el normal desarrollo de actividades productivas.

#### **2.1.8.1. Ladera urbana**

Ladera urbana es la forma de ocupación del suelo sobre un accidente geográfico o una cadena de accidentes geográficos con declives de alta o mediana pendiente (entre los 45° y 30°), con un uso intensivo en vivienda, equipamiento urbano e infraestructura económica y social, susceptible de presentar movimientos de subsidencia o colapso por la incidencia y combinación de factores internos y externos, que constituyen un riesgo de desastre para sus ocupantes y sus bienes de vida (Caballero Zeitún, El Concepto de Ladera Urbana, 2011, pág. 47).

Bajo este concepto, la ladera urbana es el producto de las prácticas humanas en cuanto al uso y forma de ocupación de superficies terrestres inclinadas donde se emplazan las viviendas y construcciones de los asentamientos humanos.

#### **2.1.9. Mecanismos básicos de inestabilidad de laderas**

Existen diferentes términos que son empleados para indicar una ladera no estable. La inestabilidad de laderas está determinada, tanto en su origen como en su desarrollo, por diferentes mecanismos. Estos mecanismos sirven para clasificar los tipos de laderas, agrupándolos en categorías: caídos o derrumbes, flujos, deslizamientos y las expansiones o desplazamientos laterales (CENAPRED, Inestabilidad de Laderas, 2008, pág. 5).

##### **2.1.9.1. Caídos o derrumbes**

Son movimientos repentinos de suelos y fragmentos aislados de rocas que originan en pendientes abruptas y acantiladas, por lo que el movimiento es de caída libre, rodando y rebotando (ver figura 39).

## Figura 39

### *Caídos o derrumbes.*



Nota. Esquema de un caído o derrumbe (CENAPRED, Inestabilidad de Laderas, 2008, pág. 5). Derrumbe de material pétreo lo que ocasionó problemas en el tráfico vehicular entre el fracc. Real del monte y Las Peras del periférico oriente de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas (Martínez, 2019).

### **2.1.9.2. Flujos**

Movimientos de suelos o fragmentos de rocas ladera abajo, donde sus partículas, granos o fragmentos tienen movimientos relativos dentro de la masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla (CENAPRED, Inestabilidad de Laderas, 2008, pág. 5). Los flujos pueden ser de muy lentos a muy rápidos, así como secos o húmedos. Se pueden distinguir en: flujos de lodo, flujos de avalancha de suelos y rocas, lahares.

Hay diferentes tipos de flujos: las corrientes de derrubios, las coladas fangosas y la reptación.

Las corrientes de derrubios (imagen A) son flujos de materiales fangosos con bloques de rocas que se manifiestan durante épocas de intensas lluvias. Estas corrientes se canalizan por el torrente a grandes velocidades con un gran poder destructivo.

Las coladas fangosas (imagen B) se generan por la interacción del agua más un material fino y cohesivo como las arcillas y limos. Alcanzan grandes velocidades, pero no tanto como las corrientes de derrubios.

El fenómeno de reptación (imagen C) se da en la parte más superficial del terreno, su desplazamiento es muy lento y es el tipo de movimiento de ladera más común. Este proceso es visible por la inclinación de los árboles al desplazarse el terreno lentamente (ver figura 40).

#### **Figura 40**

*Tipos de flujos.*



Nota. Tipos de flujos; A) corriente de derrubios (Cataluña), B) Colada fangosa (California) y C) Reptación (Asturias).

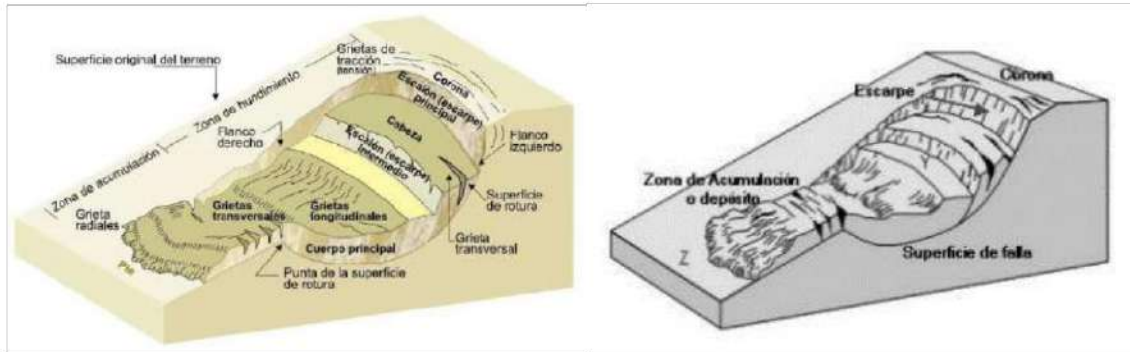
#### **2.1.9.3. Deslizamientos**

Son movimientos de una masa de materiales térreos pendientes abajo, delimitada por una o varias superficies, planas o cóncavas, sobre las que se desliza el material inestable (CENAPRED, Inestabilidad de Laderas, 2008, pág. 6), En el esquema veremos las partes que componen un deslizamiento (ver figura 41) y la forma de la superficie de deslizamiento se clasifica en: rotacionales o transnacionales y expansiones o desplazamientos laterales.

## Partes que componen un deslizamiento

**Figura 41**

*Partes de un deslizamiento.*



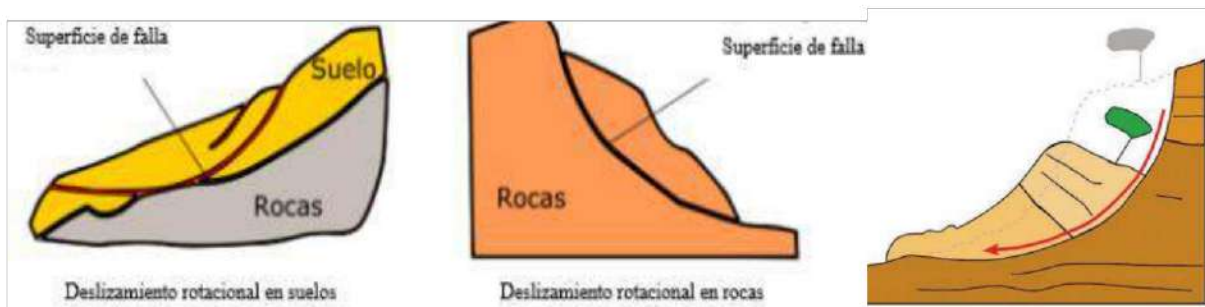
Nota. Los rasgos principales son la corona o zona superior, donde el material no ha sido desplazado; el escarpe que ha sido la superficie abrupta localizada en la parte superior que resulta del movimiento; la superficie de falla o deslizamiento, que es la zona que delimita la masa en movimiento; y la zona de acumulación o depósito de material desplazado (CENAPRED, Inestabilidad de Laderas, 2008).

### 2.1.9.4. Rotacionales

Son deslizamientos en los que la superficie resulta cóncava, es decir, hacia arriba en forma de cuchara o concha (ver figura 42). Estos ocurren en suelos arcillosos blandos, que presentan una formación de rocas blandas.

**Figura 42**

*Deslizamiento rotacional.*



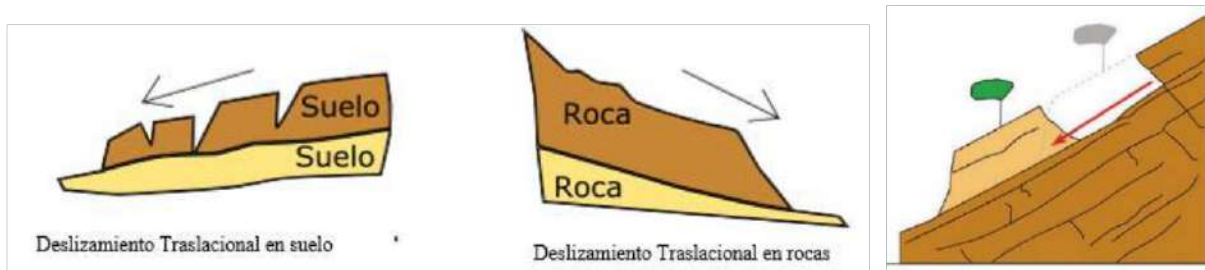
Nota. Deslizamiento rotacional en rocas y suelos (Web, 2021), la superficie de ruptura es circular a modo de cuchara (Copons, Ramón; Tollada, Anna, 2009).

### 2.1.9.5. Traslacionales

Deslizamientos en los que la masa de suelos y/o fragmentos de rocas se desplaza hacia fuera y hacia abajo, a lo largo de una superficie principal más o menos plana, con muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo (ver figura 43).

**Figura 43**

*Deslizamientos traslacionales.*



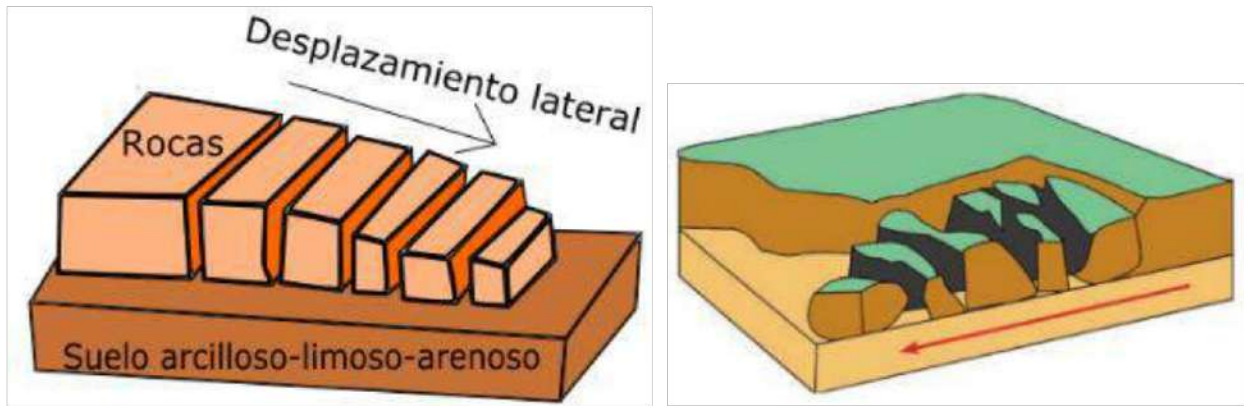
Nota. Debido a las características de la superficie de falla, los deslizamientos traslacionales la masa se desliza más rápido que en los deslizamientos rotacionales. Se puede apreciar el desplazamiento de la masa inestabilizada a través de una superficie de ruptura (Copons, Ramón; Tollada, Anna, 2009).

### 2.1.9.6. Expansiones o desplazamientos laterales

Movimientos de masas terreas que ocurren en pendientes muy suaves, que dan como resultado desplazamientos casi horizontales (ver figura 44). Con frecuencias son causados por licuación, fenómeno en que los materiales sueltos y saturados, predominantemente arenosos y limosos, adquieren el comportamiento de un fluido como consecuencias de las vibraciones causadas por un sismo.

## Figura 44

*Desplazamientos laterales (movimientos en masa).*



Nota. Las expansiones laterales se manifiestan en formaciones geológicas donde se tiene formaciones duras situadas encima de una formación arcillosa propensa a la licuefacción. La coloración más oscura representa una capa dura fragmentada por la inestabilidad, y la coloración más clara es la capa licuefactiva; un sedimento granular saturado en agua de una cierta resistencia (Copons, Ramón; Tollada, Anna, 2009).

Este movimiento afecta a las litologías incompetentes (blandas y deformables) que se disponen por debajo de los materiales competentes (resistentes) que son fragmentados por la inestabilidad de los materiales blandos. Por ejemplo, un material arenoso saturado en agua sometido a una vibración (sismo) produce un fenómeno conocido como licuefacción, por lo que el material se comporta como un fluido viscoso y por lo tanto puede migrar.

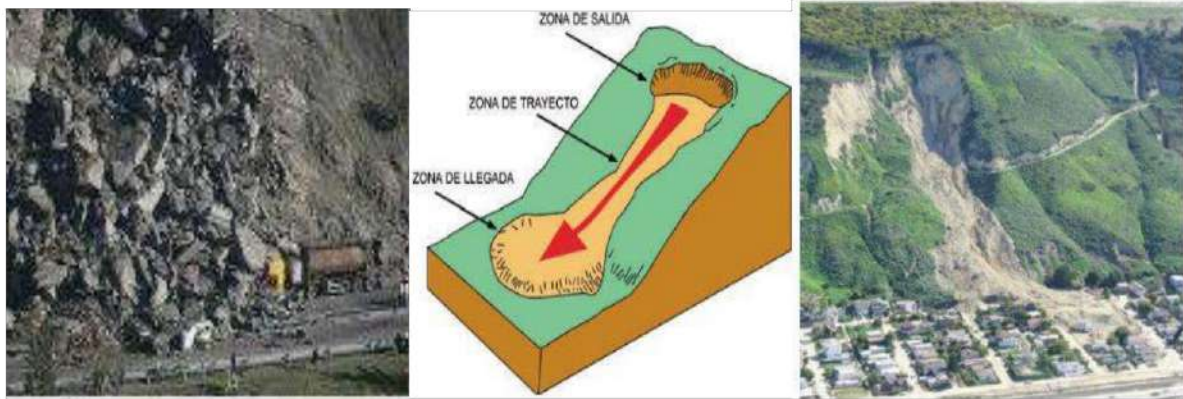
### 2.1.9.7. Movimientos complejos

Los movimientos complejos, son resultados de la transformación del movimiento inicial en otro tipo de movimiento al ir desplazándose ladera abajo. Las avalanchas de rocas y los flujos deslizantes son de los más comunes y pueden ocasionar cuantiosas pérdidas.

Los movimientos más comunes son las avalanchas de rocas y los flujos (ver figura 45).

## Figura 45

*Movimiento complejo según se desplaza ladera abajo.*

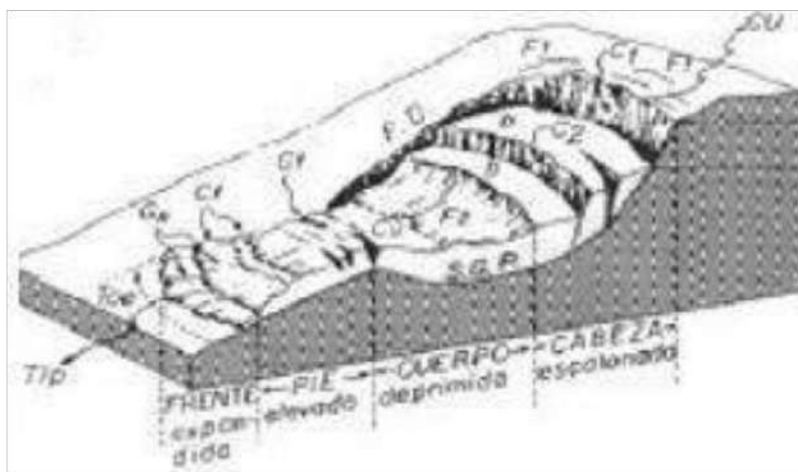


Nota. Los movimientos más comunes son avalancha de rocas y los flujos (Piñero Figueroa, 2015). Existen diferentes tipos de flujos (la colada fangosa, las corrientes de derrubios y la reptación superficial. En la segunda imagen vemos la colada fangosa que tiene materiales finos y cohesivos (limos y arcillas), que se generan en vertientes inclinadas entre 20 y 50 grados. Evento en el 2005 “La Conchita”; California, EEUU (Copons, Ramón; Tollada, Anna, 2009).

Varnes (1958) ideó un modelo para estos movimientos en función de su morfología (ver figura 46).

## Figura 46

*Modelo para movimientos complejos.*



Nota. Consta de unas formas de denudación con cicatrices y escarpes, y las formas de acumulación con geometrías irregulares, tipo lengua y talud (Piñero Figueroa, 2015).

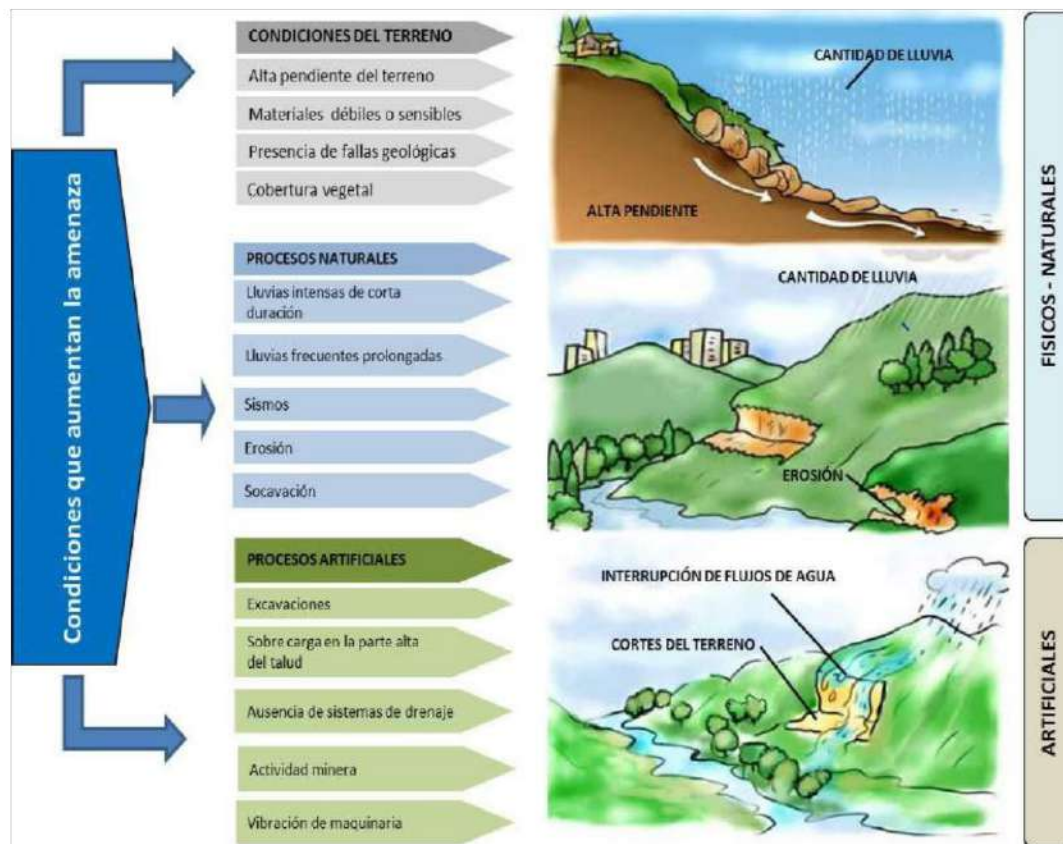
Para que exista un movimiento un movimiento de ladera es necesario un conjunto de factores, como las características litológicas y la pendiente, la deforestación y los factores detonantes o desencadenantes que serían los encargados de activar el movimiento de ladera.

### 2.1.10. Factores que identifican la inestabilidad de laderas

Los mecanismos de los distintos movimientos de ladera se reflejan a través de sus características morfológicas, es decir, mediante la disposición de las formas que se originan y permanecen en la superficie del terreno durante y después del movimiento (ver figura 47).

**Figura 47**

*Procesos que ocasionan la inestabilidad de las laderas.*



Nota. Existen dos tipos de factores que condicionan un incremento en las acciones que originan a que una ladera se vuelva inestable, la física-natural y artificial.

### 2.1.10.1. Rasgos superficiales y característicos de inestabilidad

Son los mecanismos de los distintos movimientos de ladera y se reflejan a través de sus características morfológicas (ver figura 48). Es decir, las formas que se originan y permanecen en la superficie del terreno durante y después del movimiento.

**Figura 48**

*Factores condicionantes a la inestabilidad.*



Nota. Factores condicionantes y desencadenantes de los movimientos de laderas (Piñeiro Figueroa, 2015).

Los deslizamientos de laderas naturales pueden causar daños que se manifiestan de varias maneras. Este hecho permite establecer algunas estrategias para percibir a simple vista cuando se esté iniciando o se encuentra en proceso franco de desarrollo algún movimiento de terreno (CENAPRED, Inestabilidad de Laderas, 2008, pág. 10).

Los movimientos de ladera tienden a ser complejos. Su mismo desarrollo, en ocasiones, inhibe la formación y por ende la identificación de sus rasgos morfológicos. Los deslizamientos de laderas naturales pueden causar daños que se manifiestan de varias maneras.

## **2.2. Marco metodológico**

La investigación es de tipo exploratorio y se aplica estadística descriptiva, determinando el número de habitantes a quienes se les aplicó el cuestionario. Una vez recopilada la información se determinó el promedio y la desviación estándar para validar el análisis de resultados.

Tomando un enfoque cualitativo, la investigación cualitativa trata de identificar, básicamente, la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena del comportamiento y manifestaciones que existan en la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas. Recogiendo toda la información necesaria y eficiente, a través de la estructuración y categorización de los contenidos de investigación cualitativa. Miguel Martínez (2004) la ciencia trata de desarrollar técnicas especiales para efectuar observaciones “sistemáticas acertadas y garantizar una interpretación”.

El término cualitativo, ordinariamente, se usa bajo la acepción de cualidad, que tiene su origen en la palabra latina (qualitas, y ésta, a su vez, deriva de qualis (cuál, qué), describiendo su conjunto de cualidades. El concepto de metodología cualitativa trata del estudio de un todo integrado, que, forma o constituye primordialmente una unidad de análisis y que hace que algo sea lo que es: Una persona, una entidad étnica, social, empresarial, un producto determinado, etc.; (Martínez Miguelez, 2004, pág. 66).

El objetivo es clarificar la problemática que existe en las laderas en riesgo de la colonia La Garita de San Cristóbal de las Casas, con una propuesta de investigación metodológica

cualitativa<sup>13</sup>, que presenta realidades complejas. En donde se ve el escenario y a las personas desde una realidad social humana, a través de técnicas de muestreo se busca descubrir el sistema de relaciones que la conforman, partir de casos o situaciones representativas estudiadas a fondo en su compleja realidad estructural.

Mediante el método etnográfico veremos las técnicas de la observación y entrevista semiestructuradas donde se describa el estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas. Apoyando el método de historia de vida, para comprender el crecimiento que paso en la zona de estudio a través de alguno de sus miembros, comprender el proceso de significado (en los habitantes) y hechos en la interacción social, como técnica el estudio de caso.

**Método etnográfico**, se busca describir el estilo de vida de un grupo de personas (Martínez Miguelez, 2004, pág. 181). En la sociedad actual, una familia, una fábrica, una empresa, un hospital, un gremio obrero, un grupo social (comparten o se guían por formas de vida y situación). De ahí que la explicación exige también una visión global.

- Estudia a las personas en el contexto de su pasado y de las situaciones en las que se encuentra.
- Se ven los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de estudio. Se utilizan estrategias flexibles para la obtención de datos, y la decisión de que datos (característicos de la encuesta).

---

13 El investigador cualitativo estudia a las personas en el contexto de su pasado y de las situaciones en las que se encuentra (Álvarez-Gayou Jurgenson, 2003, pág. 6).

- Se busca conocer en lo individual, lo que ellos sienten en sus luchas cotidianas, los conceptos riesgo, amenaza, sufrimiento, dolor, etc.
- Los escenarios y personas son dignos de estudio, se explican las formas en que las personas comprenden, narran, actúan y manejan sus situaciones cotidianas y particulares.

**La observación**, Patricia y Peter Adler (1998), señalan que «la observación consiste en obtener impresiones del mundo circundante por medio de todas las facultades humanas relevantes. Gregorio Rodríguez Gómez (1999), plantea cuatro tipos de observación, a los que llama sistemas de observación.

- Sistemas categoriales, trata de observar determinados fenómenos preestablecidos, se registra en una lista de control si los fenómenos ocurren o no.
- Sistemas descriptivos, la identificación de problemas que se realizan con base en conductas, acontecimientos o procesos concretos. Nos permitirá establecer categorías y tipos de conductas que pueden servir posteriores.
- Sistemas narrativos, permiten una descripción detallada de los fenómenos y de los procesos, además de que ayudan a buscar patrones de conducta y su comprensión.

### **2.2.1. Proceso de recolección para el análisis**

En el presente apartado se mencionan los recursos que se usaron para realizar la investigación, consistiendo en dar respuesta al problema de investigación mediante el desarrollo de los objetivos propuestos según el cronograma de actividades.

La investigación fue de tipo descriptivo, considerando criterios para elaborar el análisis de estudio de caso.

#### 1. Actividades previas:

- Seleccionar el área de estudio.

- Identificar la problemática de asentamientos humanos en laderas propensas a riesgo de deslizamiento en la periferia oriente-sur de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Establecer contacto con la población objeto de estudio.
- Definir un método de estudio para conocer las causas de la problemática.
- Seleccionar los materiales y medios para el estudio, instrumentos, técnicas de observación y registro.

## 2. Actividades durante el estudio:

- Investigación bibliográfica.
- Investigación de campo.
- Caracterización físico-geográfica y socioeconómica de la zona de estudio.

## 3. Actividades posteriores al análisis geográfico:

- Integración del análisis de la problemática.
- Complementación de causas primarias de la problemática.
- Resultados de la información recolectada.
- Conclusiones y recomendaciones para tener en cuenta, en función de los objetivos planteados al inicio de la respectiva.

### **2.2.2. Visitas de campo**

Las visitas de campo se prepararon previamente, así como escoger a los usuarios representativos de la problemática.

Con la técnica de evaluación conocida como observación de campo entendimos cómo los usuarios de los sistemas interactivos realizan sus tareas y más concretamente; conocer todas las acciones durante la realización de las mismas. Con ello se pretende capturar toda la actividad

relacionada con la tarea y el contexto de su realización, así como entender los diferentes modelos mentales que de las mismas tienen los usuarios.

Técnicas para recabar información utilizadas.

1. La primera, es la observación.

Observando todo cuanto acontece el lugar de la acción: de qué manera lo hacen, qué objetos utilizan, cómo los utilizan, dónde están ubicados, para qué los utilizan, qué secuencia de acciones siguen, con quién hablan, en qué orden lo hacen, cuál es la finalidad, etc.

2. La adicional, consiste en preguntar o entrevistar a los habitantes del lugar para complementar la información recabada durante la observación.

#### Figura 49

*Servicio Geológico Mexicano.*



Nota. El Ing. Geólogo Raúl Cruz Ríos, director general del servicio geológico mexicano, y el Ing. Rigoberto Grajales Andrade, Delegado Regional Oaxaca (foto de mapa, 14 septiembre de 2018).

Por estas condiciones solicité el apoyo técnico al Servicio Geológico Mexicano a través de su directivo (ver figura 49), me contactó con la empresa Godwana exploraciones S.C. la cual se encontraba realizando la carta geológica Alcalá, clave E15-D62 del municipio de San Cristóbal de

Las Casas, escala 1:50,000. El Ing. Canizal, encargado del proyecto, me permitió trabajar y recabar información en el área de estudio, así como realizar entrevistas de campo (ver figura 50).

### Figura 50

*Empresa Godwana, S.C.*



Nota. Visita de campo y entrevista con geólogos Juan José Canizal Sosa, Pedro Munguía Rojas, Pedro Javier Nieto Hernández, Misael Jaime Ramírez de la empresa Godwana exploraciones S.C., contratados por el Servicio Geológico Mexicano (foto mapa, 05 julio de 2018).

Asimismo, tuvimos el acercamiento con El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de Las Casas; con el área de Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE). Se realizó entrevista al Dr. Emmanuel Valencia, encargado del área brindándonos información y apoyo cartográfico (ver figura 51).

### Figura 51

*Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística de ECOSUR.*



Nota. Visita al área de LAIGE, Dr. Emmanuel Valencia (fotos ECOSUR, 10 agosto de 2018).

De las observaciones de campo obtuve una lista de acciones y todo cuanto acontece en el lugar y estrategias para evaluar.

### **2.2.3. Encuesta**

La encuesta que se desarrolló en el lugar a los habitantes fue estructurada desde la perspectiva del constructo (Bernal Torres, 2010, pág. 248), es decir información de la unidad de análisis objeto de estudio y centro del problema de investigación. Permitió medir, aquello para lo cual está destinado, recabar datos e información y respuestas u opiniones:

1. Conocer las características de la población objeto del estudio. El cuestionario debe de tener presentes las características socioculturales de las personas que se van a encuestar.
2. Determinar el tipo de pregunta que van a emplearse en la encuesta.
3. Preguntas cerradas que soliciten a las personas elegir la respuesta en una lista de opciones.

La ventaja de este tipo de preguntas es que son fáciles de codificar y se obtienen respuestas muy concretas.

El cuestionario de medición de las laderas susceptibles a un riesgo tomó a un grupo de habitantes del lugar y determinó su percepción del contexto del lugar y correlaciona los resultados de estas dos mediciones (ver figura 52 y 53). Si la correlación es positiva, se aporta evidencia para la validez del instrumento de medición.

## Figuras 52 y 53

*Encuesta a habitantes del área de investigación.*



Nota. Encuesta realizada a Cristóbal López y Gerardo Martínez de La Garita (foto de mapa, diciembre de 2018).



### 2.2.4. Muestreo

#### **Muestreo estadístico**

El proceso que se aplicó en la investigación es unidad de muestreo y tamaño de la muestra.

Se determinó una muestra representativa de la población de la colonia La Garita.

#### **Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra permite obtener una parte de la población con una medida confiable de toda la colonia La Garita. Aplicando la fórmula para determinar el tamaño de la muestra (López Roldan & Fachelli, 2015, pág. 25), (Colón, 2018). Estimación de proporciones (porcentajes).

Poblaciones finitas

$$n = \frac{NZ^2 p(1-p)}{(N-1)E^2 + Z^2 p(1-p)}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

Z= nivel de confianza

P= proporción de éxitos

(1-p) = proporción estimada al fracaso

E= error de estimación entre la proporción real y la proporción de la muestra.

Se expone la fórmula del muestreo para media y varianza conocidas, se da una técnica para encontrar el número de elementos de la muestra cuando no se tienen conocimientos previos de media y varianza (ver figura 54); se estudia el muestreo aleatorio simple de proporciones con las probabilidades de éxito y fracaso, p y q respectivamente, explicándose el caso cuando se tiene  $p = q = 0.5$  para la obtención del tamaño de la muestra. Dando como resultado el cálculo de la media de población, que son 364 habitantes (90 viviendas).

#### Figura 54

*Determinación del tamaño de la muestra.*

	$(Z)^2 N P q$	6757.3744		
<b>n=</b>	$\frac{(Z)^2 N P q}{(e)^2(N-1)+(Z)^2 P q}$	=	$\frac{6757.3744}{18.5479}$	<b>n= 364</b>
				<b>VALORES</b>
<b>Z=</b>	VALOR EN TABLAS DEL GRADO DE CONFIANZA			1.96
<b>N=</b>	TAMAÑO DE LA POBLACION			7,036
<b>e=</b>	ERROR EXPERIMENTAL PERMITIDO (DEL 2 AL 6 %)			0.05
<b>P=</b>	PROBABILIDAD DE EXITO			0.5
<b>q=</b>	PROBABILIDAD DE FRACASO			0.5
<b>n=</b>	TAMAÑO DE LA MUESTRA			364
<b>PR=</b>	PORCIENTO DE RECHAZO			0.1
			<b>n + PR=</b>	<b>401</b>

Nota. Tabla para cálculo de varianza de muestra (Gutiérrez Estrada, 2019).

### **Procedimiento del muestreo**

Se realizó la encuesta aplicando un muestreo estratificado, donde los participantes fueron escogidos de manera aleatoria tomando a los que se encuentran en las zonas de más riesgo de la colonia La Garita.

### **Diseño del instrumento de medición (cuestionario)**

Para la investigación se diseñó un instrumento de medición que consiste en un cuestionario que incluye preguntas generales demográficas (ocupación, edad, sexo, escolaridad, religión, etc.) y relacionadas con el riesgo (si ha tenido pérdida, daños o problemas en su vivienda, conoce su entorno, conoce el comité de prevención, participación ciudadana de Protección civil, etc.). con la finalidad de que conteste una sola dimensión.

El formato cuenta con instrucciones para ser contestado, la otra parte del cuestionario son evaluados para conocer la prevención, la preparación, respuesta y recuperación ante el riesgo.

### **Aplicación de cuestionario**

En este proceso, nos acercamos a los representantes municipales de barrio para explicarles el motivo de esta investigación, siendo ellos los enlaces con los habitantes. Para garantizar la calidad de los datos obtenidos, se hizo la invitación amablemente a los habitantes a participar y contestar el cuestionario. Explicando la importancia que tenía y aclarando que los fines de la investigación eran académicos.

#### **2.2.5. Entrevista historia de vida**

Uno de los instrumentos utilizados fue la historia de vida, que es una investigación cualitativa, busca descubrir la relación dialéctica (desde un enfoque lleva a cabo la narrativa de vida o vivencias del lugar), la negociación cotidiana entre aspiración y posibilidad, entre utopía y realidad, entre creación y aceptación; por ello, sus datos provienen de la vida cotidiana, del sentido

común, de las explicaciones y reconstrucciones que el individuo efectúa para vivir y sobrevivir diariamente (Chárriez Cordero, 2012, pág. 50).

La historia de vida, nos brindará información o datos de personas a través de la narración de manera profunda, las experiencias de vida en función de la interpretación que ésta le haya dado a su vida y el significado que se tenga de una interacción social. Santamarina (1995), señala que las historias de vida están formadas por “relatos que se producen con una intención: elaborar y transmitir una memoria personal o colectiva que hace referencia a las formas de vida de una comunidad en un periodo histórico o concreto” (Chárriez Cordero, 2012, pág. 54).

Entrevisté al sr. Martín E. Ruíz Guzmán, vecino del barrio de Guadalupe, y que ha vivido ahí desde que nació. En los años 80’s nos cuenta que no había viviendas, y si existían eran muy dispersas en la zona de la periferia oriente de la ciudad (ver figura 55).

La entrevista se realizó a partir de un esquema o formato de cuestión previamente elaborado; la observación nos permitió conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada.

### **Figura 55**

*Información a través de la historia de vida del habitante del área de estudio.*



Nota. Relato de vida del sr. Martín E. Ruíz Guzmán (foto mapa, 12 agosto de 2018).

## Capítulo 3. Contexto

### 3.1. Identificación geológica y geomorfológica del área de estudio

La importancia de analizar las características geomorfológicas de los procesos de laderas en la zona de estudio y entender la ocurrencia en que se encuentran y el impacto que éstos pueden tener en la población, ya que el desarrollo de asentamientos humanos en sitios inadecuados o potencialmente inestables pone en riesgo la vida de los habitantes del lugar.

En este caso de estudio se identifican las diferentes unidades morfogenéticas, para poder establecer una relación con la ocurrencia de procesos gravitacionales. Se hace una representación espacial mediante un mapa geomorfológico, en donde se observan la distribución de los diferentes elementos que componen el relieve actual del municipio de San Cristóbal de Las Casas.

#### 3.1.1. Estabilidad del terreno

Por su perfil montañoso la ciudad de San Cristóbal de Las Casas es un lugar con pendientes de terreno muy elevadas (ver figura 56). Sólo el valle muestra estabilidad.

**Figura 56**

*Perfil topográfico del área de estudio.*



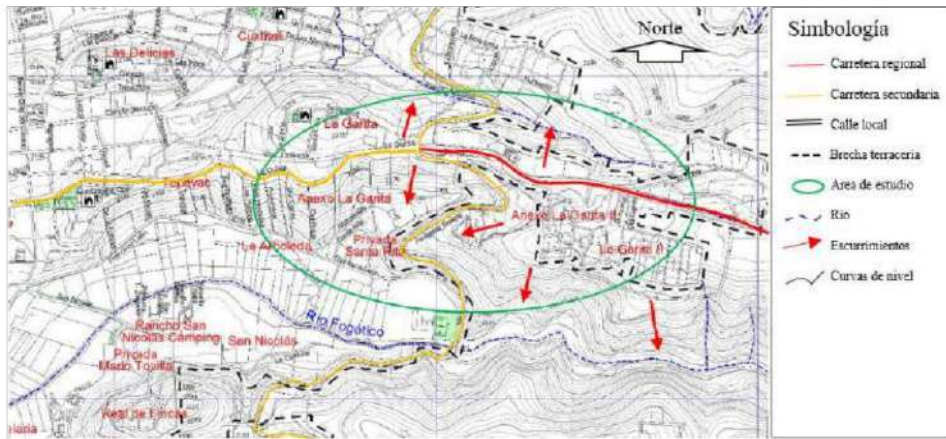
Nota. Perfil topográfico del área de estudio, presenta distancia de 1.15 km, una inclinación del 17.7 %, con una elevación de 2,138 m. (Google Earth, 14 febrero de 2018).

### **3.1.2. Caminos y veredas**

Existen vialidades regionales en la zona de estudio (la carretera que lleva a los municipios de Tenejapa y San Juan Cancuc), y vialidades locales de la periferia; las cuales se encuentra sobre las laderas (el periférico norte y oriente). Los escurrimientos, viene de las laderas de las montañas y fluyen a hacia un cauce fluvial, en este caso al río fogótico la que no llega infiltrarse en el suelo se desplazan sobre la superficie del afluente (ver figura 57).

**Figura 57**

*Vialidad local en área de estudio.*



Nota. Ubicación del área de estudio, plano de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas 2020.

### **3.1.3. Construcción de terrazas (geometría de laderas)**

Existe sobre las márgenes alteraciones geométricas en el área de estudio las cuales alteran escurrimientos superficiales. El cambio de la geometría en las laderas está determinado por factores capaces de modificar las fuerzas internas y externas que actúan sobre el terreno (ver figura 58). Estos factores, condicionan la situación de equilibrio de una estructura a través de un corte parcial o total de un terreno o un ángulo menor de la cresta (talud) para reducir su altura.

**Figura 58**

*El cambio de la geometría en laderas de la periferia de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Imágenes de terrazas y alteraciones geométricas sobre el periférico oriente de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas (foto de mapa, 12 agosto y 26 octubre de 2018).

#### 3.1.4. Zonas cercanas a bancos de material

Existen asentamientos humanos cerca de zonas de extracción de recursos geológicos. Este fenómeno se observa en las colonias de la periferia de la ciudad zona oriente: El Cascajal, Salsipuedes, Las Comaleras, Las Peras, Buena Vista, etc. (ver figura 59). En La Garita hay viviendas asentadas en laderas que están formadas por roca residual o rocas menos competentes que se erosionan con mayor facilidad y están susceptibles al riesgo de ocurrencia de remoción en masa (ver figura 60).

#### Figura 59

*Zonas de riesgo habitadas cerca de bancos de material.*



Nota. Existen asentamientos humanos con riesgo cerca de los bancos de material San Diego, Las Peras, Salsipuedes, Covadonga, La Garita, etc. (foto mapa, 02 febrero de 2018).

## Figura 60

*Asentamientos en zonas susceptibles a alguna ocurrencia a remoción de masa en La Garita, área de estudio.*



Nota. Imagen en planta del área de estudio y se observa el corte de cerro (por el banco de material), en la corona se observa la sobrecarga ya que existen asentamientos humanos (foto de mapa, 31 enero de 2017).

### 3.2. Actividades antrópicas producidas por el hombre

La erosión de los suelos, causada por las actividades del ser humano, está vinculada a la dinámica del desarrollo urbano.

- Adalberto Vargas Guillén (2017) jefe del departamento de producción de la CONAFOR, menciona que la tala ilegal y desmedida es por la excesiva demanda de recursos naturales, así como el incremento de las actividades agropecuarias que siguen provocando la destrucción de miles de hectáreas de bosques y selvas en Chiapas (ver figura 61). La entidad se coloca dentro de los primeros 10 lugares a nivel nacional por la tasa de deforestación (Marina, 2017).

## Figura 61

*Tala inmoderada en la periferia de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Las áreas de bosques y reservas son zonas altamente vulnerables en su uso y manejo, la deforestación sigue, pobladores vecinos a las áreas verdes reclaman para reforestar porque los invasores atentan con la tala inmoderada (González, C.; octubre de 2020).

### 3.3. Impacto generado en los ríos, arroyos y escurrimientos

- Las subcuencas primarias, el río amarillo (2,866 hectáreas) con una longitud de 12 km y el fogótico (7,068 hectáreas) viaja aproximadamente 22 km de agua superficial y drenan a la subcuenca del sumidero, que es el punto más bajo de la cuenca (CONAGUA, 2013, pág. 117), están severamente contaminados y mermados en sus caudales (González, 2020). La situación actual de las corrientes es debido a los asentamientos de población y tala inmoderada que ha deteriorado los manantiales (ver figura 62).

## Figura 62

*Retiro de basura del río amarillo, afluente de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Retiro de basura en ríos y afluentes de San Cristóbal de Las Casas (Foto mapa, 26 abril de 2018, foto Alfaro noticias, 08 julio de 2020).

Por otra parte, la erosión que existe en las montañas y las abundantes lluvias de la temporada y las condiciones de permeabilidad del subsuelo dan como consecuencia que los afluentes se vuelven propensos a desbordamientos aguas abajo, afectando a la población en sus bienes y en sus actividades económicas por inundaciones.

- **La extracción de recursos pétreos**, los bancos de material de San Cristóbal de Las Casas, y las obras civiles han provocado la degradación del suelo. Esto pone en riesgo las zonas de cultivo y cambios con el uso de suelo; además provoca deslizamientos y asentamientos de masa en las carreteras, caminos, zonas habitadas, entre otros efectos.

En materia de derrumbes y deslaves el grado de inestabilidad está íntimamente relacionado con el origen geológico de las masas térreas, y aun cuando de modo natural pueden presentarse este tipo de fenómenos, también pueden generarse en zonas que han sido explotadas por las actividades humanas (CONAGUA, 2013, pág. 112).

- **Asentamientos humanos**, la mayoría de las viviendas son de materiales ligeros y techos de lámina (no especifican si metálica, de cartón o desechos). Evidentemente que estas características son del segmento más vulnerable la población más pobre.

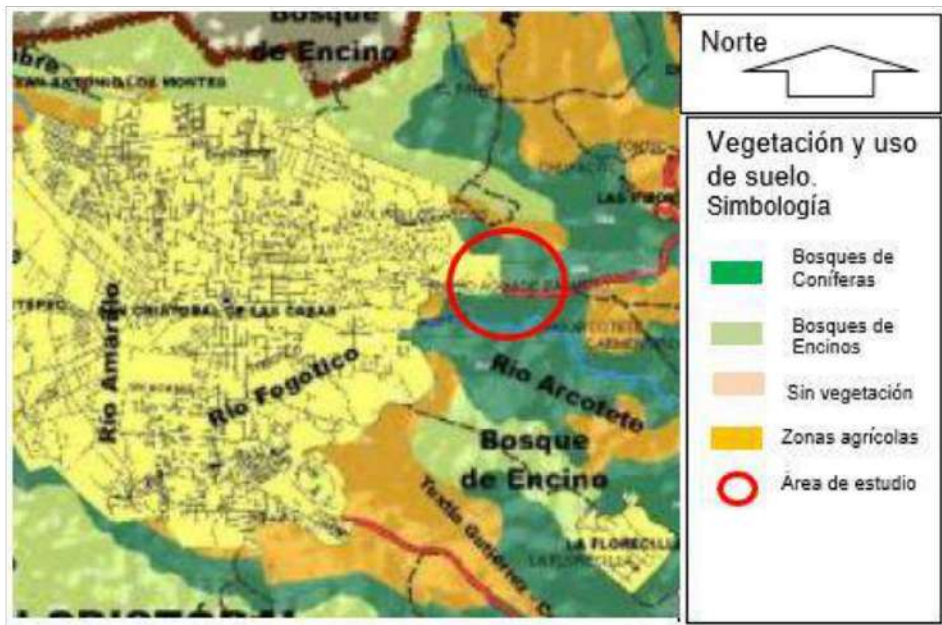
#### **3.4. Deforestación (perdida de áreas verdes)**

Edgar Sulka investigador de estudios superiores de México y Centro América (CESMECA), nos dice que la reserva “Quemvó Cuxtitali” al poniente de la periferia de San Cristóbal de Las Casas, cuya extensión es de 22.3 hectáreas ha sufrido una pérdida entre el 60 y 80% de su masa forestal debido a la tala continua de árboles, estas zonas son altamente vulnerables en su uso y manejo (ver figura 63), porque no tiene carácter de expropiación, sino que son declaratorias, por lo que para conservarlas tiene que haber un amplio manejo con los dueños de las tierras (ejidatarios), vecinos y todos aquellos que tienen que influyen en la misma (González, 2020).

La tala de árboles se ha vuelto un medio de ingreso rápido y no hay una ley que regule la zona, ya que se rige por usos y costumbres. Además, sirve de combustible la madera para el consumo de sus alimentos de los habitantes que viven en lugar.

**Figura 63**

*Vegetación y uso de suelo en la periferia de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Mapa de vegetación y uso de suelo (SEDESOL, diciembre de 2011:17).

**Figura 64**

*Pérdida de áreas verdes por el incremento de asentamientos.*



Nota. Área de estudio, se observa la zona de extracción de recursos geológicos, la zona deforestada y la zona de asentamientos humanos, crecimiento no regulado (Google, 2019).

### **3.5. Erosión**

La pérdida de áreas verdes protegidas y la apropiación por parte de los asentamientos humanos (nuevas colonias en la periferia) han sido el detonante para el cambio en uso de suelo en la periferia de la ciudad (ver figura 64). Como consecuencia ha provocado la erosión del suelo, trayendo en temporada de lluvias inundaciones en la parte baja de la cuenca (los escurrimientos superficiales llevan mayor volumen de agua). La falta de vegetación por la tala inmoderada genera este tipo de acciones un impacto ambiental en el lugar.

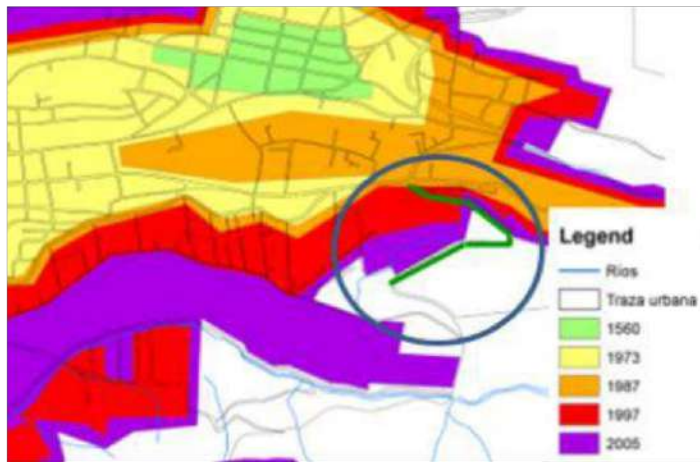
### **3.6. Análisis geográfico**

El análisis geográfico del área de estudio se realizó a través de un proceso, en el cual se desarrollará y aplicará el SIG. Generando registros y datos nuevos de lo observado e identificado (efectos en las áreas urbanas). A través de los mapas se generan nuevos atributos y representaciones de la superficie. El propósito de estos modelos digitales será de representar una superficie y sus propiedades (ver figura 65).

El objetivo del análisis geográfico es transformar los datos en información útil para satisfacer las necesidades de tomadores de decisiones en todos los niveles y en términos de detalles (permitir la posibilidad de predecir eventos en el lugar).

## Figura 65

*Etapas de crecimiento de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Mapa de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. Se observa los crecimientos en el área de estudio (LAIGE-ECOSUR, agosto de 2018).

### 3.6.1. Geología

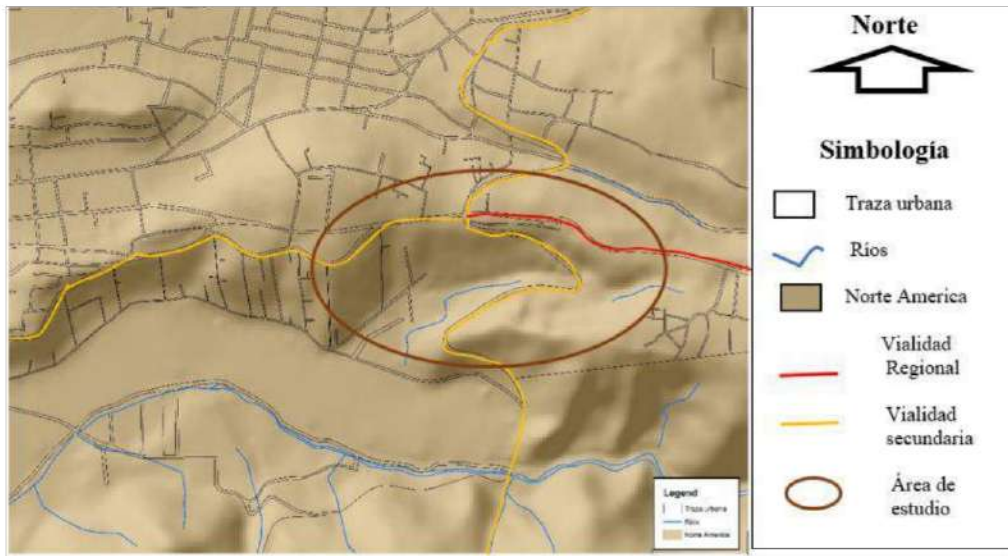
La geología de la región (ver figura 66), está integrada esencialmente por tres tipos de roca representadas en primer término por la potente serie de estratos sedimentarios de origen marino, calizas, lutitas y areniscas del mesozoico superior y terciario inferior y medio que alcanzan un espesor de 3,500 m aflorando al este, sur y oeste de la cuenca, en donde se ha desarrollado una morfología kárstica con sumideros o dolinas, úvalas y poljes, con drenaje subterráneo muy importante que es el factor determinante de esta topografía (Ciencia, 2011, pág. 9).

En las partes más bajas de la cuenca se han desarrollado depósitos cuaternarios, precisamente por los aportes de sedimento que llegan de las vertientes sometidas a erosión acelerada. Estos depósitos han alcanzado cierta potencia llegando a obstruir sumideros que servían de desagüe natural a la cuenca de San Cristóbal de Las Casas.

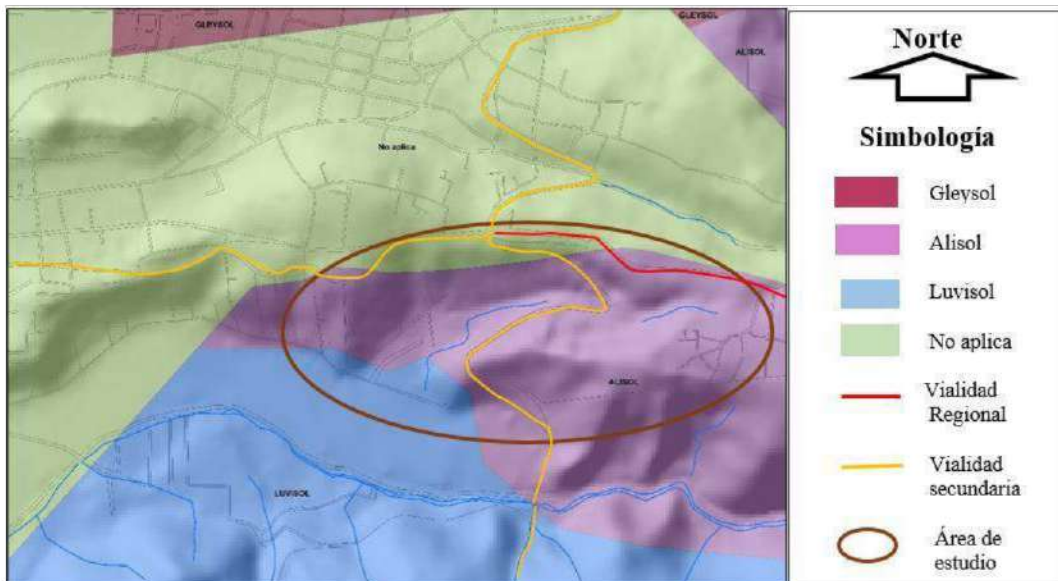
Rocas: Ígneas extrusivas: Volcano clástico y toba intermedia; sedimentarias: caliza y limolita-arenisca (ver figura 67, la edafología en el área de estudio).

## Figuras 66 y 67

Zona geológica y edafológica de la región.



Nota. Plano de geología, placa tectónica (ECOSUR, 30 diciembre 2020).



Nota. Plano de edafología, tipo de suelo (ECOSUR, 30 diciembre 2020).

### 3.6.2. Relación entre paisajes geomorfológicos y grupos de suelos

En las planicies fluviales la secuencia es Vertisoles y Gleysoles en llanuras de inundación, diferenciándose por la textura, disposición de capas aluviales y gleyzación. Algunos suelos se desarrollan en varios paisajes como: los Histosoles en cordones de playa bajos y en depresiones

de la planicie lagunar, los Gleysoles en las planicies de inundación y cubetas de decantación de las planicies fluvial y palustre.

En los paisajes de las planicies las condiciones que controlan el desarrollo de propiedades definen al suelo, de acuerdo con la clasificación WRB. Las planicies bajas de inundación lagunar y palustre, inundación con agua salobre, el manto freático elevado y la turba.

La llanura de inundación, el suelo presenta condiciones reductoras, patrón de color gléyico, y los calificadores gléyico y arcílico, en relación con la acumulación de arcillas activas, inundación y manto freático elevado.

En los relieves de los paisajes de terrazas, lomerío suave ha inclinado volcánico, lomerío inclinado y montaña inclinada sobre rocas sedimentarias detríticas y brechas volcánicas, prevalecen los grupos Alisoles, Acrisoles y Luvisoles (Tabla 2). Se caracterizan por presentar horizontes árgicos, calificadores cuánticos y arcílico, pH ácido, drenaje bueno a imperfecto y, por ser profundos en terrazas y lomeríos suaves, a someros en lomeríos inclinados y montañas. La propiedad de diagnóstico roca continúa es típica en las montañas con roca madre cercana a la superficie. La capacidad agropecuaria de los suelos es limitada por la profundidad, erosión, pendiente y relieve.

En los paisajes kársticos domina el grupo Leptosol asociado a rocas calcáreas y pendientes inclinadas. Las terrazas tienen mayor diversidad de suelos, variando de Vertisoles y Luvisoles en las planicies sobre sedimentos deluviales, a Leptosoles y Cambisoles en lomeríos suaves sobre calizas y margas; Calcisoles y Cambisoles se desarrollan en lomeríos sobre calizas-lutitas-areniscas. La propiedad roca continúa y los calificadores gléyico, arcílico, léptico y esquelético, aunado al relieve inclinado, contribuyen a incrementar las restricciones de la capacidad de uso agropecuario de los suelos, a pesar de que se utilizan para pastizales y cultivos. En los valles

intermontanos los suelos varían desde los Fluvisoles en el valle acumulativo, hasta los Luvisoles y Cambisoles en las laderas; tienen factores limitantes similares a los suelos de lomeríos y montañas, su uso es de pastizales y cultivos anuales.

**Tabla 2**

*Características morfométricas de los paisajes geomorfológicos.*

Paisaje geomorfológico	Grupo del suelo		
	Alisol/AL	Gleysol/GL	Luvisol/LV
TCo	X	X	X
TK			X
LSIV	X		
LIALL	X		
MILAC	X		
PP		X	
PFDI		X	
PFA		X	
VI			X
MIK			X

Nota. Características morfométricas

TCo. Terrazas costeras, TK Terrazas Kársticas, LSIV Lomerío suave ha inclinado volcánico, LIALL Lomerío inclinado en areniscas-lutitas-limonitas, MILAC Montaña inclinada en limonitas-areniscas-conglomerado, PP Planicie palustre, PFDI Planicie fluviodeltaica, PFA Planicie fluvial activa, VI Valle intermontano, MIK Montaña inclinada kárstica ( Zavala-Cruz, Jiménez Ramírez, Palma-López, Bautista Zúñiga, & Gavi Reyes, 2016, pág. 167).

### 3.6.3. Cuestión de estructura física observada

A través de los recorridos de campo se observó e identificó conflictos ambientales<sup>14</sup> y zonas vulnerables por las actividades del ser humano, los cuales impactan la estructura del medio ambiente, la urbana, la social y la política.

- **Medio ambiente:** la deforestación (pérdida de áreas por tala inmoderada genera otras variables), erosión (cambios de uso de suelo), tornados (generados por cambios bruscos del clima), extracción de materiales pétreos, contaminación de suelos y aguas subterráneas, escasa aplicación de legislación ambiental (invasión a las áreas protegidas).
- **Urbana:** asentamientos humanos en márgenes de ríos y zonas de riesgo, escasas de agua e infraestructura y equipamiento en la periferia urbana, venta de inmobiliario (propiedades sin regulación).
- **Social:** grupos marginados, nuevos líderes (conflictos ideológicos, inseguridad, violencia y confrontación entre diversos sectores de la sociedad), migrante y desplazados.
- **Política:** no reguladoras del orden, usos y costumbres.

### 3.6.4. Susceptibilidad de laderas en peligro latente

En el presente estudio se evalúa la susceptibilidad y amenazas de movimientos de laderas dentro de un SIG, que integran factores condicionantes de la inestabilidad de laderas y técnicas de evaluación. Mediante el SIG se analizará la zona (sus variables más importantes); para estimar la susceptibilidad del terreno a sufrir un deslizamiento.

---

14 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011, pág. 28).

Son evidentes los desplazamientos del terreno, el patrón de grietas y el rompimiento generalizado de los muros y pisos de las casas habitación (ver figuras 68 y 69).

### **Figuras 68 y 69**

*Características de inestabilidad en laderas.*



Nota. Rompimiento de muros y pisos es un indicio de inestabilidad (CENAPRED, 12 septiembre de 2016, p. 46).



Nota. Imagen de la esc. Jardín de Niños Sor Juana Inés de la Cruz de San Cristóbal de Las Casas, presenta rompimiento de muros y pisos. Esto es un indicio de inestabilidad (foto mapa, 11 diciembre de 2017).

Estas observaciones son útiles para delimitar las zonas en movimiento e identificar el nivel de peligro cuando una estructura ha sido afectada por la inestabilidad.

### 3.6.5. Exceso de humedad

La presencia de una mayor infiltración de suelos saturados y el desarrollo de manantiales en zonas que generalmente no son húmedas; puede ocasionar inestabilidad en una ladera (ver figura 70).

#### Figura 70

*Presencia exceso de humedad en suelos.*



Nota. Vivienda afectada por concentraciones de humedad en sitios que comúnmente no están saturados indican zonas de posibles movimientos. Durante lluvias intensas se origina una recarga que influye en la inestabilidad detona el reblandecimiento del suelo, la existencia de deforestación y escurrimientos debido a las pendientes, provocaron deslizamiento en la col. San Diego; San Cristóbal de Las Casas (foto mapa, 5 junio de 2018).

### 3.6.6. Movimientos de suelos que dejan al descubierto las cimentaciones de estructuras

Los terrenos muy flojos o muy blandos suelen causar daños en las edificaciones que transmiten cargas considerables al terreno y originan daño en los apoyos de la cimentación, ya que el terreno su capacidad es muy limitada y no puede contrarrestar las cargas transmitidas de los cimientos del edificio.

Las alteraciones naturales pueden producirse por la presencia de agua estática o en circulación. Las alteraciones artificiales suelen producirse por la ejecución de excavaciones (al pie

de ladera) o bien por la modificación de la geometría de la ladera para la construcción de un edificio (ver figura 71 y 72) o de una infraestructura (Ingeexpert, Causas de fallo en las cimentaciones: el desconocimiento de las características intrínsecas del terreno, 2016). Hay terrenos que debido a sus características causan problemas, como:

- Rellenos artificiales, el principal problema que presentan todos los rellenos es su gran compresibilidad, que depende tanto de su composición (no asienta lo mismo un relleno de tierras que un basurero) como de su espesor (altura de relleno).
- Arcillas expansivas, la zona en la que la arcilla se ve afectada por los cambios de humedad y de volumen y de la existencia de niveles de agua permanentes en el terreno.
- Terrenos Karstificados o con erosión interna (terrenos calizos), son cavidades que pueden haberse producido como consecuencia de la erosión derivado de las actividades extractivas túneles, pozos, bancos.

### **Figuras 71 y 72**

*Daños en edificio apoyados sobre terrenos flojos o muy blandos.*



Nota. Cimentación al descubierto en vivienda Anexos La Garita (foto mapa. 05 febrero de 2018).

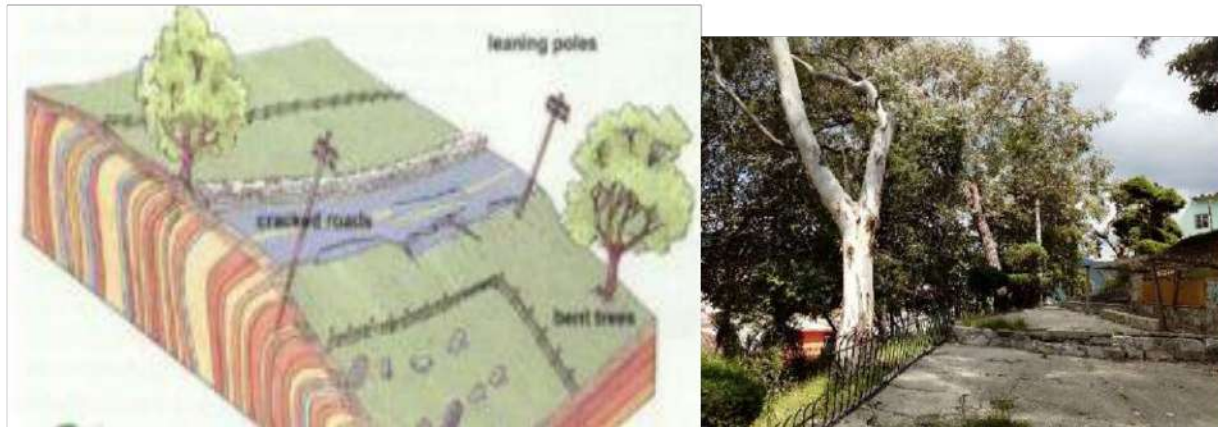
#### **3.6.7. Inclinación de estructuras, muebles urbanos y árboles**

La reptación se manifiesta en forma de pequeñas ondulaciones y suelen ser signo de una posible futura inestabilidad generalizada (García Barros, 2017). La reptación consiste en un

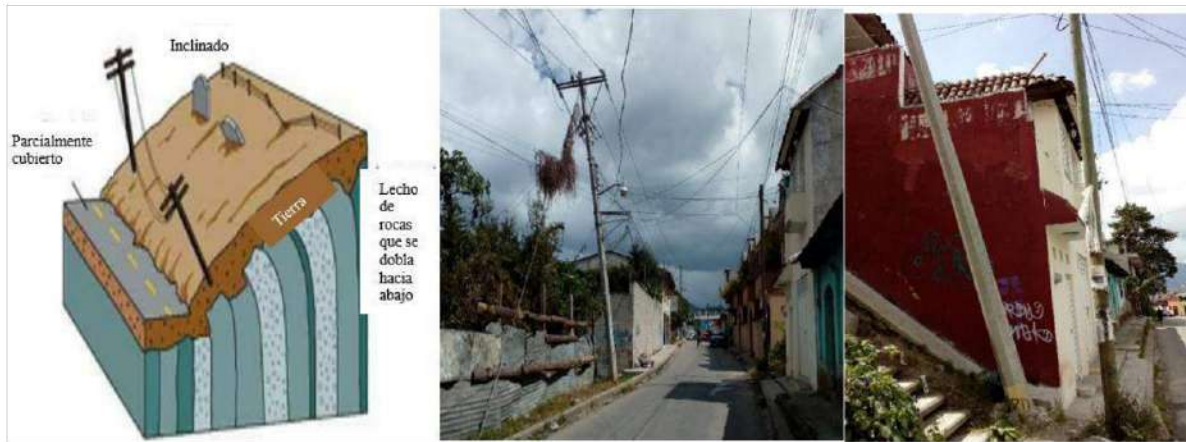
desplazamiento y redistribución del suelo a favor de la pendiente por acción de la gravedad y favorecida por algunos otros agentes externos (Alcala, 2000). Las estructuras u objetos se han movido o inclinado en relación a la estructura principal (ver figura 73 y 74).

**Figuras 73 y 74**

*Reptación, estructuras u objetos que sean movido o inclinado al suelo.*



Nota. Árboles y postes inclinados en el pasillo del cerro de Guadalupe (foto mapa, octubre de 2018).



Nota. Cerro de Guadalupe y La Garita, poste de C.F.E.

**3.7. Influencia de la actividad humana en la inestabilidad de ladera**

Ahora presentamos las actividades humanas que han desencadenada problemas de inestabilidad de laderas en la zona de estudio.

### 3.7.1. Actividades de construcción

Involucran cambios en la pendiente natural del terreno y que alteran el régimen natural de escurrimientos del agua superficial y subterránea (ver figura 75 y 76).

#### Figura 75

*Asentamientos en laderas del periférico norte-oriental.*



Nota. Nuevos asentamientos sobre el periférico oriente, en áreas de reservas alterando y aumentando el volumen de agua en los escurrimientos (fotos mapa, 31 enero de 2017).

## Figura 76

*Venta de inmobiliarias a nuevos asentamientos en la periferia norte-poniente.*

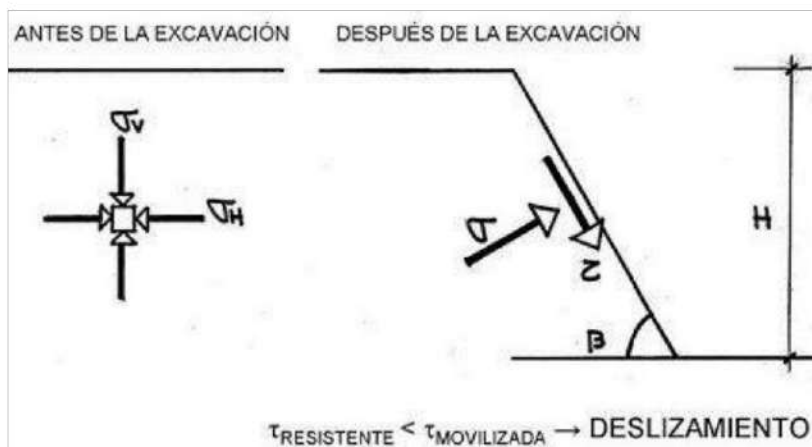


Nota. El crecimiento urbano hacia zonas boscosas de la periferia, creando acceso para la venta de terrenos por inmobiliarias (foto mapa, 26 octubre de 2018).

Estas alteraciones artificiales en la periferia suelen modificar las pendientes naturales para la construcción de un edificio. Los terrenos tienen una resistencia a cortante muy baja, por la usencia de tensión normal. La reducción de peso causada por una excavación como el aumento de ángulo de inclinación de ladera pueden provocar su inestabilidad (ver figuras 77).

## Figura 77

*Esquema cuando la ladera pierde estabilidad.*



Nota. Causas de inestabilidad de una ladera (ingeoexpert, Causas de fallos en las cimentaciones: el desconocimiento de las características intrínsecas del terreno, 2016).

### 3.7.2. Cambios en la pendiente natural del terreno

La construcción de terrazas para crecimiento y desarrollo de sus viviendas (ver figura 78), pero puede una ladera perder su estabilidad y producir un movimiento de miles de metros cúbicos de tierras, generando daños y pérdidas económicas (ver figura 79).

#### Figura 78

*Construcciones de viviendas en las laderas de La Garita, zona de estudio.*



Nota. La alteración de las pendientes naturales y los malos procesos en la construcción de las terrazas hacen vulnerables a las viviendas (foto mapa, 11 de julio de 2017).

## Figura 79

*Cuando una ladera pierde la estabilidad.*



Nota. Los cambios de abruptos de pendientes, construyendo terrazas con muros de contención muy altos y son vulnerables ante el empuje del terreno y voltearse la estructura (foto mapa, 26 octubre de 2018).

### **3.7.3. Actividad minera**

La extracción en los bancos de material impacta el contexto y paisaje natural de la periferia de San Cristóbal de Las Casas (ver figura 80 y 81).

## Figuras 80 y 81

*Bancos de extracción en la periferia de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. La colonia Salsipuedes en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, colinda con los peligrosos bancos de arena y grava, los cuales son explotados indiscriminadamente desde hace varias décadas (Foto Moisés Zúñiga Santiago, 09 junio de 2017).



Nota. Sin regulación la explotación de bancos de arena y grava en San Cristóbal de Las Casas “han provocado que su conformación geológica quede expuesta, ocasionando procesos graves de erosión” (Salva la selva, 15 marzo 2011).

### 3.7.4. Cambios en el uso de suelo

Alteran el entorno natural y generan cambios como:

- a) Son causados por el movimiento del terreno y otros factores, se pueden observar sobre el terreno la inestabilidad. La erosión, anomalías en la ladera, deformaciones o grietas en el suelo, pavimentos y estructuras.
- b) El volumen de escurrimientos producto en temporada de lluvias pueden generar cambios en los volúmenes de escurrimientos superficiales (se debe a que la intensidad de la precipitación es mayor que la tasa de infiltración) y puede generar problemas en drenaje o alcantarillado de la ciudad. La humedad del suelo dependerá de otros factores, como son las características de las precipitaciones o textura del suelo.
- c) El incremento de la erosión eleva el nivel del agua subterránea, porque existe pérdida de vegetación nativa en el lugar (cuando se tiene una mayor cubierta vegetal, la erosión se presenta en menor cantidad).

En el área de estudio se observa cambios en el entorno natural, como: áreas verdes con escalonamientos, cambios en la geometría del talud y humedad en el suelo (ver figura 82).

### **Figura 82**

*Laderas con movimiento de inestabilidad en el área de estudio.*



Nota. Situación de pérdida de cobertura vegetal en áreas forestales de la cuenca y la formación de escalonamientos son un claro síntoma de la inestabilidad de las laderas de San Cristóbal de Las Casas (foto mapa, 12 agosto de 2018). En algunos casos se han tenido deslizamiento y producen pérdidas materiales (foto mapa, junio de 2018).

- d) La presencia de asentamientos humanos de forma irregular sobre una ladera, alteran las condiciones de Estabilidad de una ladera natural al generar cortes, conformar terrazas y devastar la vegetación.

El proceso de ocupación urbanizada sea de manera legal y planificada o sea de manera informal y no planificada. En el caso de San Cristóbal de Las Casas se generan asentamientos humanos en las laderas por la disponibilidad y el bajo precio de la tierra (ver figura 83). Las invasiones motivadas por la escasez de suelo urbano y la falta de políticas, con evidente deterioro de las condiciones ambientales, desaparición del paisaje e incrementado condiciones de riesgo (ver figura 84).

### **Figuras 83 y 84**

*Asentamientos humanos bajo riesgo en San Cristóbal de las Casas, La Garita.*



Nota. Anexo La Garita tiene asentamiento en la corona o cresta del cerro. Se observa un corte del terreno muy inclinado y existen desprendimientos de material, por lo que está expuesta al ambiente, volviéndose vulnerable la zona ya que no es resistente las

cargas adicionales que se transmiten sobre el talud (foto mapa, febrero y agosto de 2018).



Nota. La alteración del contexto natural con el cambio geométrico de la pendiente formando terrazas pone en riesgo al habitante (foto mapa, agosto de 2018).

### **3.7.5. Deformaciones en las distintas superficies naturales o artificiales del terreno**

La deformación en la superficie de un terreno puede ser por la erosión, efectos de los asentamientos, daños a la estructura del suelo, cambios en la apariencia, funcionalidad y estabilidad. En el área de estudio se observa deformaciones en superficies como el asfalto, pavimento, adoquinado, empedrado, banquetas, etc., indican la posibilidad de que esa superficie esté perdiendo su estabilidad.

Cuando una ladera es inestable ocurren movimientos o desplazamientos del terreno que se manifiestan a través de la aparición de grietas (ver figura 85); de haber construcciones en el área puede ocurrir el rompimiento de muros, pisos y tuberías (Alcántara, Irasema; Echavarría; Alonso, 2001, versión electrónica 2013, pág. 11).

## Figura 85

*Grietas y asentamientos en las superficies del área de estudio.*



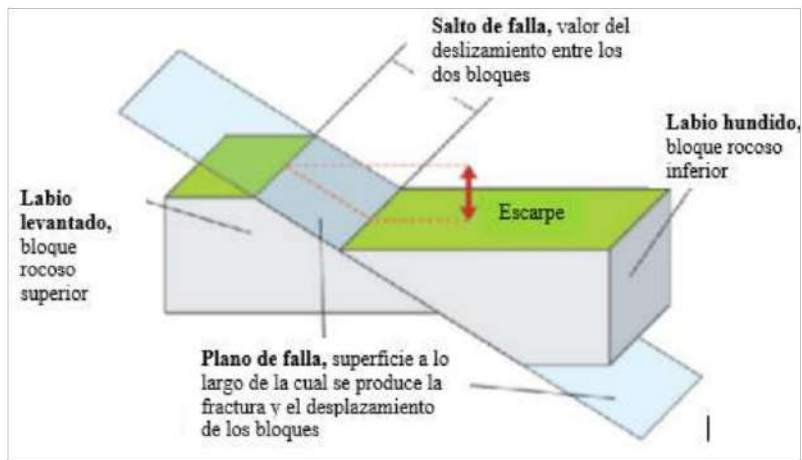
Nota. Grietas en el pavimento del periférico sur-oriental col. La Garita, grietas en andador del cerrito de Guadalupe, se observa algún grado de inclinación de árboles. Así como, la presencia de grietas semicirculares, el hundimiento de algunas partes de periférico sur-oriental por la col. La Garita, son síntomas de inestabilidad (foto mapa 21 julio de 2017).

### **3.7.6. Formación de escarpes o escalonamientos**

La geología se denomina falla a una ruptura de un estrato rocoso debido a un esfuerzo en la que se puede observar un desplazamiento (RP, 2021). El salto de falla es el desplazamiento entre dos puntos que estaban unidos antes de producirse la fractura. Se reconoce en el terreno como un desnivel más o menos pronunciado denominado escarpe de falla (ver figura 86).

## Figura 86

*Salto de falla, Escarpe.*

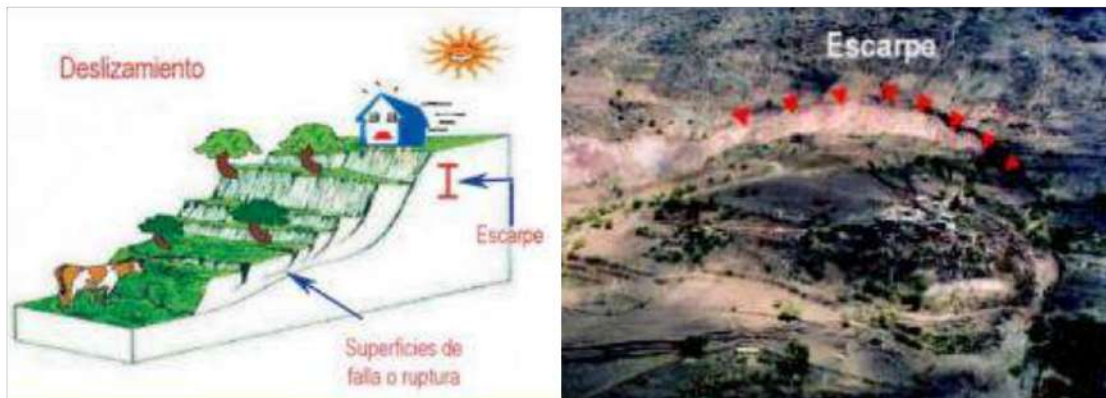


Nota. Esquema de escarpe o salto de falla.

Los escarpes forman parte de la masa térrica en movimiento, rasgos característicos en la formación de bloques en diferentes niveles, muy similares a escalonamientos o terrazas (ver figura 87). En las laderas de la periferia de San Cristóbal de Las Casas, se observa escalonamientos en las laderas de La Garita (ver figura 88).

## Figura 87

*Rasgo de inestabilidad en ladera, Escarpe*



Nota. Esquema de inestabilidad en ladera, Escarpe. Ejemplo: la aparición de una grieta de 30 cm de ancho y un desnivel o escarpe inicial de 60 cm; en el transcurso de un mes; el movimiento involucro un área de casi 1 km<sup>2</sup> (Alcántara, Irasema; Echavaría; Alonso, 2001, versión electrónica 2013, pág. 07).

## Figura 88

*Escarpe o escalonamiento en el área de estudio.*



Nota. La formación de escarpes o escalonamientos son un claro síntoma de la inestabilidad de las laderas donde existen asentamientos humanos irregulares vulnerables en laderas. La imagen nos presenta escurrimientos, inestabilidad del suelo y exposición a deslizamiento, provocados por la deforestación, la erosión del agua (temporada de lluvias), que pueden ser detonantes o disparadores aun desastre en el barrio de Guadalupe y La Garita (Imagen mapa, enero de 2017).

### 3.8. Morfología de laderas

La inestabilidad de laderas que se tienen registros en nuestro país ocurre en suelos residuales y durante periodos de lluvias intensas. Los suelos residuales son aquellos materiales producto de la descomposición química de las rocas, resultado del intemperismo provocado por el clima; se trata de geo materiales no transportados, disgregables o de consistencia blanda que se mantienen en el mismo sitio en que fueron modificados a partir de la roca original (Mendoza L. & Domínguez M., 2017, pág. 229). En algunas partes de la ladera en La Garita presentan en su perfil un suelo completamente intemperizado<sup>15</sup> (ver figura 89,90 y 91) o alterado, o simplemente residual

---

<sup>15</sup> Meteorización o intemperismo es la descomposición, desgaste, desintegración y destrucción de las rocas, como respuesta a su exposición a los agentes de la intemperie (ej. agua, variaciones de temperatura, acción de organismos). Puede ser fundamentalmente mecánico o físico (desintegración de la roca en trozos cada vez más pequeños) (Caballero Miranda, 2021).

suelo laterítico de color rojizo o amarillento (ver figura 92 y 93), se observa con meteorización al quedar expuesto al aire, se seca y se torna irreversiblemente dura y forma una capa dura en la superficie del terreno del lugar (ABC, 2021).

### **Figuras 89, 90 y 91**

*Suelos que presentan inestabilidad por meteorización o intemperismo.*



Nota. Existen desprendimientos en algunas partes de la ladera de La Garita y caída de rocas sobre la carretera del periférico oriente-norte (foto mapa, 12 agosto 2018).

### **Figuras 92 y 93**

*Material arcilloso meteorizado.*



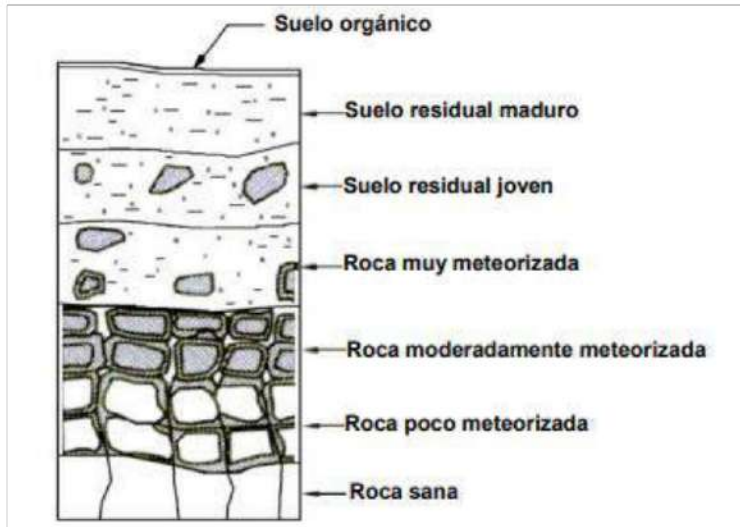
Nota. Terrazas y cortes que alteran la geometría en suelos residuales en Anexo La Garita (foto mapa, 12 agosto 2018).

El grado de alteración y la extensión a la que la masa de roca se destruye o meteoriza varía con la profundidad (Mendoza L. & Domínguez M., 2017, pág. 229). La alteración se encuentra

desde el suelo meteorizado o alterado, o simplemente residual, que se observa en la superficie del terreno (ver figura 94). Con frecuencia las alteraciones o inestabilidades en materiales residuales se encuentran cerca de la superficie del terreno.

### Figura 94

*Perfil de grado de alteración en el suelo.*



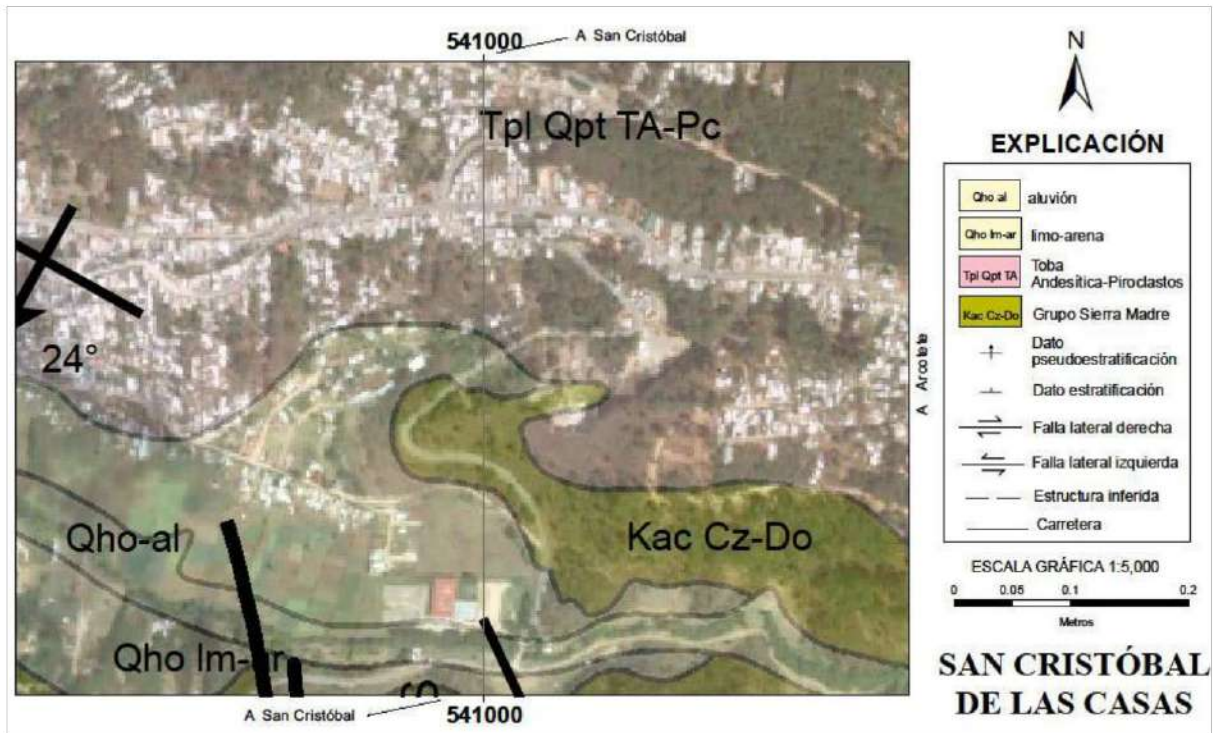
Nota. Perfil de alteración de un suelo residual y de roca basal.

#### 3.8.1. Identificación geológica en el área de estudio

Los recorridos de campo nos permitieron identificar las diferentes unidades litológicas del área de estudio y se realizó un mapa a escala 1:10 000, para conocer las rocas y el tipo de suelo, para conocer valores y atributos que no se vea a escala mayor (ver figura 95 y 96).

**Figura 95**

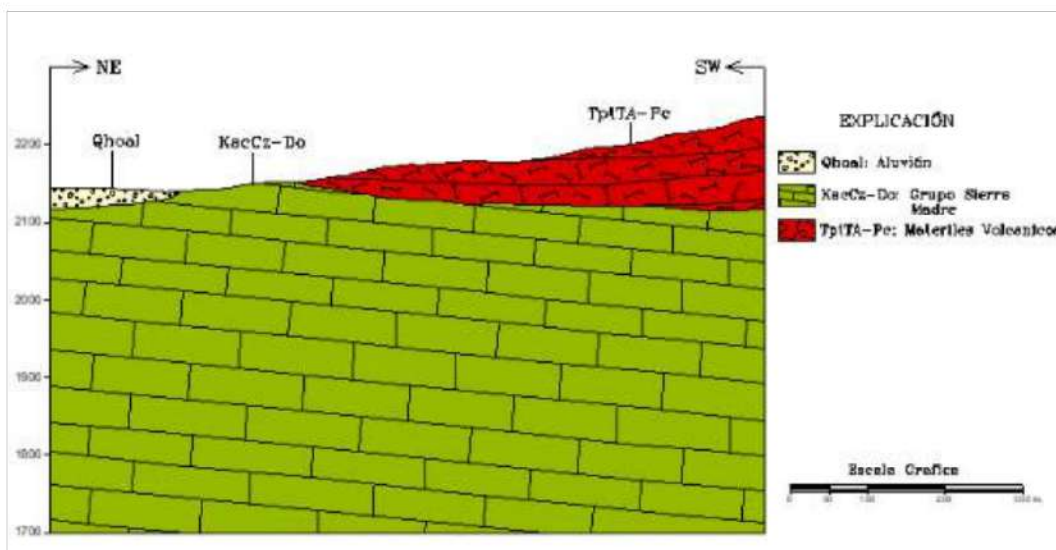
*Mapa geológico del área de estudio.*



Nota. Mapa geológico de la zona de estudio a escala 1:10,000 (Canizal, J.; junio de 2019).

**Figura 96**

*Perfil del suelo en área de estudio.*



Nota. Sección de ladera en La Garita (Canizal, J.; junio de 2019).

**3.8.2. Tabla para identificar y atribuir valor a la amenaza o peligro a deslizamiento en la ladera de la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas.**

Se plantean atributos para determinar la estabilidad en laderas de acuerdo a los criterios de Jaime Suarez (1998), calificando de acuerdo a los indicadores que presenten laderas con inestabilidad y valores que se ajusten de acuerdo a área de investigación de San Cristóbal de Las Casas (ver tabla 3).

**Tabla 3**

*Tabla para estimar la amenaza o peligro a deslizamiento en laderas.*

Factor topográfico			
Factor	Intervalos o categorías	Atributo/v	Observaciones
		valor	
Inclinación de los taludes	Más de 45°	2.0	Estimar el valor medio
	De 35° a 45°	1.8	
	25° a 35°	1.4	
	De 15° a 25°	1.0	
	Menos de 15°	0.5	
Altura	Menos de 50 m	0.6	Desnivel entre la corona y el valle o fondo de la cañada
	50 a 100 m	1.2	
	De 100 a 200 m	1.6	
	Más de 200 m	2.0	
Antecedentes de deslizamiento	No se sabe	0.3	Reseña o narración de lugareños
	de algunos hechos	0.4	
	Si, incluso con fecha	0.6	

en el sitio,  
 área o región

Factores geotécnicos

Tipos de suelos o rocas	Suelos granulares medianamente compactos a sueltos. Suelos que se reblandecen con la absorción de agua.		1.5 a 2.5	Vulnerables a la erosión; o suelos de consistencia baja	
	Formaciones poco consolidadas.				
	Rocas metamórficas (lutitas, pizarras y esquistos) de poco a muy intemperizadas.		1.2 a 2.0		
	Suelos arcillosos consistentes o arenos limosos compactos.		0.5 a 1.0	Multiplicar a 1.3 si esta agrietado	
	Rocas sedimentarias (areniscas, conglomerados, etc.) y tobas competentes.		0.2 a 0.4	Multiplicar por 2 a 4 según el grado de meteorización	
	Espesor de la capa de suelo	Menos de 5 m		0.5	Revisense cortes y cañadas, o bien recúrranse a exploración manual
		5 a 10 m		1.0	
10 a 15 m			1.4		
15 a 20 m			1.8		
Aspectos estructurales en formaciones rocosas	Echado de la discontinuidad	Menos de 15°	0.3	Considérense planos de contacto entre formaciones, grietas y juntas	
		25° a 35°	0.6		
		Más de 45°	0.9		
	Ángulo entre el echado de las discontinuidades	Más de 10°	0.3	Ángulo diferencial positivo si el echado es mayor	
		0 a 10°	0.5		
		0°	0.7		

y la inclinación del talud.	0° a -10°	0.8	que la inclinación del talud.
	Menos de -10°	1.0	
Ángulo entre el rumbo de las discontinuidades y el rumbo de la dirección del talud.	Más de 30°	0.2	Considerar la dirección de las discontinuidades más representativas.
	De 10° a 20°	0.3	
	Menos de 5°	0.5	

Factores geomorfológicos y ambientales

Evidencias geomorfológicas de “huecos” en laderas contiguas	Inexistente	0.0	Formas de conchas o de embudo (flujos).
	Volúmenes moderados	0.5	
	Grandes volúmenes faltantes	1.0	
Vegetación y uso de la tierra	Zona urbana	2.0	Considérese no sólo la ladera, sino también la plataforma en la cima.
	Zona agrícola	1.5	
	Zona bosques	0.0	
	Rocas con raíces de arbustos en sus fracturas	2.0	
	Vegetación moderada	0.8	
	Área deforestada	2.0	
Régimen de agua en la ladera	Nivel freático superficial	1.0	Detectar posibles emanaciones de agua en el talud (vapor de agua,
	Nivel freático inexistente	0.0	
		1.0	

Zanjas o depresiones donde se acumule  
agua en la ladera

agua a elevada  
temperatura).

Nota. Valores para la estimación de atributos, obtenidos de Jaime Suárez (Mendoza L. & Domínguez M., 2017, pág. 236).

### **3.9. Análisis comparativo de la zona**

En la ladera de la colonia La Garita, una parte tiene abundante vegetación hacia la parte alta (ver figura 97). No obstante, existen asentamientos humanos en la corona del cerro y próximos a un corte vertical de la ladera (en la parte baja existen bancos de material que ya no funcionan como tal), y que están conformadas por rocas metamórficas de poco a muy intemperizadas, que presentan riesgo por caídas de rocas. En general, no existe control por parte de las autoridades para regular el desarrollo urbano en la periferia próxima a laderas o bancos de material. Existe un vacío en lo que concierne a la valoración exhaustiva de las excavaciones que dejan taludes expuestos al riesgo de caídas de rocas por los procesos de meteorización o intemperismo (ver figura 98 y 99). Así mismo, se muestran perfiles o cortes del área analizada (ver figura 100 y 101).

Una de las evaluaciones realizada en Anexo La Garita, el resultado en el aspecto geotécnico determina que la ladera es un peligro.

## Figura 97

*Análisis comparativo en el área de estudio La Garita.*



Nota. Anexo La Garita, sobre el periférico oriente. Se observa corte vertical en la ladera por banco de material (Google Earth, 2020).

## Figuras 98 y 99

*Vista de bancos de material que presenta meteorización en la ladera.*



Nota. Vista 1, corte vertical en ladera banco de material que ya no funciona (16.737847, -92.613245). Vista 2, se observa corte vertical en ladera, la cual presenta meteorización en su estructura (16.737766, -92.614055).

**Figura 100**

*Sección A-A' del área de estudio.*



Nota. Perfil o corte del terreno A-A' elevación 2213m. Nivel de banco de material, corte vertical ladera elevación 2229 m. (Google Earth, 2020).

**Figura 101**

*Sección B-B' del área de estudio.*



Nota. Corte de terreno B-B' elevación 2192 m. nivel de banco de material, corte vertical ladera elevación 2198 m. (Google Earth, 2020).

Durante los recorridos de observación guiadas por un especialista se identificaron en el área de estudio, la meteorización o intemperismo (por agua, aire, variaciones de temperatura, etc.), desprendimiento de cascaras de roca por la erosión (ver figura 102 y 103).

### **Figura 102 y 103**

*Identificación de inestabilidad en laderas.*



Nota. Visita al área de estudio con el investigador de la UNICACH Jorge Paz Tenorio, explica los diferentes estratos del suelo. Se observan los desprendimientos de cascaras de material y roca por estar intemperizadas (foto mapa, 05 febrero 2018).

Se realizó sección o corte C-C' sobre ladera de La Garita, para ver la pendiente del terreno (ver figura 104).

**Figura 104**

*Pendiente de terreno en La Garita.*



Nota. Corte de terreno C-C ladera ubicada en el barrio La Garita, elevación 2207 nivel avenida De la quinta, elevación 2204 nivel terraza de viviendas, elevación 2179 de pendiente de la ladera y elevación 2172 nivel de espejo de agua de arroyo (escurrimiento de ladera), elevación 2175 nivel de carretera de periférico oriente-norte (Google Earth, 2020).

La topografía del terreno en esta zona es menos abrupta (ver figura 105), aunque existen tramos de difícil acceso. Se trata de una zona densamente poblada con viviendas desde la corona hasta el pie de la ladera, lugar en donde se encuentra un arroyo, el escurrimiento de la ladera.

A través de los mapas de susceptibilidad en pendientes, observamos los tipos de pendientes que existen en la zona de estudio (ver figura 106), y los porcentajes de inclinación de las pendientes (ver figura 107).

### Figura 105

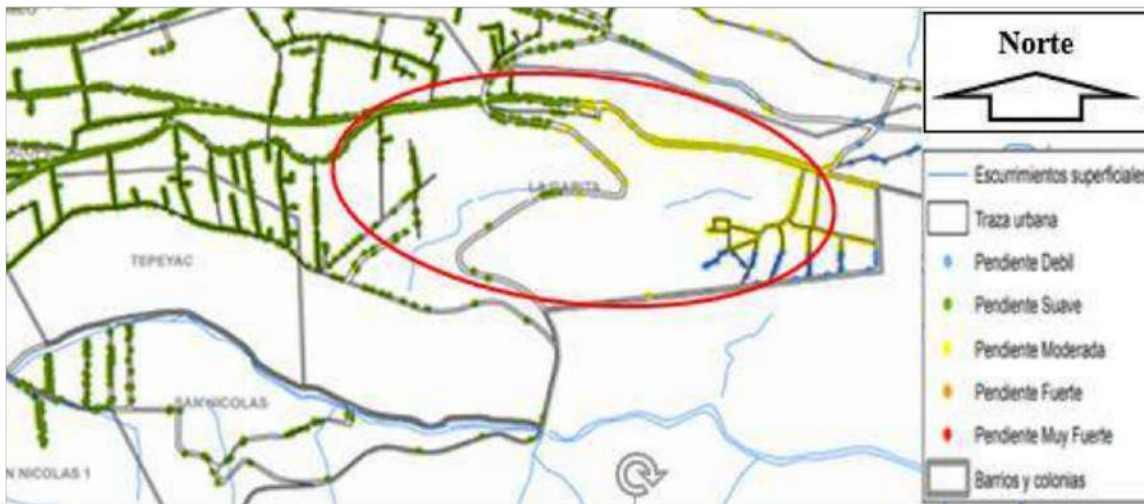
*Pendientes en la zona de estudio.*



Nota. Pendiente del terreno de la colonia La Garita, viviendas sobre el periférico oriente colonia La Garita, vista posterior a la avenida De la quinta ladera de la colonia La Garita (foto mapa, 06 febrero de 2019).

### Figura 106

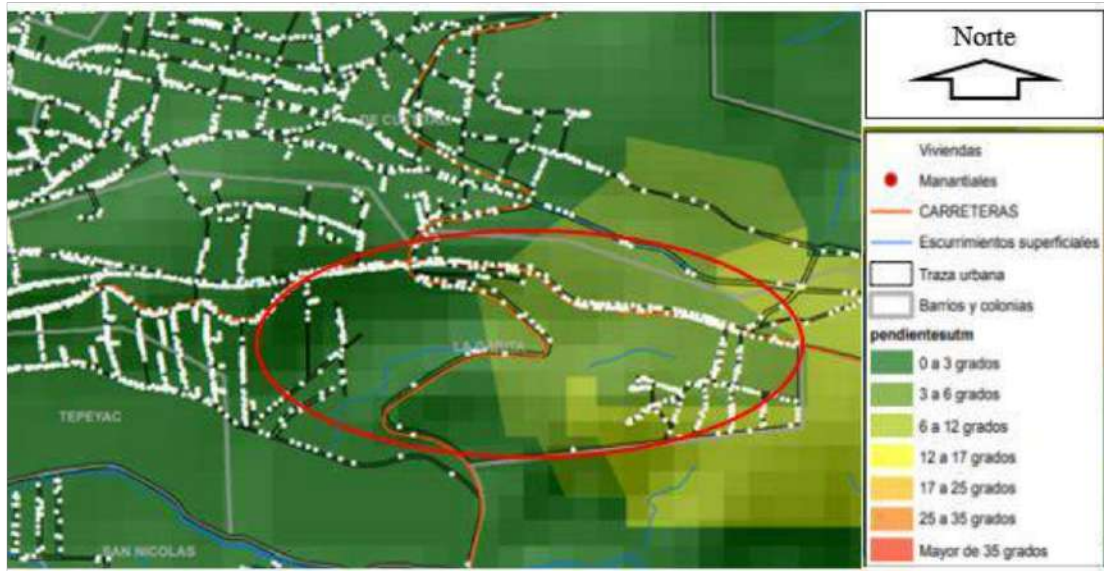
*Mapa de susceptibilidad en la periferia oriente-norte de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Plano de susceptibilidad de la zona de estudio (ECOSUR, 30 diciembre de 2020).

**Figura 107**

*Porcentaje de inclinación de pendientes en laderas del oriente-norte de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Plano del área de estudio, porcentaje de inclinación en las pendientes de la superficie de terreno de San Cristóbal de Las Casas (ECOSUR, 30 diciembre de 2020).

Los planos que se presentan a escala 1:5,000 la información de las pendientes en el área de estudio, las unidades por su escala o tamaño ya no se representan un dato más real. Por lo tanto, se tomaron los datos observados en campo.

La ladera de la colonia La Garita son pendientes de alta-moderada (más 15° al 25°), con materiales arenosos medianamente compactos que presentan una resistencia alta en estado natural. El asentamiento urbano es denso aquí (el número de viviendas es alto y encuentran en casi toda la ladera), pero sí se han extendido hacia la corona de la ladera (sobre la avenida De la quinta) y en toda pendiente abrupta; observándose en algunas partes vegetación, lo que contribuye a su estabilidad y en otras compuesta por pequeñas terrazas.

En el análisis de la zona el resultado es peligro bajo, pero no hay que olvidar que existen daños estructurales en algunas viviendas y que por desconocimiento o falta de peritaje después del

sismo del 2017, pueden presentar un riesgo alto, por otro factor natural que sea el detonante a un desastre (sismo, escurrimiento, etc.).

Observamos viviendas en la ladera de La Garita, que están asentadas en pendientes mayores de  $12^\circ$  inclinación; como lo vemos sobre la avenida de periférico oriente (ver figura 108), observamos sus infraestructuras o instalaciones expuestas.

### **Figura 108**

*Viviendas de La Garita, con pendiente mayor de  $12^\circ$  inclinación.*



Nota. La actividad del hombre (deforestación, cambio de uso del suelo, construcción de viviendas) en laderas de la colonia La Garita (foto mapa, febrero 2020).

#### **Capítulo 4. Análisis poblacional y de vivienda de la colonia La Garita**

Como hemos mencionado, en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas existe en su periferia asentamientos en una topografía muy accidentada. La exposición a amenazas variará según el emplazamiento y el riesgo de desastre depende de los procesos de ocupación del suelo urbano (Caballero Zeitún, LOS RIESGOS URBANOS Y LA JUSTICIA URBANA EN CENTROAMÉRICA, 2013, pág. 20), Wilches-Chaux (1998) dado que no es posible ubicar un territorio que esté exento de amenazas naturales, de tal manera que un fenómeno que antes era “normal”, la denomina Vulnerabilidad Global en una población. Y será un factor físico que tendrá relación con la ubicación del asentamiento humano en zona de riesgo, las inadecuadas construcciones y organizaciones no planificadas del espacio interno de las ciudades, producto de las características de su urbanización (osso.org, 2005, pág. 24).

Es un tema que exige que los responsables o autoridades deben estar pendientes y conocer el marco normativo para regular los asentamientos humanos en el territorio.

*“Sin embargo, y a pesar de la existencia de gran cantidad de existencia de ordenamientos jurídicos en nuestro país, los asentamientos [...] no sólo son manifestación de la pobreza urbana, sino de políticas de desarrollo inadecuadas, la falta de planeación urbana, así como de una adecuada coordinación entre los tres órdenes de gobierno ...”* (Ruíz Rivera, 2016).

Los Atlas de riesgos municipales constituyen uno de los instrumentos que el gobierno mexicano ha privilegiado en los últimos años, con la finalidad de apoyar el ordenamiento de los asentamientos humanos en México (Ruíz Rivera, Naxhelli; Casado Izquierdo José María, Sánchez Salazar María Teresa, 2015, pág. 146). El manejo y aplicación en el marco legal sobre su contenido y uso de las instancias responsables para su implementación o aplicación de regular u ordenar el territorio. No se lleva a cabo su cumplimiento en su mayoría.

En el municipio de San Cristóbal de San Cristóbal de Las Casas, existe poco interés de la

autoridad municipal ya que desde el 2011, no ha sido actualizado el Atlas de riesgos y solo sirve de consulta en algunos casos. Hay que mencionar que en el Atlas de riesgos se indican las zonas no aptas para el desarrollo urbano y su crecimiento. Sin embargo, no es un documento que sirva para regular los asentamientos irregulares de la ciudad.

La carta urbana solo se ha actualizado hasta el 2019 (al plano de la ciudad se le han ido agregando las nuevas colonias).

La Secretaría de Desarrollo Urbano Municipal sólo se encarga de trámites y permisos de urbanización de la zona urbana de la ciudad. La Dirección de Ecología es la encargada de cuidar las áreas verdes urbanas de la localidad.

Las instancias estatales y federales se encargan de regular la protección del cuidado y preservación del ambiente, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) es la encargada de las políticas de vivienda, ordenamiento territorial, desarrollo urbano y agrario.

**El plan de desarrollo menciona, que son atribuciones del ayuntamiento de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas** (H. Ayuntamiento Constitucional, 2018, pág. 7).

XIV. Participar conjuntamente con las autoridades competentes, en la elaboración, revisión y ejecución de los planes municipales de desarrollo urbano, correspondientes a su jurisdicción, así como en la ejecución de sus acciones, para el mejoramiento integral de los municipios; de conformidad con la Ley General de Asentamientos Humanos, la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chiapas y demás ordenamientos relativos en la materia.

XV. Regular la propiedad y la tenencia de los predios urbanos y rurales; la planeación y ordenación de los asentamientos humanos y la prestación de los servicios públicos municipales, en concordancia con la Ley de Fraccionamientos y Conjuntos Habitacionales para el Estado de

Chiapas, la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio de Bienes Inmuebles del Estado de Chiapas y la Ley de Catastro para el Estado de Chiapas.

XVII. Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales y sistemas ecológicos, así como controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones, en los términos de las leyes federales y estatales relativa.

XIX. Administrar el programa de desarrollo urbano y zonificación prevista en ellos.

XX. Promover y apoyar el desarrollo de programas de vivienda popular y de interés social, suscribiendo convenios de coordinación de acciones con las dependencias y organismos correspondientes del Ejecutivo del Estado.

**Son facultades y obligaciones de los presidentes municipales** (pág. 15).

IV. Gestionar ante el Ejecutivo Estatal, la ejecución acciones que dentro de su ámbito de competencia reclamen el bien público y los intereses del municipio.

IX. Dirigir la política de planificación, urbanismo y obras públicas, en base a la Ley, el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y demás disposiciones aplicables.

XXXVIII. Coadyuvar en la vigilancia para evitar la tala ilegal de los bosques y en el combate a los incendios forestales y agrícolas.

XXXIX. Vigilar y coadyuvar con las autoridades competentes en la preservación, conservación y restauración de los bosques, ríos, lagos, lagunas, riberas, esteros y fauna y en general los sistemas ecológicos en sus municipios.

**Funciones municipales principales** (pág. 21).

- Establecer sistemas de planeamiento físico y urbano del municipio.
- Reglamentar y fiscalizar los planos de construcción, nomenclatura de calles, numeración de lotes y viviendas y ornato público.

- Promover y vigilar la preservación del medio ambiente y el equilibrio ecológico, la creación de parques y reservas forestales, y la cooperación ciudadana para proteger los recursos naturales.
- Fomentar políticas de salud pública, la construcción de viviendas de carácter social y programas de bienestar de la población.

#### 4.1. Crecimiento de la población

A través del tiempo vemos como la ciudad de San Cristóbal de Las Casas ha registrado el número de habitantes y su población actual de 231,345 habitantes (ver tabla 4).

**Tabla 4**

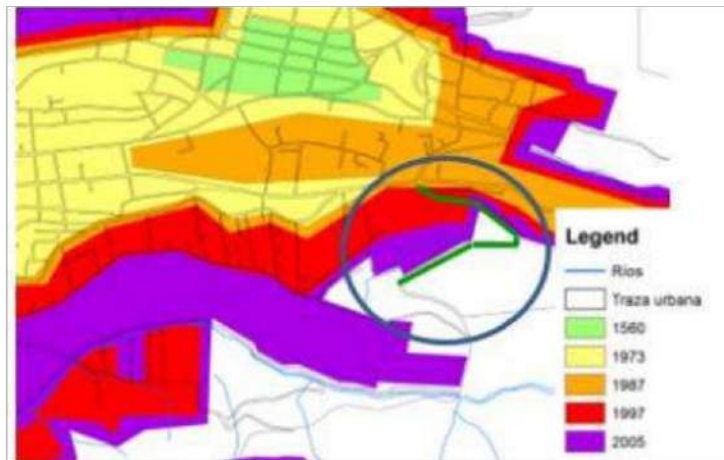
Población urbana San Cristóbal de las Casas		
Año	Población/hab.	Tasa/crec.
1870	10,295 (Aubry)	
1894	20,000 (Aubry)	
1900	14,642 (censo)	
1910	13,745	
1921	13,295	
1930	16,713	
1940	11,768	
1950	17,473	
1960	23,843	
1970	28,800	
1980	42,026 (censo INEGI)	
1990	89,251	2.0
2010	158,127	2.3
2015	209,591	2.7%
2017	212,461	
2020	231,345	

Nota. Tabla de población (Aubry, 1991, pág. 74), (INEGI, 2010, 2020);

A través del mapa de la periferia la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, vemos el crecimiento dinámico (ver figura 109).

## Figura 109

*Crecimiento de población en la periferia de San Cristóbal de Las Casas.*



Nota. Mapa de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas (Valencia, 2018)

Existe una población de 110,067 hombres y 121,278 mujeres) de acuerdo al Censo INEGI del 2020 (Hacienda Chiapas, 2020, pág. 2). El área de estudio tiene un 3% de la población 7, 036 habitantes, adultos son 2,288 hombres, 2,566 mujeres; adultos mayores son 294 hombres, 181 mujeres y menores de 12 años 816 hombres y 891 mujeres (ver figura 110). De los cuales ocupan 1,840 viviendas (ver figura 111).

## Figura 110

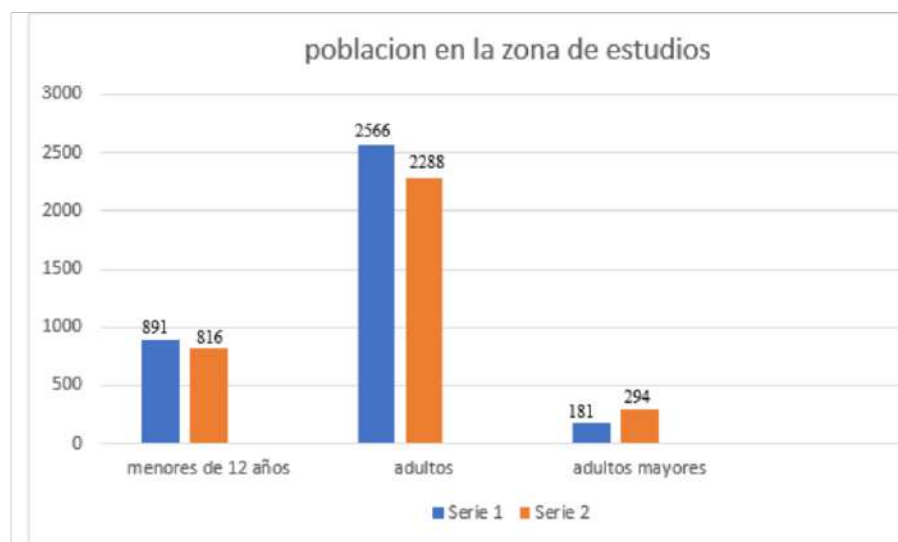
*Densidad de población del área de estudio.*



Nota. Área de estudio Col. La Garita de San Cristóbal de Las Casas (CENAPRED, Atlas de riesgo del Estado de Chiapas, 2020).

**Figura 111**

*Población en la zona de estudio.*



Nota. Tabla de población de la zona de estudio: 7,306 habitantes (CENAPRED, Atlas de riesgo del Estado de Chiapas, 2020).

El presente diagnóstico analiza las conexiones del proceso de asentamientos en la ladera de la colonia La Garita, a fin de comprender la exposición al riesgo y la percepción de los pobladores de su territorio a los diferentes riesgos con los que convive. A través de 25 reactivos de la encuesta, conoceremos el comportamiento humano frente a sí mismo y a la naturaleza donde vive (Ver tabla de diagnóstico en Anexos).

El estudio socio-demográfico muestra que de una población de 7,036 habitantes se encuestan 100 familias expuestas en laderas en riesgo, el 0.11% son adultos mayores de 56 a más años (8 hombres y 1 mujer), el 1.23% son adultos 87 habitantes (58 hombres y 29 mujeres) están en un rango de 26 a 55 años, 0.07% son adultos jóvenes.

1. En la colonia La Garita operan varios grupos religiosos: 57 de los encuestados son Testigos de Jehová, 24 del séptimo día y 17 católicos.

2. En educación el 0.42% terminaron la prepa o el bachillerato (30 habitantes), el 0.25% terminó la secundaria (25 hab.), 0.11% son profesionistas (8 hab.) y el 0.32% (23 hab.) no tienen estudios.
3. 39 viviendas están habitadas con un máximo de 4 a 5 miembros el 2.21% (156 hab.), 48 viviendas lo habitan en un rango de 3 miembros el 0.68% (144 hab.).
4. Las familias encuestadas tienen un rango de habitantes de 8 adultos mayores (H 7 y M1), 90 adultos (H 62 y M 30), 90 adolescentes 13 a 18 años (H 42 y M 48) y 160 niños menores de 12 años (H 84 y M 76).
5. El 1.25% (88 hab.) son jefes de familia y 0.05% tienen parentesco con la familia (son hijo, madre, abuelo).
6. Predomina el estado civil por las dos leyes el civil y la religión el 0.59% (42 hab.), el 0.17 % son de unión libre (12 hab.) y el 0.11% son viudos (8 hab.), siendo el 0.12% madre soltera (9 hab.).
7. La actividad que más predomina es 0.40% empleado de empresa (29 hab.), empleado de gobierno o municipio el 0.32% (23 hab.), y el 0.17% empleada doméstica (12 hab.). 58 habitantes si apoyan con los gastos al jefe de familia, 13 habitantes laboran fuera de la cabecera municipal, son profesores, albañiles, etc.
8. El 1.09% (77 hab.) si sabe leer y escribir.
9. El 88% (62 hab.) son de la cabecera municipal, el 0.11% son migrantes de otro país (8 hab. Son de Centro América: Guatemala, Salvador).
10. El 0.59% (42 hab.) no tiene servicio o derecho médico, el 0.89% (63 hab.) sí padece o se enferma.
11. El 0.59% (42 hab.) sí habla otra lengua materna a parte del español: el tzeltal y tzotzil.

12. Tiempo de vivir en la colonia La Garita, el 86% (61 hab.) más de 15 años.
13. Compró la propiedad donde vive. El 71 % (71 hab.) contestó que heredó la propiedad y tiene más de 20 años viviendo en el lugar.
14. En los años 90's empezó a poblarse la zona alrededor del cerrito de Guadalupe y los terrenos de la colonia La Garita. El costo de los predios se fue incrementando como se fue poblando la zona. El 1.19% (78 hab.) le costó entre \$3,000 a \$5,000 antes de la devaluación del peso mexicano.
15. El 0.55% (39 hab.) percibe un salario mayor de \$4,000 pesos y el 0.31% (22 hab.) percibe entre \$500 a \$1,000 a la semana.
16. El 1.05% (74 hab.) habita y su propiedad tiene uso habitacional, el 0.18% es de uso mixto (13 hab. Usan planta baja comercio u otro tipo de negocio y planta alta es vivienda).
17. El 0.73% (33 hab.) tiene su vivienda de material (cubierta de concreto, muros de ladrillo o block, etc.), el 0.46% es de madera y cubierta de lámina, el resto son viviendas con características vernácula y precaria.
18. El 1% (71 hab.) desconoce el riesgo en la zona donde vive, cerca de la ladera de la colonia La Garita.
19. El 1.12%, (79 hab.) sí tiene conocimiento que la autoridad (la policía) llega o hace operativo de seguridad por la zona, o brinda el servicio de emergencia la Cruz Roja, Protección Civil, pero no brindan capacitación o campaña de servicio u otro tipo.
20. El 0.81% de los habitantes (57 hab. encuestado). La autoridad asiste a la zona en caso de incendios forestales, derrumbes de rocas en la carretera, operativo carrusel de seguridad, apoyo a emergencia u accidentes, campañas políticas, etc.

21. El 0.82% (58 hab.) no sabe si su propiedad tiene algún problema o no sabe. 13 habitantes (0.18%) de la zona si sabe y reportaron daños en su vivienda, después del sismo de septiembre del 2017.

22. El 1.29% (91 hab.) no sabe y no ha identificado algún daño (grieta, hundimiento, inclinación del inmueble, etc.) en el suelo de su vivienda o terreno.

23. El 1.06% (75 hab.) no ha presentado daños su vivienda algún evento perturbador, 0.35% (25 hab.) si ha tenido daños por lluvia y sismo.

24 y 25. Las preguntas van relacionadas con relación al comité, si tienen conocimiento y existe en el lugar o la zona donde viven. El 0.65% (46 hab.) no conoce y no sabe del comité de prevención, el 0.44% (31 hab.) ha escuchado, pero conoce quién es el representante del comité. El resto de los encuestados no sabe.

#### **4.1.1. Reflexión general del diagnóstico al área de estudio**

Este tipo de investigación de 25 reactivos presenta cuatro etapas de tipo prevención, preparación, respuesta y recuperación; para conseguir características que aporten y obtengan opiniones de los implicados o afectados por una situación o fenómeno.

Haciendo una investigación de tipo experimental, en base a su experiencia o conocimiento del lugar, realizamos una encuesta a 100 familias analizando de forma descriptiva de corte interpretativo para descubrir si es conocido o desconocido, inmediato o retardado, nuevo o antiguo, catastrófico o no catastrófico, teme o no teme, etc., comprobamos si la prueba lo identifica, conoce o no.

La primera parte de la encuesta recolecta datos socio-demográficos (edad, sexo, nivel de escolaridad, ocupación, grupo étnico, dirección, etc.) de los entrevistados. El rango de habitante que más predomina es de 87 adultos entre 26 a 55 años. Todos los entrevistados tienen un grado

de escolaridad. Existen tres grupos de religión en la zona de estudio, predominando el grupo de protestantes y la minoría católica. La mayoría son empleados de gobierno o de empresas. Existen 12 empleadas domésticas y 04 amas de casa, quienes a su vez son jefe de familia (llevan el sustento a casa).

En la segunda parte veremos las preguntas relacionadas con cuatro etapas:

1. Tipo prevención: preguntas 12 a 17. Estas preguntas están enfocadas al uso del espacio físico, características, acción y conducta del entrevistado. Predominando el uso habitacional y en segundo el uso mixto (vivienda y comercio). La mayoría de las viviendas son de material.
2. Tipo de preparación: preguntas 18, 22 y 23. Orientadas a la capacidad de enfrentar eventos, estar expuestos a una amenaza. 71 entrevistados desconocen que viven en una zona de riesgo. Después del sismo de septiembre del 2017, algunas viviendas presentan grietas y daños menores, pero si tienen miedo que pueda suceder otro evento sísmico. Ellos no saben cómo actuar por falta de información, capacitación, preparación y prevención por parte de las autoridades.
3. Tipo de respuesta: preguntas 19 a 21. Reciben apoyo técnico, asistencia, servicios básicos. La mayoría de los encuestados contestaron “sí” a la asistencia de emergencia hospitalaria o un evento perturbador (inundación, derrumbes, sismo, etc.) por parte de Protección Civil y Cruz Roja Mexicana y, de la seguridad pública por la policía municipal. Los tres órdenes de gobierno han implementado recorridos de seguridad en la ciudad quienes en grupo participan SEDENA, Guardia Nacional, Policía Estatal, Policía Municipal y Protección Civil.

La mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos (agua, energía eléctrica, drenaje, etc.). Así mismo, la mayoría de los entrevistados respondieron que no tuvieron asesorías técnicas en el proceso constructivo de sus viviendas, fue autoconstrucción (empleando un maestro albañil empírico). Los que están próximos a las avenidas o calles tuvieron que realizar trámite de permiso ante el H. Ayuntamiento para construir.

4. Tipo de recuperación: preguntas 24 y 25. Enfocadas a la participación ciudadana, políticas, apoyo, beneficios. La mayoría de los entrevistados desconocen los beneficios, políticas y capacitaciones que brinda el programa PP5 de Protección Civil, no conocen a los encargados de comité de Protección Civil en la zona, solo saben que la Unidad de Protección Civil ayuda cuando existe emergencia hospitalaria y desastre. Aclarando que solo en temporada de campañas electorales tienen visitas de los líderes políticos y, a través de sus iglesias, los líderes religiosos son enlace para algún evento o necesidad que tengan. También manifestaron que sus líderes de gremio o grupo social son enlace para asuntos propios del lugar.

Este proceso de evaluación nos permitirá conocer y entender las actividades que se generan en el lugar y la práctica social para mitigar el riesgo en el territorio y como proponer estrategias de mejoras.

#### **4.2. Comité de Protección Civil de barrio**

Con el fin de apoyar en las estrategias de prevención y acciones iniciales de respuesta, los comités de emergencia de Protección Civil deberán informar a la población en caso de acercamiento de algún evento perturbador, amenaza o emergencia en el lugar. Así como del impacto del mismo.

En el año 2014 había 104 comités constituidos; En 2015 se tenían 191 y para el año 2018 había 206 comités, todos ellos capacitados para operar el plan comunitario de Protección Civil por el Delegado Regional zona Altos Víctor Amezcua. Actualmente no se tiene un registro exacto sobre el número de comités, ya que se tiene conocimiento de algunos (cumplen indicaciones por el Delegado Regional únicamente) y otros han desaparecido. La Unidad de Protección Civil municipal tiene conocimiento de siendo un total de 51 radios que aparecen en la lista de resguardo, de los cuales 43 radios base más dos (Napité y Corazón de María) que se reportan diariamente a la base operadora de la Unidad Municipal, recibiendo solamente sus reportes de novedad y alguna emergencia en su zona. A finales del 2018, se hizo una verificación de los radios base por parte del H. Ayuntamiento para tener conocimiento quienes estaban activos y cuales ya no funcionaban (Ver figura 112 y 113). 45 radios se encuentran en frecuencia y 06 están al resguardo de la delegación regional (desconociendo su ubicación).

### **Figura 112 y 113**

*Verificación de comités y equipos de radio, 2018.*



Nota. Verificación de comités y radios base por el H. Ayuntamiento (foto mapa, 11 julio de 2018).

Los encargados de los comités de PC de barrio deben conocer el plan comunitario de Protección Civil y operar un radio base digital análogo e informar cualquier evento o emergencia a la Unidad Regional de Protección Civil para su atención.

Durante la investigación, indagamos los comités en el área de estudio, el de altos La Garita quien se tiene en el registro de comité como encargada a la Sra. Patricia Rodríguez Ramos con domicilio en periférico oriente No. 18 (Ver tabla 5). Tiene tiempo que no se reporta a través del radio base. Le llegamos a buscar para hacerle preguntas acerca de cómo funcionaba su base y nunca nos atendió. El letrero o lona de comité en su vivienda fue retirado y se observó que no cuenta con la antena de radio base. Además, preguntamos a los vecinos si conocen sobre el comité y la función que realizaba y la respuesta fue “no sabían” o “desconocen”.

Tabla 5 de encargados de comités con radio base en San Cristóbal de Las Casas

BARRIO O COLONIA	RESGUARDANTE	DIRECCIÓN	GEOLOCALIZACIÓN
ALTO LAGARITA	PATRICIA RODRIGUEZ RAMOS	PERFERICO SUR OTE 18	16°44'21.3"N 92°36'52.2"W
VISTA HERMOSA	TEOFILO DOMINGUEZ RAMOS	PROMETEO3	16°42'49.3"N 92°38'11.0"W
PARQUE ECO. TUR. ARCOTETE	PASCUAL LOPEZ LOPEZ	PARQUE ECOLOGICO	16°44'47.3"N 92°34'35.5"W
COL. INSURGENTES	JOSE LUIS LARIOS BAUTISTA	BELISARIO DOMINGUEZ 66	16°44'08.6"N 92°39'27.9"W
SANTA LUCIA	ALBERTO DE JESUS AREVALO LECUR	RAMOSN CORONA 45	16°43'36.6"N 92°37'55.8"W
CUXTITALI	FELIZ FORTUNATO MARTINEZ	MIRASOL 14	16°44'32.8"N 92°37'07.2"W
SAN RAMOSN	ALEJANDRO DE JESUS LIEVANO UTRILLA	CERRADA MICHUANACAN 5	16°44'18.7"N 92°39'10.8"W
MONTES AZULES	CONSUELO DE JESUS LIEVANO UTRILLA	EUCALIPTO 13	16°42'48.3"N 92°38'08.3"W
MARIA AUXILIADORA	ESPERAZA COURTOIS ESPINOZA	PERFERICO SUR 1022	16°42'16.4"N 92°36'58.3"W
MAESTROS DE MEXICO	FERNANDO HERNANDEZ PEREZ	RETORNO INSURGENTES	16°43'06.8"N 92°38'12.8"W
911 LEDY BRAJALES	INSTALACIONES DE LA POLICIA		16°43'48.8"N 92°38'30.1"W
LAURELES	MARTHA QUINO GUTIERREZ	GARDENIAS 7	16°42'45.7"N 92°38'31.8"W
LAGOS DE MARIA EUGENIA	GEORGINA VASQUEZ ARGUELLO	LAGUNA DE CHAPALA 11	16°41'45.0"N 92°37'59.4"W

Nota. Lista de comités activos, plan específico de Protección Civil de lluvias y ciclones tropicales. Unidad de Protección Civil Municipal de San Cristóbal de Las Casas.

Actualmente el sr. Cristóbal López, quien vive al otro lado de la colonia sobre la carretera periférico norte oriente s/n, señaló que es brigadista voluntario de Protección Civil y contacto de la colonia. Comentó que a veces informa alguna emergencia en el lugar a través de su teléfono móvil por llamadas (no tiene radio base). Preguntamos con sus vecinos, pero no conocen algún

comité y no han sido capacitados por Protección Civil en la zona. Sólo saben que brindan emergencia y ayuda.

Se puede decir que la Unidad y el comité de emergencia de Protección Civil del lugar, no han fortalecido los programas de gestión de riesgos y resiliencia en los habitantes. Las campañas, capacitaciones y el PP5 no han sido completas en las zonas de laderas propensas a un riesgo.

#### **4.3. Distribución y patrón espacial en la estructura de la ladera**

Los problemas de las laderas no se deben sólo a las ocupaciones ilegales o invasiones auspiciadas por intereses políticos (Zevallos M., 1995, pág. 114). En la ciudad de San Cristóbal de Las Casas ha incrementado su población en los últimos años. Ya se ha mencionado anteriormente que las primeras migraciones en los 90's se produjeron al menos un año antes del levantamiento zapatista en agosto de 1994 (Robledo Hernández G. P., pág. 348). Para 1995, en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas la migración indígena se incrementó y se presentaron las invasiones en predios urbanos (Robledo Hernández G. P., pág. 352). “Existen colonias que se encuentran asentadas en zonas con pendiente abrupta (asentadas en laderas propensas a sufrir deslaves, zonas con pendientes mayores al 30%) y las zonas inundables” (Díaz Bonifaz, Diego Martín; Valencia Barrera Emmanuel; Castillo Santiago Miguel Ángel, 2001). “La inestabilidad de laderas depende tanto de factores naturales como humanos” (Vázquez Conde, 2002, pág. 5).

Este patrón acelerado de ocupación y desorden en la periferia y principalmente en las laderas, se ha manifestado de diferentes maneras: por grupos sociales o políticos, invasores y movimientos populares, que buscan un proceso de cambiar el uso de suelo agrícola o bosques a urbano, sin planificación, invadiendo predios en zonas de bosque y su venta informal a particulares de manera ilegal. Por falta de planeación en estas zonas, primero se construyen las viviendas, después llega la infraestructura, como los servicios públicos, vialidad y algunos equipamientos,

que brindarán salud, seguridad y soluciones a la comunidad asentada en el lugar. Elsa Caballero (2011), nos dice “Las ciudades no siempre se erigen sobre superficies planas, muchas han sido fundadas o se han expandido sobre superficies inclinadas, la forma de ocupación de las laderas” (Caballero Zeitún, El Concepto de Ladera Urbana, 2011, pág. 47).

“En las ciudades, y sobre todo en las zonas de ladera, las condiciones geomorfológicas se caracterizan por ser un foco visual importante, debido a su forma particular urbana y su paisaje natural, pero, con un desarrollo en la urbanización que no ha hecho en gran parte un estudio físico del lugar y ha establecido una forma urbana no apta a las características físicas del lugar, en especial la topografía” (Jairo López, John; López Carlos Andrés, 2004, pág. 97).

El trazo o trama urbana de la ladera en el barrio La Garita, muestra edificaciones y adaptaciones de acuerdo a las condiciones del sitio de emplazamiento y la situación socioeconómica de los ocupantes:

- En el momento de la ocupación del suelo para la lotificación, ya sea formal o informal, ubicando las edificaciones, redes de servicios, etc.
- Considerando criterios de paisajismo, como la morfología del terreno y la flora endémica del lugar.
- Identificar la morfología, la forma o diseño, la disposición interna, la distribución de un espacio físico por medio de figuras geométricas regulares o irregulares que hacen referencia a elementos como calles, callejones, paso o pasillo, esquinas, redondeles u ochavos, áreas construidas, no construidas, etc. (polígonos, líneas y puntos), pero también hace referencia a la huella o vestigio que deja la acción humana sobre el territorio.
- Las laderas con ocupación urbana, sí hicieron las mejoras o adecuaciones en las áreas catalogadas como zonas de riesgo.

- El concepto de manejo de planificación en asentamientos bien ubicados y bien servidos, que hace referencia a la localización del sitio en tanto espacio físico y equipamiento.

El patrón formal que predomina es la trama urbana ortogonal y la orgánica. La primera formada por manzanas o cuadras rectangulares; la segunda, sus formas variadas según el sitio donde está emplazado. El trazo orgánico puede ser no planificado y siempre guarda una relación con las formas o la morfología del medio físico (no tiene un patrón urbanístico definido y se adapta a la topografía del terreno), correspondiendo a la ocupación del suelo.

#### **4.3.1. La vivienda en la ladera de La Garita**

En general una vivienda es un elemento fundamental y básico de una estructura urbana y debe cumplir con distintas necesidades y particularidades del usuario. Una vivienda debe estar dotada de tres características esenciales: calidad en su estructura, amplitud suficiente y disponibilidad de servicios básicos para el adecuado desarrollo social y bienestar de la familia que la habita (Argüello Méndez, Argüelles León, & Badillo González, 2012, pág. 5).

La vivienda del barrio La Garita depende de varios factores como: el clima, el terreno, el entorno circundante, los materiales disponibles, las técnicas de construcción, los habitantes en su mayoría de bajos recursos económicos que las autoconstruyen.

En este proceso de crecimiento poblacional, se empieza a construir por necesidad y sin planificación alguna, generando una vivienda muchas veces poco eficiente, insegura y sin condiciones y técnicas básicas y peor aún, en áreas poco adecuadas para la misma. De alguna manera existe una arquitectura que está y que maneja de su entorno con materiales que no cumplen con las condiciones básicas, el poco suelo disponible y en el que están propensas a un riesgo.

Para Jan Bazant (2003), es entender el proceso de construcción de la vivienda popular, que es progresivo y como resultado puede ser compleja interacción entre la evolución familiar y su

mejoramiento económico (la ampliación espacial o mejoramiento de la vivienda). Pero también, contribuir a través de la investigación que factores nos están faltando considerar y tienen relación, para la construcción de una vivienda digna y aceptable en terrenos con pendientes pronunciadas, estableciéndolo con el estudio de este caso similar.

En el mapa de la zona oriente-norte observamos que el área de estudio cuenta con laderas que presentan un nivel de riesgo o vulnerabilidad media (ver figura 114).

**Figura 114**

*Área de estudio con nivel de riesgo medio.*



Nota. Vulnerabilidad media, Col. La Garita de San Cristóbal de Las Casas (CENAPRED, Atlas de riesgo del Estado de Chiapas, 2020).

#### 4.3.2. Tipo de edificación y materiales

El propósito del análisis es recabar información que describa las características físicas de las viviendas del lugar (si la construcción es progresiva, tipo de materiales utilizados y sistemas constructivos: cimentación, muros y techos, etc.), algunas viviendas están construidas con materiales durables y otras con materiales no duraderos o reciclados, pero están asentadas en laderas en riesgo y no disponen aún de una mejora o protección adecuada contra las condiciones meteorológicas y el clima, debido a que en el proceso el habitante no sabía del riesgo o amenaza

natural que se genera en el entorno.

Con esta información obtenida de la observación en campo y de datos proporcionados por los habitantes, me permitió identificar patrones de riesgo en el proceso de construcción de la vivienda.

### 4.3.3. TABLA DE TIPO Y CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA EN EL BARRIO LA GARITA

Tabla 6. Características de la vivienda.

Tipo de vivienda	Condiciones de la vivienda																		
	Características	Técnica constr.	Generales		Específicas			Techo		Muros		N	N						
			Cuantos cuartos (tiene)		Cuartos	Cuartos	Tiene piso de concreto	Tiene piso de tierra	L	T	C	M	A	M	O	n	á		
					as	os	de	de	á	e	o	a	d	a	t	e	h		
					nas	nas	s	concr	tierra	i	a	c	e	b	e	o	u	b	
					tiene	utiliza	eto		n	r	r	e	r	z	i				
					la	n para			a	e	i	a							
					vivien	dormi				t	a								
					da	r				o	l								
																			a
Vivienda de material	La vivienda de material está conformada por espacios que le brindan el bienestar al habitante y son	Sistema de cimentación de concreto armado, inicialmente con zapatas	5	2	8/2	5/1	7		8	9	2								
					4/3 a	2/2	más												

	de materiales aislados o adquiridos en su mayoría en tiendas de construcción cercanas al sitio como: cemento, varilla, block, ladrillo rojo artesanal de la región, etc.) y materiales pétreos (arena, grava, piedra, etc.).								
Vivienda vernácula	La vivienda es de adobe conformada por un patio central al centro, un corredor que distribuye a otros espacios cómo: cuartos de dormir, la cocina adentro y el solar).	El sistema de cimentación base de piedra, con piso de ladrillo y muros de adobe con estructura de madera (horcones y vigas) y cubierta de teja de barro.	1	1/2	1/1	2	4	4	2
4				/3 a	/2	más			

Vivienda de madera	La vivienda de madera está conformada por un espacio de usos múltiples y anexos cuartos de dormir), la cocina o fogón no están en el interior, y está estructurada de madera, ya sea aserrada (polines, reglas y tablas). La madera es obtenida de los terrenos aledaños y son piezas aserradas.	Sistema de cimentación a base de piedra, fijada la estructura con mortero cemento arena. Piso de tierra o de ladrillo, en algunos casos es de firme de concreto.	/2	/1	7	7	9	9
9			/3 a más	/2				
Vivienda precaria	La vivienda precaria está conformada por un espacio de usos múltiples y su estructura es de madera, los	Sistema de cimentación a base de piedra con piso de tierra		/1				

---

muros y techos  
son de  
materiales  
usados (láminas  
de cartón,  
metálicas de  
zinc, plásticos,  
etc.). La madera  
para la  
estructura de su  
vivienda es de  
los terrenos  
alrededores usan  
troncos y varas.

#### **4.3.3.1. Análisis de los tipos de vivienda de la colonia La Garita**

Por las características de la vivienda, 52 de ellas son de un proceso constructivo de material, que al habitante del lugar lo considera actual, progresiva y segura. Además, puede seguir edificando verticalmente (creciendo espacialmente a sus necesidades, habitaciones).

El número de habitaciones o espacios va de acuerdo a la estabilidad económica y tiempo que se requiera en su proceso de construcción. 05 viviendas tienen cuartos de usos múltiples, 15 viviendas tienen dos espacios, uno de ellos es de usos múltiples y otro utilizado para descansar. Así mismo, 35 viviendas tienen o crecieron en tres cuartos a más de acuerdo a sus necesidades.

En la zona de estudio existen 24 viviendas vernáculas (tradicionales de tierra adobe), siendo edificadas con técnicas antiguas (cimientos a base de piedra y cascarón del edificio de tierra adobe). 11 de las viviendas tienen dos espacios (una recámara y un cuarto de usos múltiples). 09 de ellas tienen más de tres espacios.

Existen 19 viviendas de madera, predominando las que contienen más cuartos porque la madera es fácil de conseguir para los habitantes del lugar. Además de que el proceso para la construcción de la vivienda es más rápido para ellos. 09 viviendas tienen más de 03 cuartos (un espacio múltiple y dos recámaras), 07 viviendas con dos cuartos (un espacio múltiple y una recámara).

05 viviendas son de tipo precaria, presentando todas las carencias, ya que son familias de pocos recursos. 04 viviendas tienen 02 espacios (uno de usos múltiples y un cuarto). Estas viviendas conservan su estructura original: esqueleto de madera, pedacería de aluminio u otro material. El envoltorio de la vivienda puede ser a veces de lámina de cartón, plástico u otro material (muros y cubierta). Los espacios que abarca son inseguros estructuralmente para el que

la habite, pueden estar fijados con clavos algunas veces, otras veces amarrados con alambre. Estas familias son de bajos ingresos.

86 viviendas tienen piso de concreto, ya que algunas han sido subsidiadas por programas de mejoramiento de piso firme (SEDESOL), y otras por el tipo de materiales utilizados en su proceso constructivo. 09 son viviendas vernáculas y de madera (conservan su estructura original) de piso de tierra.

40 viviendas manejan la cubierta de lámina galvanizada de zinc ya que, en el mercado de la construcción, este tipo de materiales son de fácil colocación sobre una estructura de madera o laminado y de costos accesibles para este tipo de habitantes.

31 viviendas tradicionales tienen teja de barro sobre una estructura de madera (05 viviendas están construidas de material, 24 son de tipo vernácula y 02 de madera). Estas viviendas, en su mayoría son las más antiguas en el área de estudio y conservan su identidad tradicional en el lugar.

En general, sólo 07 viviendas no tienen luz eléctrica, 02 viviendas de material no están habitadas (en renta) y tienen cortada la energía de C.F.E. Las viviendas precarias, por falta de recursos para pagar el suministro de energía eléctrica, utilizan leña de madera u otros desperdicios para su uso.

En este análisis, pocas viviendas fueron diseñadas y construidas por un responsable de obra. En su mayoría son viviendas de autoconstrucción (construidas empíricamente por su dueño o algún empleado de la construcción). Esto no quiere decir que sea una vivienda digna y de calidad, porque sólo satisfacen el espacio de necesidad y no de confort, refiriéndonos a las viviendas construidas en los últimos años (de material y madera).

Las viviendas que se encuentran en laderas con pendientes, las viviendas de material, en su mayoría tienen cimentación de columnas con zapatas aisladas, las cuales crean una plataforma

que desplanta a la vivienda. En otros casos, existen terrazas con muros de contención, pero son viviendas que los propietarios si tienen una solvencia económica (ver figura 115).

Observamos que la cimentación de las viviendas de madera no es profunda, ya que las vigas están ahogadas en un cimientado de tierra, de la cual desplantan la estructura de la vivienda. En su mayoría todas tienen piso de concreto y tienen una cubierta de lámina. Este tipo de vivienda sólo prepara el terreno a través de un corte y desplantan la vivienda a través de esa técnica de cimentación.

Las viviendas más antiguas son las vernáculas por su estructura de tierra. Algunas de ellas presentan daños como grietas, porque su constitución es de tierra y no son rígidas. Esto les permite ser flexibles a un sismo hasta cierta intensidad.

El proceso constructivo de esta vivienda es de un basamento de tierra, del cual es levantado los muros de tierra (adobe) sostenidos por su propio peso donde varían sus dimensiones que van desde 40 hasta 70 cm de ancho. Y, para ser más vistosas, con un acabado de aplanado, o bien cubierta de ladrillo. En algunos casos presentan una altura no mayor de 5 m cubiertas con una estructura de madera y teja de barro. Se observaron cubiertas en forma de dos aguas y hasta cuatro aguas.

En el sismo de septiembre del 2017, se observó que sólo los edificios patrimoniales, como las iglesias, presentaron daños más severos ya que su altura fue un factor de inestabilidad con el suelo. En cambio, las viviendas, por ser de menor altura, la mayoría no presentó daños severos, más que desplazamientos en su cubierta de teja de barro.

**Figura 115**

*Viviendas de material en el área de estudio.*



Nota. Vivienda de material en ladera del barrio La Garita (foto mapa, 15 de junio 2017).

#### **4.3.4. Viviendas de material**

Los asentamientos de menos de veinte años de fundación del barrio La Garita, la mayoría de los ocupantes actuales entrevistados fueron 52. Ellos coincidieron en ocupar hace más de 25 años esta zona.

El sr. Martín Ruiz (en historia de vida), nos narra que a fines de los años 70's comienza a crecer los alrededores del cerrito de Guadalupe. El barrio La Garita era parte de los bosques de la

periferia de la ciudad. En ella vivían familias, pero estaban muy dispersas. A través de ese tiempo se han venido asentando familias de forma irregular en las laderas de la avenida De la quinta.

Los entrevistados comentaron que el fin era tener una casa propia y que estuvieran al alcance de sus posibilidades económicas. La mayoría son viviendas de material, algunas se encuentran ubicadas sobre la avenida De la quinta y otras sin accesos adecuados (callejones), con servicios y equipamientos inadecuados (ver figura 116). Pocos de los entrevistados contrataron a un diseñador o arquitecto para construir su vivienda y contrataron a terceros (albañiles y peones) para realizarlas (ver figura 117). También comentaron que su vivienda tiene una cimentación de concreto armado, algunos utilizaron: zapatas aisladas, zapatas corridas y otro tipo de cimentación.

### **Figuras 116 y 117**

*Accesibilidad estrecha y procesos de autoconstrucción en viviendas en área de estudio.*



Nota. Callejón Ciprés sobre avenida De la quinta del barrio La Garita, viviendas sobre el periférico oriente La Garita (foto mapa, febrero de 2020).

#### 4.3.5. Vivienda vernácula

En el análisis 24 de las viviendas son antiguas (vernáculas), se encuentran asentadas sobre avenida De la quinta (la parte alta de la ladera), algunas inician su construcción con un “cuarto redondo”<sup>16</sup> y en ocasiones un anexo semiabierto para la cocina (para el fogón) y una letrina improvisada en el exterior. Estas construcciones emplean técnicas tradicionales locales como el uso del bajareque y adobe para los muros y techos de teja de barro, a cuatro aguas (ver figura 118 y 119).

#### Figura 118 y 119

*Vivienda vernácula.*



Nota. Vivienda vernácula sobre avenida De la quinta barrio La Garita (foto mapa, junio 2018, febrero 2020).

#### 4.3.6. Vivienda de madera

Las 19 viviendas de madera analizadas: su estructura es aserrada (polines, reglas y tablas, madera extraída de los bosques aledaños a la zona); en algunas ocasiones recurren a elementos estructurales de metal (perfiles estructurales), los muros son del mismo material u otros materiales que les permitan delimitar los espacios (ver figura 120) y, en techos, los materiales usados son

---

16 Vivienda particular con un solo cuarto (usos múltiples).

láminas acanaladas metálicas (zinc). Estos dos tipos de vivienda, vernácula y de madera, tienen una cimentación superficial para construcciones de una casa de uno o dos pisos.

**Figura 120**

Viviendas de madera en el área de estudio.



Nota. Vivienda de madera sobre avenida De la quinta de la colonia La Garita y anexo La Garita (foto mapa, febrero de 2020).

#### **4.3.7. Vivienda precaria**

Existen cinco viviendas precarias y estas carecen de un sistema constructivo adecuado y mucho menos de un análisis arquitectónico, generando un mayor riesgo para los que las habitan y no olvidemos que las viviendas están desplantadas o construidas en cortes, terrazas o rellenos mal planificados, que no cuentan con un tratamiento de plataformas adecuado (ver figura 121 y 122).

En la zona de estudio existe más de la mitad de los asentamientos irregulares; y puede ser un riesgo para sus ocupantes o bienes por un derrumbe y/o deslizamiento por flujos de escorrentías formadas por una combinación de fenómenos hídricos y daños sísmicos (no identificados o mejoras).

## Figura 121 y 122

*Viviendas precarias en el área de estudio.*



Nota. Vivienda precaria hecha de materiales de desechos, madera y piso de tierra. Lo que hace que las condiciones de vida de las personas sean precarias y no dignas. (Google, 2020; foto mapa; 28 febrero 2020).

### **4.4. La gestión integral del riesgo en laderas**

El continuo crecimiento es un hecho constante en la periferia de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, teniendo en cuenta que lugares no planeados generan problemas tales como: contaminación ambiental, menos calidad de vida, etc. por ello se busca mejorar y equilibrar las relaciones entre el ser humano y su entorno natural. En este caso, la gestión de riesgos nos permitirá atender la población que está expuesta en laderas a una ocurrencia de movimiento repentino pendiente debajo de masas de suelos y rocas.

El análisis nos permitirá identificar la vulnerabilidad de esa población y la de sus propiedades, establecer estrategias de alertamiento temprano para las familias, capacitarlas para enfrentar el evento y su recuperación y vuelta a la normalidad.

## 4.5. Criterios para estimar el peligro de deslizamiento

### 4.5.1. Un criterio simple para identificar la amenaza de deslizamiento

Para definir el riesgo en los asentamientos en laderas de la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas se utilizó un criterio de Manuel Mendoza (2017) que nos permite identificar el grado de amenaza o riesgo al deslizamiento que están expuestos los habitantes que se encuentren dentro del área de estudio (ver tabla 7).

**Tabla 7**

*Tabla grado de amenaza en laderas.*

Amenaza	Tipo de ladera
Muy alta	Laderas con agrietamientos, escarpas o salientes. Suelos muy alterados (fallas que afecten a terrenos baldíos, fallas que afecten a caminos locales, fallas que afecten a servicios locales por un periodo local, fallas que afecten edificios daños estructurales), sueltos y / o saturados. Presencia de discontinuidades desfavorables. Antecedentes de deslizamientos en el área o sitio. Ladera deforestada.
Alta	Laderas que exhiben zonas de falla. Meteorización de moderada a alta. Posee discontinuidades desfavorables, donde han ocurrido deslizamientos. Ladera deforestada
Moderada	Laderas con algunas zonas de fallas. Formaciones rocosas con alteración y agrietamientos moderados. Sin antecedentes de deslizamientos en el sitio o región
Baja	Laderas en formaciones rocosas con alteración de baja a moderada. Planos de discontinuidades pocos favorables al deslizamiento. Ladera sin deforestación. Capa de suelos compactos de poco espesor.
Muy baja	Laderas en formaciones rocosas no alteradas, poco agrietadas o fisuradas. Sin planos de discontinuidad que favorezcan el deslizamiento. Ladera sin deforestación

Nota. Mendoza, M., 2017; p.

#### 4.5.2. Evaluación en la colonia La Garita de San Cristóbal de Las Casas

El análisis que se presenta es estimar el riesgo por deslizamiento y tomar medidas para reducirlo. Los planos que se presentan a continuación están a escala 1:50,000 y los datos que indican pueden ser generales en un territorio (ver figura 123). En algunos casos, a mayor escala las pendientes de las laderas pueden ser más fuertes o abruptas y nos darán otro rango de riesgo.

**Figura 123**

*Nivel de riesgo a deslizamiento.*



Nota. Plano de peligro a deslizamiento escala 1:50,000 (ECOSUR, 30 diciembre de 2020).

En la colonia La Garita existen laderas con peligro a deslizamiento, y los bancos de material aledaños exhiben cortes verticales y meteorización de moderada a alta (ver figura 124), los cuales hacen la discontinuidad natural del cerro, donde se han desprendido rocas o material, haciéndose una zona propensa al riesgo.

Se utiliza los criterios de Jaime Suárez, para determinar la estabilidad o peligro de la ladera (ver tabla 8).

**Figura 124**

*Nivel de riesgo analizado moderado a alto.*



Nota. Mapa de peligro a deslizamiento (Google Earth, diciembre de 2020).

**Tabla 8**

Tabla de laderas rango de riesgo y pendientes.

Riesgo	Aptitud-uso	Categoría	Atributo/Valor	Tipo de pendiente
Muy bajo	Apto para agricultura	De 0 a 3°	0.5	Pendiente suave
Bajo	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales	De 3 a 6°	1.0	Pendiente moderada
Mediano	Apto para agricultura de tracción animal y uso pecuario o forestal	De 6 a 12°	1.2	Pendiente débil
	Apto para uso pecuario y forestal	De 12 a 17°	1.4	Pendiente fuerte
Alto	Aptos para agricultura manual,	De 17 a 25°	1.6	
		25 a 35°	1.8	Pendiente fuerte

Muy alto uso pecuario y 35 más de 45° 2.0  
forestal

---

Nota. Datos del formato para la estimación de peligro de deslizamiento de laderas (Mendoza L. & Domínguez M., 2017, pág. 237).

Las laderas ubicadas sobre el periférico oriente sur y avenida De la quinta de la colonia La Garita presentan un riesgo moderado o medio con pendientes de 6 a 17° y en algunas zonas fallas, como en la colonia San Diego. Sin antecedentes de deslizamientos en el sitio o región, pero si rodamientos de rocas sobre el periférico.

En la parte más baja de la ladera existe un riesgo bajo con pendientes de 3 a 6° y están en la parte de la corona del cerro junto a la avenida De la quinta y la carretera que va a Tenejapa, y terrazas que están formadas por los cortes de los bancos de material.

El valle que se forma en San Nicolás, es la parte más baja y el riesgo es muy bajo, la pendiente va de 0 a 3°. El uso de suelo en esta zona es agrícola, pocos asentamientos existen en el lugar y está constituido por aluviales.

Esta información sería relevante para la Unidad municipal de Protección Civil de la localidad, ya que permitiría dar prioridad atención y capacitación preventiva, precisamente antes de la temporada de lluvias y ciclones, haciéndola una comunidad resiliente.

## Capítulo 5. Resultados

### 5.1. Discusión

En este documento se presenta los resultados que se obtuvieron durante la realización del diagnóstico al asentamiento humano de la Col. La Garita. La discusión o el debate se basa en el contexto y estructura se presentan en el análisis donde se identifica falta de información y escasez de instrumentos que permitan medir la intensidad, duración y cantidad de lluvia en las diferentes zonas del territorio, centros de población o en zonas muy apartadas, que no cuentan con estaciones para registros de lluvia y la ocurrencia de deslizamientos.

Se tienen datos y registros de derrumbes de rocas o deslizamientos en los alrededores de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, en algunas zonas (comunidades y carreteras). Por lluvias atípicas y la saturación de agua (por lluvias continuas) que han provocado estos eventos, pero no toda esta nueva información está disponible o se indica en un mapa de riesgo o en archivo de la unidad de Protección Civil del lugar.

Hay que recordar que después del sismo de septiembre del 2017, las zonas con laderas abruptas y asentamientos de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, no tuvieron una revisión exhaustiva de alguna institución; ni revisión de técnicas particulares. Se tuvo el apoyo de algunos técnicos en construcción, ingenieros y arquitectos para revisar las edificaciones que presentaron más daños, algunos grupos se sumaron para hacer esta revisión (bomberos, empleados de gobierno, etc.) se les brindó una capacitación rápida, pero no eran especialistas, puede ser que algún detalle no se alló identificado, como: asentamientos, rupturas en algún elemento estructural, deformaciones, etc.

No se tiene una actualización del Atlas de riesgos municipal desde el año 2011, última publicación (H. Ayuntamiento Municipal, 2011). En el mapa del Atlas Nacional de riesgos se tiene

información general e identifica peligros y riesgos, en escala grande. En escala chica como lo hemos señalado, por ejemplo, en topografía existen un banco de material donde hay cortes verticales del terreno con alturas de más de 20 metros y no se tiene ese dato que es un riesgo alto. En el mapa de escala grande, lo marca con vulnerabilidad media la zona de La Garita.

La Secretaria de Desarrollo Urbano Municipal y la Unidad de Protección Civil municipal deben informar y controlar el desarrollo urbano en las laderas a los pobladores que viven en esta zona (que estén asentados en la parte alta, corona del cerro o en la parte baja) que pueden ser afectados.

No existe un banco de información, registros de casos y seguimiento por parte de unidad y delegación de protección del municipio. La secretaria de desarrollo municipal es la encargada de dar permisos construcción en la zona, pero la apropiación del espacio por los habitantes en esa zona no asido regulada y controlada la venta de terrenos en esta zona que en algunas partes no cuenta con algunos servicios básicos: agua, drenaje, etc.

Por otra parte, después del sismo del 2017 la SEDATU recogió la información de las viviendas afectadas por el sismo y no existe registro o datos que den seguimiento si estas viviendas fueron reforzadas en su estructura (solo SEDATU tiene el número de las que se tomaron en cuenta ese año).

Es importante recalcar que cualquier tipo de vivienda o modelo arquitectónico que se genere o construya en laderas de la col. La Garita, deberá estar sujeta a un proceso y control para su desarrollo urbano y no olvidar los factores de su entorno inmediato.

El plan municipal de desarrollo urbano 2021-2030, dice que los asentamientos humanos, la planeación y distribución territorial se ha concebido como un área de acción sectorial a cargo de dependencias cada vez más debilitadas institucionalmente lo cual dificulta una relación directa

y coordinada con los diferentes sectores y actores urbanos (CEDES, 2020). Además, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, refuerza los preceptos constitucionales en el Artículo 41. Donde menciona que la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, corresponde el despacho “Impulsar en coordinación con las autoridades estatales y municipales, la planeación y el ordenamiento del territorio nacional para su máximo aprovechamiento. En el d) Los procesos de planeación de los asentamientos humanos y el desarrollo, [...]”.

Por otra parte, la ley Agraria en su Artículo 87, menciona que cuanto los terrenos de un ejido se encuentren ubicados en el área de crecimiento de un centro de población (en este caso como San Cristóbal de las Casas), los núcleos de población podrán beneficiarse de la urbanización de tierras. En todo caso, la incorporación de las tierras ejidales al desarrollo urbano deberá sujetarse a las leyes, reglamentos y planes vigentes en materia de asentamientos humanos.

El plan estatal de desarrollo 2019-2021, en la política 4.2.1. Ordenamiento de los asentamientos humanos, donde diagnostica que: ...solo 55%de las cabeceras municipales disponen de planes de desarrollo urbano, en su mayoría obsoletos, carentes de reglamentos y mecanismos para su correcta aplicación. Así mismo, el plan de desarrollo de San Cristóbal de las Casas 2018-2021 donde se plantea la política pública 6.2.2. Desarrollo urbano con sostenibilidad, implementando la estrategia de “Actualizar los instrumentos reglamentarios de planeación para normar y regular el desarrollo urbano a corto, mediano y largo plazo”.

Es decir, existe una normatividad mencionada (las bases jurídicas), con falta actualizar sus instrumentos para regular la planeación de desarrollo de su territorio, instituciones o dependencias que no están realizando sus políticas de ordenamiento, dejan que se asienten familias o viviendas en zonas de riesgo, como las laderas de La Garita.

### **5.1.1. Analizar los procesos de construcción social del riesgo a deslizamiento en la zona periférica de la ciudad col. La Garita, considerando la forma de uso, ocupación y construcción de los sistemas de vivienda**

Uno de los objetivos para mitigar el riesgo es el funcionamiento de la protección civil en el nivel de gobierno municipal de San Cristóbal de Las Casas. De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, el municipio es la primera instancia encargada de mitigar los riesgos, prevenir y atender desastres. Sin embargo, los municipios enfrentan problemas y dificultades para prevenir y atender desastres, ya que existe un desconocimiento y poca cultura resiliente de la población.

En el año 2016, se instalaron dos torres del sistema de alerta sísmica modelo EQ-360° PLUS (en la explanada del parque de feria y en el MUSAC (antigua presidencia municipal, centro histórico)), que emite alertamiento de manera autónoma cuando un sismo es potencialmente peligroso y se aproxima a la zona. Las cuales a través de bocinas de alto alcance permiten escuchar las alertas (1.5 km a la redonda), pero son insuficientes para alertar a toda la ciudad. **No existe otro tipo de alertamiento**, más que los comités de emergencia y la unidad de protección municipal informen o alerten a los habitantes previniendo en caso de emergencia.

De acuerdo a las recomendaciones de los organismos internacionales de los derechos frente a los desastres, plantea como abordar las estrategias de protección civil desde la gestión integral de riesgos de desastre. En este apartado vemos las limitaciones de la política de protección civil, las políticas sexenales que no forman parte de las prioridades. En el caso de instrumento financiero la política posdesastre como el Fondo de Desastres Naturales (Fonden), presentaba carencias orientadas principalmente a la reconstrucción física de infraestructura. Actualmente ya no hay dicho Fondo<sup>17</sup>, fue transformado a un programa anual federal. El presidente López Obrador

---

<sup>17</sup> El 28 de julio 2021, la Secretaría de Hacienda (SHCP) oficializó la desaparición del **Fondo de Desastres Naturales (Fonden)**, creado en el gobierno Ernesto Zedillo, en 1996, para ayudar a las poblaciones afectadas por

justificó su decisión: dijo que “era la caja chica” del gobierno, que funcionarios se despachaban con miles de millones de pesos. Además, dijo, que el Fondo de Desastres Naturales (Fonden) lo desaparece para eliminar la corrupción, pero aclaró que, pese a ello, su gobierno está atendiendo mejor a los damnificados. (Arista, 2021).

Hay que mencionar que existen inversiones o programas para que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; en adoptar medidas para combatir el cambio climático y sus efectos; acciones en materia de la gestión de riesgo, etc.

Es importante la información que nos brinda el diagnóstico, **cómo se están construyendo los asentamientos y planifica en el territorio**. Ya que existe una franja intermedia entre el universo normativo y la administración pública, que no está haciendo los tres niveles de gobierno en responsabilidad y ámbito de acción, en base a regular, ordenar y mitigar los asentamientos en el territorio urbano.

Así mismo, se debe incorporar mecanismos más efectivos para la planeación y gestión de suelo urbano como parte de la ocupación en zonas de riesgo; acciones para la reducción y mitigación de riesgos; acciones para la conservación de los sistemas naturales, y acciones de educación, capacitación y sensibilización para la prevención de desastres.

**La falta de técnicos y especialistas en la protección civil**, ha existido un sesgo. Se debe considerar que las políticas y encargados brinden respuesta a la emergencia y lleven la gestión del riesgo a la población, capacitando para mitigar, prevenir y enfrentar, siendo resilientes a cualquier amenaza o evento perturbador.

---

fenómenos **naturales**. Creado como un Programa Presupuestario (Pp) del Ramo 23 “Provisiones Salariales y Económicas” del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y no fue sino hasta 1999 cuando se emitieron sus primeras Reglas de Operación. DOF 6 de noviembre del 2020 disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5604411&fecha=06/11/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5604411&fecha=06/11/2020)

**Es muy notoria la transformación en la periferia de San Cristóbal de Las Casas por el crecimiento urbano en los últimos años, los procesos de uso de suelo y mercado de tierras con fines habitacionales afectan en mayor medida a los bosques o áreas protegidas; presentando dinámicas complejas y conflictivas a los asentamientos humanos, principalmente en laderas (la falta de algunos servicios y equipamientos urbanos). Es por ello entender las actividades de los habitantes como se integran y construyen el riesgo social a través de espacios que pueden tener implicaciones en términos de políticas públicas y propuestas locales de desarrollo.**

San Cristóbal de Las Casas es una ciudad media que tiene una población de casi 231,345 habitantes; se ha caracterizado por presentar un rápido crecimiento tanto de su población como de la superficie que ocupa. Actualmente, San Cristóbal de Las Casas concentra el 85% de la población municipal, y el porcentaje restante se distribuye en 96 localidades rurales situadas a su alrededor. Al mismo tiempo, es el centro rector de la región con población indígena, los cuales presentan un alto grado de marginación.

**Las transformaciones ante el crecimiento urbano, con respecto a las familias que han abandonado la agricultura, la principal razón que ya no obtienen mayor ingreso, falta de rentabilidad y progreso familiar, existe una pérdida de interés de los jóvenes o nuevas generaciones en esta actividad y buscan una oportunidad del empleo urbano y el acceso a la educación.**

En las laderas de La Garita, los procesos de urbanización y el mercado de tierras en la zona la compra-venta de terrenos, han propiciado la fragmentación del espacio y venta en áreas de bosques (proceso continuo e irregular de compra y venta de terrenos en la zona la cual generan impacto) en el que participan los ejidatarios y pobladores locales, aunque no necesariamente han

sido ellos los más beneficiados, ya que también participan en este mercado numerosos intermediarios cuyo fin es la reventa (los terrenos van desde 200 metros cuadrados a 1 hectárea, con costos desde 300,000 mil pesos M.N. a más).

La mayoría de los asentamientos en laderas en este caso La Garita, las viviendas se vuelven parte de la imagen urbana de la ciudad (buscan integrarse al contexto urbano y natural) y algunos casos la vivienda por su arquitectura puede ser un riesgo para quien lo habite (por su ubicación, estructura, tipo de material, etc.). Sus demandas no son atendidas en su totalidad por las autoridades del lugar o del Estado.

El uso de ocupación en La Garita, podemos decir que existe gente de Tuxtla Gutiérrez, que ha llegado a comprar un terreno y construye una casa de campo, que quiere un terreno grande y busca tranquilidad [...]. Otro fenómeno que se está presentando la gente indígena que viene a esta zona de otros lugares o alrededores de San Cristóbal de Las Casas (emigran o desplazados) y buscan un terreno para ponerse a vivir. Estos nuevos asentamientos urbanos en las laderas de La Garita, ha resultado conflictiva para los pobladores cercanos por factores como el uso del agua, ya que ésta proviene de los manantiales locales. Como lo mencionamos han existido invasiones dentro de la reserva ecológica Quemvó Cuxtitali, quienes se posesionaron del manantial de manera ilegal, los cuales distribuyen una parte del sistema de agua a la población. Deforestación de los bosques en la zona (madera que utilizan para vender o leña de combustible para consumo propio).

La ladera de La Garita, sitúa a la zona con falta de desarrollo. Los cambios de uso de suelo e impacta las áreas de bosque y de reserva. Las actividades de los habitantes más de la mitad del ingreso familiar provienen del empleo urbano. La práctica agrícola es baja pero la extracción de madera impacta la erosión y deforestación de la zona, propiciando otros riesgos a los habitantes

de la ciudad (cuenca baja o planicie) en temporada de lluvias con mayores escurrimientos e inundaciones que afecta.

Las laderas no deben ser urbanizadas, el riesgo es que tan inconveniente resulte (Zavallos M., 1996, pág. 106). El uso de ocupación en La Garita por su topografía es un riesgo medio (rocas meteorizadas con alguna alteración, deformación y agrietamiento).

La falta de planeación urbana en algunas partes de la colonia La Garita, no cuentan con algunos servicios básicos (agua, alcantarillado, pavimentación en calles y banquetas o accesos), o no cuentan con equipamiento de salud (clínicas, farmacias, consultorios), seguridad (módulos de seguridad), áreas de esparcimiento (parques, canchas y áreas de juegos) u otros.

En las laderas con mayor grado de inclinación, algunas instalaciones están expuestas (alcantarillado, tuberías). La accesibilidad es estrecha en algunas zonas (andadores, callejones, calles) y requieren de mejoras con pavimento.

71 habitantes respondieron que no saben o no conocen el riesgo donde viven. Es posible que no conozcan el riesgo o amenaza por inestabilidad de la ladera o de las formas de percepción de las condiciones físicas del ambiente. Puede ser que los habitantes no conocen la realidad natural o bien, no visualizan el impacto que se genera por las actividades humanas en la zona o riesgos que puedan tener por algún detonante (lluvia, sismo, etc.).

No existe en conocimiento en la gestión integral del riesgo y la preparación de sus habitantes e instituciones (municipales y estatales), significa que no gestionan políticas y proveen a la gestión, sino que son reactivos a la emergencia y brindan respuesta de ayuda después del evento o desastre. Si hay exposición, hay riesgo; y la exposición dependerá de la vulnerabilidad expuesta de la sociedad, la infraestructura o inmuebles. Lo cual implica reconocer que los desastres son socialmente construidos.

Con los datos de los resultados de este trabajo, 100 viviendas (entrevistadas) 52 viviendas de material, 24 viviendas vernáculas, 19 viviendas de madera y 5 precarias, ubicadas en las laderas de La Garita. Están expuestas y tienen un manejo inadecuado ambiental por un crecimiento urbano desordenado. La acelerada urbanización de manera legal o no planificada (irregular) en la periferia principalmente en las laderas genera problemas.

Aunque las personas no asumen que sus propiedades o viviendas están en un sitio inadecuado (laderas) y pueden ser afectados, construyen sus espacios con un sentido de identidad y pertenencia. Las viviendas que están asentadas en las laderas con pendientes mayores a 12° están en un riesgo constante, pueden presentar alteraciones o deformaciones en su superficie que sean inevitables y peligrosos (causas naturales o algunas acciones humanas que contribuyan a aumentar el riesgo que tienen las laderas). Existen viviendas en el área de estudio, más de 56 habitantes encuestados de las preguntas 21 a la 23 no saben si su propiedad tiene algún problema o presenta daños.

**Actualmente existen más de 206 comités de emergencia en el plan de emergencias en la región zona altos, de los cuales 43 radios activos en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. 46 habitantes entrevistados en la zona de estudio respondieron la pregunta 24 y 25 no saben o no conocen los comités de emergencia que hay cerca donde viven, solo conocen a Protección Civil, Cruz Roja y Bomberos, y se comunican con ellos a través de la llamada de emergencia. Los comités de emergencia son grupos locales que apoyan en su territorio a coordinar acciones preventivas, reducción de riesgo, respuesta a la emergencia, etc. Algunos habitantes conocen la actividad de Protección Civil, pero la mayoría de sus funciones son reactivas a nivel local (atienden solo a la emergencia).**

**El Plan Nacional de Desarrollo establece en su objetivo 1.6. Salvaguardar a la población, a sus bienes y su entorno ante un desastre de origen natural o humano; y en su estrategia 1.6.2. Gestión de emergencias y atención eficaz de desastres, para fortalecer la capacidad logística y de operaciones de la protección civil, mediante la coordinación de esfuerzos de los gobiernos federal, estatal y municipal en la atención a emergencias y desastres de origen natural (Sistema Nacional, 2018).**

El programa preventivo de Protección Civil PP5 del Estado de Chiapas (PC, 2018), a través de sus unidades de Protección Civil en las localidades debe seguir trabajando y capacitando los comités y con la participación ciudadana en los barrios y colonias de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas más vulnerables, reforzando bases en la gestión de riesgo que permitan fortalecer las comunidades resilientes al desastre y dar a conocer información en tiempo necesarias para actuar ante los riesgos, peligros y amenazas.

### **5.1.2. Analizar las políticas públicas de la Protección Civil para tener un desarrollo territorial con reducción de vulnerabilidad**

#### **Ámbito de la protección civil**

Uno de los objetivos para mitigar el riesgo es el funcionamiento de la protección civil en el nivel de gobierno municipal de San Cristóbal de Las Casas. De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, el municipio es la primera instancia encargada de mitigar los riesgos, prevenir y atender desastres. Sin embargo, los municipios enfrentan problemas y dificultades económicas para prevenir y atender desastres, ya que existe un desconocimiento y poca cultura resiliente de la población.

En el año 2016, se instalaron dos torres del sistema de alerta sísmica modelo EQ-360° PLUS (en la explanada del parque de feria y en el MUSAC (antigua presidencia municipal, centro

histórico)), que emite alertamiento de manera autónoma cuando un sismo es potencialmente peligroso y se aproxima a la zona. Las cuales a través de bocinas de alto alcance permiten escuchar las alertas (1.5 km a la redonda), pero son insuficientes para alertar a toda la ciudad. **No existe otro tipo de alertamiento**, más que los comités de emergencia y la unidad de protección municipal informen o alerten a los habitantes previniendo en caso de emergencia.

Los comités comunitarios fueron creados a través del programa preventivo de Protección Civil PP5, con el objetivo de transferir los conocimientos de protección civil, identificar riesgos, informar y comunicar, prevenir en su localidad o barrio a la población, para fortalecer con estrategias la autoprotección.

Los habitantes entrevistados en La Garita, no conocen al representante o el comité comunitario de protección civil. Ellos llaman al 911 y solicitan apoyo al C-5. A través de los medios de comunicación (radio, televisión, otros) han servido en algunos casos para informar eventos (lluvias, frentes fríos, temperatura, etc.). Conocen a la unidad de protección civil municipal porque llaman al C-5 y atienden la emergencia (incendios urbanos, accidentes urbanos, encharcamientos o inundaciones por lluvias, ambulancia y paramédicos, retiro de árboles caídos o rocas, etc.), y en otros casos los identifican por capacitación a algunos grupos.

Los comités comunitarios de protección civil deben estar conformados por gente que este comprometida y pueda atender el cargo que se le transfiere, para hacer labor de informar y preparar a la comunidad y poder alcanzar la resiliencia. Los comités comunitarios deben buscar otras herramientas para informar a la población en tiempo, como: sistemas de alertamiento –sensores-, internet, a través de móviles –celulares-, etc. Busca a través de los comités la participación ciudadana y la gobernabilidad.

Los encargados de las unidades municipales deben buscar los mecanismos o estrategias para alcanzar la resiliencia en sus comunidades. Uno de los problemas que presentan las unidades de protección civil, es que durante los tres años que dura la administración podrán lograr el objetivo o bien se pierde el seguimiento de la gestión integral de riesgo.

Dependerá del gasto presupuestal asignado y equipos para combatir y atender la emergencia y asistir a las capacitaciones. Llevar a cabo capacitación en subordinados y comités, sectores o grupos de habitantes del conocimiento o protocolos de emergencia en protección civil. Conocer bien la zona o territorio y actualizar mapas (cartográficos) con información.

Existe una franja intermedia entre el universo normativo y la administración pública, que no está haciendo los tres niveles de gobierno en responsabilidad y ámbito de acción, en base a regular, ordenar y mitigar los asentamientos en el territorio urbano.

Así mismo, se debe incorporar mecanismos más efectivos para la planeación y gestión de suelo urbano como parte de la ocupación en zonas de riesgo; acciones para la reducción y mitigación de riesgos; acciones para la conservación de los sistemas naturales, y acciones de educación, capacitación y sensibilización para la prevención de desastres.

La falta de técnicos y especialistas en sus unidades municipales y comités de la protección civil, existe un sesgo. Se tiene una escuela de protección civil, pocos son los miembros que se actualizan y capacitan. No solo es atender eventos o emergencias urbanas (accidentes urbanos, incendios de viviendas, inundaciones, retiro rocas o árboles en la vía pública, etc.), también existe otro tipo de riesgo que puede afectar a los habitantes (incendios forestales, químicos, salud -pandemia-, etc.). Donde se requiere habilidades para enfrentarlas, por otra parte, falta de técnicos e investigadores, que actualicen o desarrollen información cartográfica (Atlas de riesgo, mapas susceptibles, carta urbana, etc.).

Se debe considerar que las políticas y encargados brinden respuesta a la emergencia y lleven la gestión del riesgo a la población, capacitando para mitigar, prevenir y enfrentar, siendo resilientes a cualquier amenaza o evento perturbador.

#### **5.1.2.1. Ordenamiento territorial en el contexto de la Gestión Integral de Riesgo (GIR)**

Uno de los objetivos es analizar los procesos de uso y ocupación del territorio, en la periferia de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. Existe un uso y ocupación de las laderas — tanto urbano formal como informal—, así como tipo de construcción de vivienda, la deforestación, que propician escenarios de riesgo para los que la habitan.

La fracción V del art. 115 de la constitución, describe la facultad de los municipios para formular, aprobar, administrar los instrumentos de planeación en materia de desarrollo urbano municipal, así como el regular y orientar el desarrollo urbano, incidir en la zonificación, creación de reservas territoriales, otorgar licencias y permisos de construcción. La Secretaría de Desarrollo Urbano Municipal de San Cristóbal de Las Casas encargada de la planeación y estrategias para desarrollo del municipio (a través del plan de desarrollo municipal y la carta urbana). No han sido capaces de controlar y regular los cambios de uso de suelo e indicar áreas vulnerables en su zona de la periferia de su ciudad. Han dejado que la mancha urbana siga un crecimiento sin control y en zonas no aptas para el desarrollo, autorizando solo los permisos (con un pago de contribuyente), en algunos casos de inmuebles (la vivienda, un responsable obra y permiso impacto ambiental), y en otros casos cambio de uso de suelo.

Por su parte la Ley Orgánica de Administración Pública Federal, en el art. 41, menciona que la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), corresponde al despacho “Impulsar, en coordinación con las autoridades estatales y municipales, la planeación y

ordenamiento del territorio nacional para su máximo aprovechamiento, con la formulación de políticas que armonicen: d) los procesos de planeación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano [...]. Por otra parte, la ley Agraria en su artículo 87, menciona cuando los terrenos de un ejido se encuentran ubicados en el área de crecimiento de un centro de población, los núcleos de población ejidal podrán beneficiarse de la urbanización de sus tierras. La incorporación de las tierras ejidales al desarrollo urbano deberá sujetarse a las leyes, reglamentos y planes vigentes en materia de asentamientos humanos.

El plan municipal de desarrollo urbano 2021-2030, las características de zonas serranas (pendientes) y donde se encuentran asentamientos humanos y presenten condiciones de riesgo, como las abundantes en lluvias en la zona o que tenga origen en la cuenca, hace que el municipio de San Cristóbal de Las Casas presente riesgo, amenazas y vulnerabilidad a inundaciones y deslizamientos.

El crecimiento dinámico que ha tenido la ciudad de San Cristóbal de Las Casas en su periferia, ha rebasado el límite con su entorno. Las laderas de La Garita, son espacios que presentan riesgo debido a que no forman parte de un proceso de planificación del desarrollo urbano. Existe un escaso control municipal de instituciones estatales y federales para su crecimiento urbano genera un mercado de tierras a valorarse en función de su valor inmobiliario, con actores locales. En la región se han suscitado eventos causados por deslizamientos en zonas no adecuadas para el desarrollo, está la falta de conocimiento de los habitantes y las autoridades que no regulan contribuyen a un crecimiento urbano descontrolado. Por otra parte, el fenómeno de la “auto construcción”, el fenómeno de los “asentamientos irregulares”, ha acelerado su crecimiento en la periferia de la ciudad. Es necesario que se tome conciencia de un desarrollo integral, que refleje la cultura e identidad de la población, en donde la población participe en la gestión integral de riesgo,

donde las políticas generen un desarrollo que mitigue los impactos ambientales negativos y en el que el habitante identifique y sea resiliente.

## Capítulo 6. Conclusión

La ciudad de San Cristóbal de Las Casas, ubicada en la región de los Altos del Estado de Chiapas ha presentado algunos cambios con la configuración del espacio urbano<sup>18</sup> (lugar de ocupación y desarrollo de las principales actividades humanas), modificando su periferia.

Aubry (1991) nos marca en 1980, como la curva se duplica en tan solo 20 años el crecimiento y desarrollo de la periferia ha ido en aumento hasta hoy en día. Estos cambios han contribuido a nuevos asentamientos humanos en la periferia de la ciudad (en la necesidad de un lugar donde vivir), la degradación ambiental y proceso del cambio climático, la pobreza, la densidad de población, la migración en busca de mejores oportunidades de vida y como consecuencia estos procesos han desencadenado la ocupación de laderas en su periferia con vulnerabilidad física.

Wilches Chaux (1993), refiere a la localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo, y a las deficiencias de sus estructuras físicas para "absorber" los efectos de esos riesgos (Maskrey, Los Desastres No Son Naturales, 1993, pág. 25).

Sin embargo, estos asentamientos han provocado en las últimas décadas consecuencias en los bosques aledaños principalmente, porque servían de barrera y han sido gradualmente ocupadas las laderas por población indígena de manera desordenada. Poblamiento en la periferia urbana que ha generado una ola de rechazo entre la población local que ve a los indígenas como invasores.

Estos grupos humanos también son vulnerables económicamente y socialmente, porque son los sectores más marginados y que poseen una trama compleja de organizaciones sociales, por

---

18 Configuración urbana, puede explicar desde un estrato funcional, social y económico, además de poseer un trasfondo político que condiciona los modelos de gestión urbana. La ciudad como producto de la transformación y fragmentación.

esa misma razón, son vulnerables frente a los riesgos naturales y en consecuencia presentan una enorme dificultad para reponerse de un impacto de un desastre.

**Se propone un aporte científico con una metodología que estime cualitativamente los riesgos en las laderas de San Cristóbal de Las Casas, donde se analice la vulnerabilidad de carácter técnico y de carácter social. Es decir, mediante indicadores que permitan tomar las decisiones y definir prioridades estratégicas para la prevención y mitigación. Evaluando la vulnerabilidad mediante procesos que estén expuestos y fáciles de identificar, en el caso de obras construidas por el hombre; estructuras geológicas como laderas que muestren deformaciones o elementos de su estructura a deslizarse o estratos de suelo expuestos que pueden meteorizarse, agrietarse y que pueden ocasionar algún tipo de daño.**

También, busca aportar mejoras en el uso, ocupación y procesos seguros para la construcción de las viviendas en la periferia urbana. Es decir, los daños que se pueden ocasionar por un fenómeno natural, donde la vivienda construida (de material, madera, vernácula o precaria) que se localice en una zona con parámetros de riesgo alto, medio, bajo. Primeramente, lo pueda identificar un habitante y recibir el apoyo técnico y económico en mejora de su vivienda. En segundo, La mayoría de las viviendas en la col. La Garita tienen un proceso de auto construcción, sin asesoría técnica o supervisión (arquitecto, ingeniero, técnico en la construcción), no son reguladas, ni tienen seguimiento por la autoridad municipal (Desarrollo Urbano).

Además, es importante mencionar, que este documento servirá como ejemplo a otros habitantes o colonias que estén expuestas a laderas inestables por sus condiciones (inestabilidad, deformación en su superficie, meteorización o intemperismo), y permita mitigar el riesgo. Es necesario considerar las estrategias propuestas, llevar a cabo la revisión de las viviendas que

presente daños o alteraciones en su estructura y la supervisión en los procesos constructivos, a través de la guía de la vivienda segura.

El documento de investigación ofrece elementos para entender por qué presenta riesgo este asentamiento humano, sino comprender y propone estrategias para mitigar el riesgo en los asentamientos sociales detonantes en la periferia, mediante la gestión del riesgo en los procesos de urbanización, promoviendo:

- Replantear las políticas públicas que carecen para mejorar la gestión de riesgo, capacitar y regular el territorio de la periferia urbana y en este caso en la col. La Garita.
- Responsabilidad de las instancias involucradas de los tres órdenes de gobierno, para regular y tener un control en el desarrollo urbano.
- Enfatizar entre otros aspectos, como la falta de información, capacitación y tecnología para anticiparse al riesgo o amenaza, permitiendo procesos incluyentes en los habitantes de laderas u otra situación de pobreza, producir patrones de mejoras urbanas en zonas marginadas y peligrosas.

Es importante la participación ciudadana<sup>19</sup>, buscar mecanismos para una adecuada aplicación de políticas inspiradas en la gobernanza territorial y democrática para conformar los comités de emergencia. Ya que a través de ellos podremos identificar amenazas y riesgo en la ciudad. Implementar capacitación constante, programas y acciones que promuevan compromisos en la gestión de riesgo con la sociedad, grupos, sectores, incorporando indígenas con enfoque

---

19 La participación ciudadana, es un proceso de cooperación mediante el cual el Estado y la ciudadanía identifican y deliberan conjuntamente acerca de problemas públicos y sus soluciones, con metodologías y herramientas que fomentan la creación de espacios de reflexión y diálogos colectivos, encaminados a la incorporación activa de la ciudadanía en el diseño y elaboración de las decisiones políticas (instructivo presidencial No. 007, 06 agosto 2014).

intercultural sin distinción; para fortalecer las comunidades resilientes y puedan hacer frente a cualquier tipo de evento perturbador.

También, es necesario una planeación estratégica que proponga un marco real de responsabilidad, entender el contexto donde habitan y evaluar el entorno (físico y natural) y situación. Identificar y exponer los diversos actores en situaciones asociadas con el riesgo vinculados con fenómenos naturales; donde la gestión integral de riesgos de desastres deje de ser un elemento relevante en su dimensión prospectiva, preventiva y participativa; sino resiliente en las laderas con asentamiento de nueva creación o uso de suelo urbano.

Así mismo, las políticas públicas deben brindar apoyo a los diferentes grupos sociales la asistencia, regulen el desarrollo del territorio, mitigando el riesgo en zonas no aptas para el desarrollo.

## Capítulo 7. Propuestas y estrategias

### 7.1. Estrategias para mitigar el riesgo en los asentamientos sociales detonantes que han contribuido al crecimiento dinámico en la periferia oriente de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas

Otro de los objetivos es proponer estrategias para mitigar el riesgo en los asentamientos de la colonia La Garita, es un crecimiento que se puede regular y ordenar. La falta de planeación en la zona oriente de la ciudad, en las laderas se construyeron primero las viviendas, después, en algunos casos, y luego con el tiempo se urbanizó y llegó la infraestructura ofrecidas por el Estado (vías, servicios públicos y algunos equipamientos) con gran apropiación, pero que sigue careciendo de obras que mitiguen el riesgo y hagan sentir más ciudadanos que habitantes.

Roberto Quaas (2006) señala que una nueva filosofía que garantice una sociedad más preparada y segura, sino un país menos vulnerable frente a los fenómenos potencialmente destructivos, sean estos de origen natural o antropogénico. Una estrategia de la prevención con tres pasos fundamentales. Primero, conocer los peligros y amenazas para saber dónde, cuándo y cómo nos afectan. Segundo, identificar y establecer en el ámbito nacional, estatal, municipal y comunitario, las características y los niveles actuales de riesgo ante esos fenómenos. Por último, diseñar acciones y programas para mitigar y reducir oportunamente estos riesgos a través del reforzamiento y adecuación de la infraestructura, mejorando normas y procurando su aplicación, y finalmente, preparando e informando a la población para que sepa cómo actuar antes, durante y después de una contingencia (Guevara Ortiz, Quaas Weppen, & Fernández Villagómez, 2006, pág. 6).

En la ciudad de San Cristóbal de Las Casas en la colonia La Garita existen en las laderas asentamientos en zonas no aptas. Esto significa que los asentamientos son irregulares y están expuestas o son vulnerables a un fenómeno natural (temporada de lluvias, sismos, etc.).

En el año 2017, el evento más fuerte fue el sismo del mes de septiembre de magnitud 8.2, el cual provocó daños en la población a los edificios antiguos y algunas viviendas de las laderas con asentamientos. Años subsecuentes hasta 2020, han sido las lluvias que han dejado en las zonas aledañas deslizamientos y desprendimientos y rodamientos de rocas sobre las carreteras en situaciones donde no hay intervención humana. En algunos casos por transformaciones del medio natural (cambios de pendientes) son responsables por el proceso de ocupación y construcción.

De acuerdo a la información obtenida en el área de estudio existe una población de 7, 036 habitantes se estima 1,840 viviendas (CENAPRED, Atlas de riesgo del Estado de Chiapas, 2020), se entrevistaron 100 viviendas ubicadas en las laderas oriente-norte de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas; La Garita y anexo a La Garita. La mayoría de estas fueron construidas sin asesoramiento técnico ni con los materiales adecuados. En base a los resultados se propone:

- Crear sensibilidad en los habitantes y autoridades del problema de asentamientos en laderas en riesgo.
- Promover la regulación en cuanto a la construcción de viviendas en laderas de San Cristóbal de Las Casas.
- Implementar guía básica para la autoconstrucción de vivienda segura (CENAPRED-PENUD, 2021), para regular en cuanto a la construcción, infraestructura y uso del suelo.
- Iniciar revisión de seguridad estructural en las viviendas que se encuentren en laderas que presenten deformaciones en la superficie (escalonamientos, escarpe, inestabilidad, meteorización o intemperismo) para la seguridad de sus ocupantes.
- Tratamiento y mejoras en la estabilidad de los taludes, por cambios de forma natural de la pendiente, carga y cubierta superficial.

- Implementar obras adecuadas para mitigar riesgos en ladera a deslizamiento que afecten a la comunidad.
- Fortalecer los comités de emergencia con la capacitación e integración de la participación ciudadana en la gestión de riesgo. No solamente a los comités sino transmitir a la población o localidad en general los protocolos y acciones de cómo enfrentar la emergencia.
- Mejorar las políticas de los responsables, las autoridades y dependencias en el manejo, acciones y buenas prácticas para desarrollo de una comunidad resiliente.
- Aplicar las buenas prácticas derivadas de proyectos que se realizaron exitosamente en otros lugares para mitigar el riesgo en laderas urbanas vulnerables.
- Comprender y tratar las amenazas o riesgo causados por las precipitaciones en las laderas de San Cristóbal de Las Casas.
- Los asentamientos humanos en laderas a través de sus comités de emergencia deberán proponer obras, equipos de alertamiento para mitigar el riesgo. Así como refugios temporales en la colonia, barrios próximos para ayuda humanitaria y atenciones a desastres.
- Los comités de emergencia junto con las autoridades, deberán gestionar la reubicación de las viviendas que estén en zonas de riesgo.

Las lluvias excesivas también incrementarán los escurrimientos superficiales que pueden provocar una erosión del material al pie de un talud e intensificar la amenaza o riesgo a un deslizamiento en laderas. Incrementando el peso excesivo del material que satura, incrementando de presión interna en la estructura formada por partículas sólidas de estos materiales, con lo que a su vez reduce la resistencia de las masas térreas, y tiene presencia de asentamientos humanos

irregulares, que propician el intemperismo acelerado de las formaciones geológicas, volviéndolas más vulnerables a los efectos desestabilizadores descritos (CENAPRED, Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México, 2001, pág. 85).

Importante considerar las acciones y estrategias para mitigar el riesgo a desastres, con la participación de la sociedad a través de la participación ciudadana, los comités de emergencia, investigadores y académicos, autoridades y líderes; en la toma de decisiones para la gestión de riesgo, seguir las recomendaciones a los programas preventivos de Protección Civil (PP5) y respetar los planes de ordenamiento territorial (ver figura 125 y 126).

### **Figura 125**

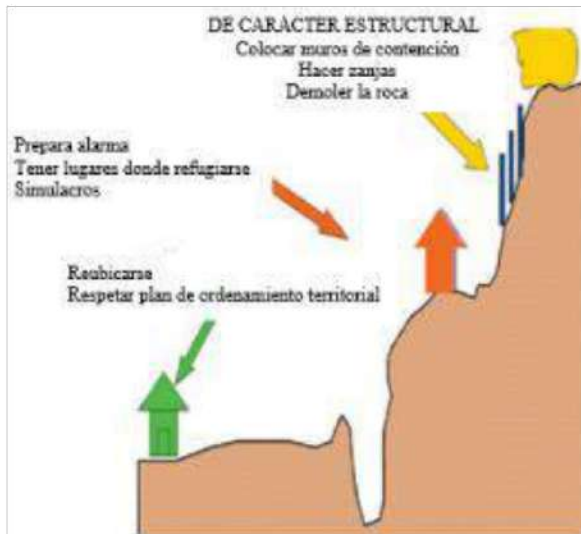
*Participación ciudadana en la toma de decisiones.*



Nota. Participación de las autoridades y sociedad en la toma de decisiones, parque los humedales San Cristóbal de Las Casas (foto mapa, 28 noviembre 2017). Participación ciudadana en la identificación de amenazas en laderas, Col. San Diego (foto mapa, 07 junio 2018).

## Figura 126

*Reducción del riesgo en asentamientos humanos en laderas.*

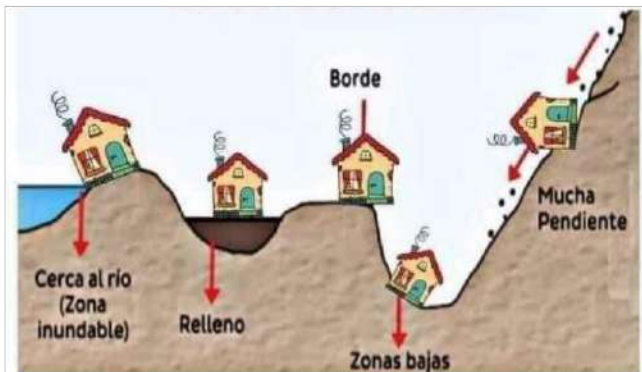


Nota. Estrategias para la reducción del riesgo en asentamientos humanos en laderas (SINADECI, 2011, pág. 221).

La gestión del riesgo en los asentamientos sociales debe ser un proceso de identificación e instrumentación de soluciones concretas a escenarios de riesgos diversos (ver figura 127 y 128). En el ámbito territorial es importante cambiar los paradigmas actuales del desarrollo, observamos que la ciudad se reproduce y tienden a desarrollarse por zonas sociológicas y económicas diferenciadas, es preciso entender estas zonas y caracterizar las políticas y estrategias de desarrollo basado en modelos actuales.

**Figura 127**

*Lugares donde No se debe construir.*



Nota. Paradigmas actuales del desarrollo urbano en la reducción del riesgo para los asentamientos humanos.

**Figura 128**

*Estabilidad del terreno*



Nota. Soluciones a escenarios, la estabilidad del terreno en laderas en riesgo a deslizamiento.

## REFERENCIAS

- ABC, G. C. (2021). *Geotecnia y mecánica de suelos*. Obtenido de <https://geotecniaymecanicasuelosabc.com/origen-formacion-suelos/>
- Alcala, U. (2000). Obtenido de [https://portal.uah.es/portal/page/portal/GP\\_EPD/PG-MA-ASIG/PG-ASIG-65108/TAB42351/GF-II-2.pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/GP_EPD/PG-MA-ASIG/PG-ASIG-65108/TAB42351/GF-II-2.pdf)
- Álcántara, Irasema; Echavarría; Alonso. (Diciembre de 2001, versión electrónica 2013). Cartilla de diagnóstico preliminar de inestabilidad de laderas. *CENAPRED*, 26. Obtenido de [https://www.files.cenapred.unam.mx/es/publicacionesRelevantes/CARTILLA\\_PRELIMINAR\\_LADERAS\\_2013.pdf](https://www.files.cenapred.unam.mx/es/publicacionesRelevantes/CARTILLA_PRELIMINAR_LADERAS_2013.pdf)
- Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa Fundamentos y metodología*. Paidós Educador. Obtenido de <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/como-hacer-investigacion-cualitativa.pdf>
- Argüello Méndez, T., Argüelles León, B., & Badillo González, R. M. (2012). Características físicas de la vivienda popular en la periferia urbana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Quehacer Científico en Chiapas*, 04-13.
- Artigas, J. (1991). *La arquitectura de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; México*. San Cristobal de Las Casas: Universidad Autónoma de México y Gobierno de Chiapas.
- Aubry, A. (1991). *San Cristóbal de Las Casas, su historia urbana, demográfica y monumental 1528-1990*. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México: Instituto de Asesoría Antropológica para la Región Maya, A.C.

- Bazant S., J. (julio-septiembre de 2010). Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana. (U. d. Zulia, Ed.) *Espacio abierto*, 19(03), 475-503. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/122/12215112003.pdf>
- Bazant, J. (2001). *Periferias urbanas, expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. (U. A. Metropolitana-Xochimilco, Ed.) México, México: Trillas. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/363502569/Libro-Periferias-Urbanas-Jan-Bazant>
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: PEARSON EDUCACIÓN. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Caballero Miranda, C. I. (2021). *Facultad de ciencias, UNAM*. Obtenido de <http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/cursos/34b-Intemperism.pdf>
- Caballero Zeitún, E. L. (2011). El Concepto de Ladera Urbana. *Ciencias Espaciales*, 4(1), 1-115. Obtenido de [http://faces.unah.edu.hk/decanato/images/stories/PDF/revista/primavera\\_2011.pdf](http://faces.unah.edu.hk/decanato/images/stories/PDF/revista/primavera_2011.pdf)
- Caballero Zeitún, E. L. (2013). LOS RIESGOS URBANOS Y LA JUSTICIA URBANA EN CENTROAMÉRICA. *redalyc.org*, 39. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/152/15233381002.pdf>
- Calderón, Araceli; Soto-Pinto Lorena. (12 de abril de 2014). Crecimiento de la ciudad de San Cristóbal y su periferia rural. Impactos negativo y oportunidades. *ECOSUR*. Obtenido de <https://www.ecosur.mx/el-crecimiento-de-la-ciudad-de-san-cristobal-de-las-casas-y-su-periferia-rural-impactos-negativos-y-oportunidades/>

CENAPRED. (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. *Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana*, 1-225. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD004433.PDF>

CENAPRED. (mayo de 2008). Inestabilidad de Laderas. *SERIE Fascículos*(11), 3-36. Obtenido de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/7-FASCICULOINESTABILIDADDELADERAS.PDF>

CENAPRED. (2020). *Earthstar Geographics*. Obtenido de [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM\\_ENT=Chiapas&CVE\\_ENT=07](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Chiapas&CVE_ENT=07)

CENAPRED-PENUD. (18 de agosto de 2021). Estrategias comunidades resilientes. CDMX, México. Obtenido de [https://undp.zoom.us/j/84896795703?tk=U-76-n-And1y8JPWfhdY5xJxreytgizXzzGk9qaxYHg.DQMAAAATxD5MNxYtVng0YXZmLVNkbUowTS1wN3NxTTNnAA&uuid=WN\\_YnLc9U4cTdWUSLEHJYhH1A](https://undp.zoom.us/j/84896795703?tk=U-76-n-And1y8JPWfhdY5xJxreytgizXzzGk9qaxYHg.DQMAAAATxD5MNxYtVng0YXZmLVNkbUowTS1wN3NxTTNnAA&uuid=WN_YnLc9U4cTdWUSLEHJYhH1A)

Chárriez Cordero, M. (diciembre de 2012). Historias de vida: Una metodología de investigación cualitativa. *Revista Griot*, 5(I), 50-67.

Chunga, K. (noviembre de 2017). *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-10-Deslizamiento-traslacional-en-la-zona-de-Bochil-Chiapas\\_fig10\\_321275494](https://www.researchgate.net/figure/Figura-10-Deslizamiento-traslacional-en-la-zona-de-Bochil-Chiapas_fig10_321275494)

Ciencia, I. y. (2011). *Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de San Cristóbal de las Casas 2011*. Informe Final, San Cristóbal de Las Casas. Obtenido de

[http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2011/vr\\_07078\\_AR\\_SAN\\_CRIS TOBAL.pdf](http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2011/vr_07078_AR_SAN_CRIS TOBAL.pdf)

CNDH. (28 de diciembre de 2018). *CNDH México*. Obtenido de

[https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-01/Rec\\_2018\\_090.pdf](https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-01/Rec_2018_090.pdf)

CONAGUA. (2013). Obtenido de

<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/chis/estudios/2014/07CH2014H0005.pdf>

Copons, Ramón; Tollada, Anna. (2009). *Enseñanzas de las ciencias de la tierra*. Obtenido de

<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/199931/267374>

De Terán, F. (2002). La ciudad Hispanoamericana: ¿Símbolo de racionalidad? Características del modelo de modelo clásico. (C. y. Universidad Politécnica de Madrid y Ministerio de Educación, Ed.) *El urbanismo en el nuevo mundo*.

De Tomás Medina, C. (julio-diciembre de 2017). El origen de la ciudad cuadrangular

hispanoamericana en las nuevas pueblas del bajo medievo español. *Estoa*, 06(11).

doi:10.18537/est.v006.n011.a11

Díaz Bonifaz, Diego Martín; Valencia Barrera Emmanuel; Castillo Santiago Miguel Ángel.

(Agosto de 2001). Secuencia histórica del crecimiento de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. (L. d. estadística, Ed.) *ECOSUR*.

Díaz Bonifaz, Diego Martín; Valencia Barrera Emmanuel; Castillo Santiago Miguel Ángel.

(2001). Zonas en riesgo de inundación y deslaves en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. (L. d. estadística, Ed.) *ECOSUR*.

DOF . (12 de diciembre de 2013). *SEGOB*. Obtenido de

[http://www.secretariadoejecutivo.gob.mx/docs/pdfs/transparencia/Programa\\_Sectorial\\_SEGOB\\_DOF\\_121213\\_Separata\(1\).pdf](http://www.secretariadoejecutivo.gob.mx/docs/pdfs/transparencia/Programa_Sectorial_SEGOB_DOF_121213_Separata(1).pdf)

DOF. (06 de junio de 2012). *SEGOB*. Obtenido de

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5249857&fecha=06/06/2012](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5249857&fecha=06/06/2012)

FONHAPO. (2017). *Consultores Especializados y Soluciones Integrales, S.C.* (SEDATU-FONHAPO, Ed.) Obtenido de

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/348893/Documento\\_Probatorio\\_del\\_Avance\\_del\\_Documento\\_de\\_Trabajo\\_S274\\_a.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/348893/Documento_Probatorio_del_Avance_del_Documento_de_Trabajo_S274_a.pdf)

Fuentes, M. (19 de noviembre de 2018). Indígenas del sur de México dejan sus pueblos por amenaza de grupos armados vinculados al partido Ecologista. (P. unidos, Ed.) Obtenido de <https://periodistasunidos.com.mx/2018/11/indigenas-del-sur-de-mexico-dejan-sus-pueblos-por-amenaza-de-grupos-armados-vinculados-al-partido-verde-ecologista/>

García Acosta , V. (23 junio de 2005 de septiembre-diciembre de 2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*(19), 11-24. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/desacatos/n19/n19a2.pdf>

García Barros, M. (2017). *Blog*. Obtenido de

<http://ies.garciabarros.ccmc.climantica.org/2017/01/24/deslizamientos-de-tierra/>

García López-Davalillo, J. C. (2005). *InfoIGME*. Obtenido de

[http://info.igme.es/SidPDF/113000/263/113263\\_0000010.pdf](http://info.igme.es/SidPDF/113000/263/113263_0000010.pdf)

Gómez García, E. (17 de junio de 2017). Afectados por las lluvias municipios de los Altos de Chiapas. (E. s. chiapas, Ed.) Obtenido de

<https://www.elsoldechiapas.com/nota.php?sec=1&id=22028>

González, C. (29 de octubre de 2020). *La silla rota*. Obtenido de

<https://lasillarota.com/estados/tala-inmoderada-ecocidio-que-acaba-con-la-magia-de-san-cristobal/449652>

Guevara Ortiz, E., Quaas Weppen, R., & Fernández Villagómez, G. (noviembre de 2006).

Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación Geográfica. *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*, 1-87.

Obtenido de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/44.pdf>

Guevara, E. (septiembre de 2016). Introducción a la protección civil. *1er. modulo de la maestria en Gestión del Riesgo en protección Civil, Campus Chiapas*. Ocozocuatla, Chiapas, México: Escuela Nacional de Protección Civil.

Gutiérrez Estrada, A. (septiembre de 2019). Cálculo tamaño de muestra. (E. n. civil, Ed.)

Ocozocoutla, Chiapas, México.

Gutiérrez M., C. A., Ramírez, A., & Reyes, A. B. (noviembre de 2006). Fenómenos Geológicos.

(CENAPRED-UNAM, Ed.) *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*, 1-280. Obtenido de

[https://www1.cenapred.unam.mx/DIR\\_SERVICIOS\\_TECNICOS/SANI/PAT/2017/1er%20trimestre/EVIDENCIA/2362%20DI/10704/02%20Febrero/GUIA%20BASICA%20ATLAS%20E%20Y%20M%20FENOM%20GEOLOGICOS.pdf](https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_SERVICIOS_TECNICOS/SANI/PAT/2017/1er%20trimestre/EVIDENCIA/2362%20DI/10704/02%20Febrero/GUIA%20BASICA%20ATLAS%20E%20Y%20M%20FENOM%20GEOLOGICOS.pdf)

H. Ayuntamiento Constitucional. (2018). *Manual de inducción*. Ley Organica Municipal, San Cristóbal de las Casas. Obtenido de [https://www.sancristobal.gob.mx/informacion-transparencia/media/2018/09/file\\_3997521458.pdf](https://www.sancristobal.gob.mx/informacion-transparencia/media/2018/09/file_3997521458.pdf)

Hacienda Chiapas. (2020). *Lineamientos para la Programación y Elaboración del Presupuesto de Egresos 2020*. (H. Chiapas, Ed.) Obtenido de <http://haciendachiapas.gob.mx/marco-juridico/Estatal/informacion/Lineamientos/Normativos/2020/XXVI-Estadistica-Poblacion.pdf>

Hauser, A. (2000). *Remociones en masa en Chile*. Santiago: Impreso OGAR. Obtenido de [https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes\\_PDF/RAR-002.pdf](https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF/RAR-002.pdf)

Hernández Moreno, K. S. (28 de abril de 2009). *gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/el-metodo-historia-de-vida-alcances-y-potencialidades/>

ingeoexpert. (2016). Obtenido de <https://ingeoexpert.com/articulo/causas-fallos-las-cimentaciones-desconocimiento-las-caracteristicas-intrinsecas-del-terreno/>

ingeoexpert. (2016). Obtenido de <https://ingeoexpert.com/articulo/causas-fallos-las-cimentaciones-desconocimiento-las-caracteristicas-intrinsecas-del-terreno/>

Jairo López, John; López Carlos Andrés. (enero-diciembre de 2004). EL URBANISMO DE LADERA: Un reto ambiental, tecnológico y del ordenamiento territorial. (U. N. Colombia, Ed.) *Bitácora Urbano Territorial*, 1(8), 94-102. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/748/74800814.pdf>

- Jen, V. (17 de junio de 2015). *El espectador*. (E. espectador, Ed.) Obtenido de <https://blogs.elespectador.com/actualidad/ciudad-sostenible/problemas-ambientales-y-sociales-en-las-ciudades>
- Lavell, A. (2003). La Gestión Local del Riesgo Nociones y Precisiones en torno al Concepto y la Práctica. *CEPREDENAC-PNUD*, 1-101. Obtenido de [https://www.desenredando.org/public/libros/2006/ges\\_loc\\_riesg/gestion\\_riesgo\\_espanol.pdf](https://www.desenredando.org/public/libros/2006/ges_loc_riesg/gestion_riesgo_espanol.pdf)
- Legislatura, C. d. (2020). *Cámara de Diputados*. Obtenido de [http://www3.diputados.gob.mx/camara/004\\_transparencia/17\\_proteccion\\_civil/008\\_paso\\_s\\_a\\_seguir\\_ante\\_una\\_contingencia/010\\_que\\_es\\_un\\_fenomeno\\_perturbador](http://www3.diputados.gob.mx/camara/004_transparencia/17_proteccion_civil/008_paso_s_a_seguir_ante_una_contingencia/010_que_es_un_fenomeno_perturbador)
- Luna, G. (03 de septiembre de 2018). Presuntos invasores agreden a pedradas a colonos de Cuxtitali. (D. Ultimátum, Ed.) Obtenido de <https://ultimatumchiapas.com/presuntos-invasores-agreden-a-pedradas-a-colonos-de-cuxtitali/>
- Mariaca Méndez, Ramón; López Gómez José Alfonso. (2017). *El mercado tradicional de San Cristobal de Las Casas: Patrimonio Biocultural de Chiapas. Una experiencia etnobiológica*. San Cristóbal de Las Casas: El Colegio de la Frontera Sur. Obtenido de [https://patrimoniobiocultural.com/archivos/publicaciones/libros/EL\\_MERCADO\\_TRADICIONAL\\_CHIAPAS.pdf](https://patrimoniobiocultural.com/archivos/publicaciones/libros/EL_MERCADO_TRADICIONAL_CHIAPAS.pdf)
- Marina, E. (22 de marzo de 2017). *AQUÍNOTICIAS*. Obtenido de <https://aquinoticias.mx/chiapas-a-punto-del-suicidio-ecologico/>

- Martínez, M. (enero de 2018). Denuncian intentos de invasión en reserva de Cuxtitali. (C. poder, Ed.) Obtenido de <https://www.cuartopoder.mx/chiapas/denuncian-intentos-de-invasion-en-reserva-de-cuxtitali/272740/>
- Martinez, M. (29 de septiembre de 2019). LLuvias provocan derrumbes en la periferia. (C. poder, Ed.) Obtenido de <https://www.cuartopoder.mx/chiapas/lluvias-provocan-derrumbe-en-la-periferia/339406/>
- Maskrey, A. (1993). Los Desastres No Son Naturales. *LA RED*, 1-137. Obtenido de <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- Maskrey, A. (octubre de 1993). *Los Desastres No Son Naturales*. (L. RED, Ed.) Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Obtenido de <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- Maskrey, A. (1993). *Los Desastres No Son Naturales*. LA RED. Obtenido de <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- Maskrey, A. (1998). *Navegando entre Brumas La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina*. Perú: LA RED. Obtenido de [https://www.desenredando.org/public/libros/1998/neb/neb\\_cap01-ER\\_nov-09-2002.pdf](https://www.desenredando.org/public/libros/1998/neb/neb_cap01-ER_nov-09-2002.pdf)
- Mayorga Ochoa, J. (2011). El túnel de avenamiento de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

Mendoza L., M. J., & Domínguez M., L. (2017). *CENAPRED*. Obtenido de

[https://www1.cenapred.unam.mx/DIR\\_SERVICIOS\\_TECNICOS/SANI/PAT/2017/4o%20trimestre/2362%20DI/10728/DS/octubre/UNIVERSUM-IGEOF/CAPITULO\\_V.pdf](https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_SERVICIOS_TECNICOS/SANI/PAT/2017/4o%20trimestre/2362%20DI/10728/DS/octubre/UNIVERSUM-IGEOF/CAPITULO_V.pdf)

Montoya Gómez, Guillermo; Hernández Ruíz José Francisco; Castillo Santiago Miguel Ángel;

Díaz Bonifaz Diego Martín; Velasco Pérez Alfredo. (2008). Vulnerabilidad y riesgo por inundación en San Cristóbal de Las Casas; Chiapas. (C. d. México, Ed.) *Estudios demográficos y urbanos*, 23(1), 83-122. Obtenido de

<https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1304/1297>

Morquecho, G. (09 de febrero de 2014). *La voz del anáhuac - sexta x la libre*. Obtenido de

<http://sexta-azcapotzalco.blogspot.com/2014/02/congreso-diocesano-pastoral-de-la-madre.html>

Morris, A. (2018). *Historia de la forma urbana. Desde sus orígenes hasta la revolución*. España: Gustavo Gili.

Navarro Alvarado, Julián. (2017). *SlidePlayer*. Obtenido de

<https://slideplayer.es/slide/10925767/>

Orantes, M. E. (20 de julio de 20 julio de 2017). *Presentacion de la presidenta de la comisión de*

*protección civil, Cámara de diputados*. Cámara de Diputados, Comisión de protección civil de la LXIII legislatura. Tuxtla Gutiérrez: Colegio de arquitectos chiapanecos.

*osso.org*. (2005). Obtenido de

[osso.org.co/docu/tesis/2005/elementos/MarcoTeorico\\_UrbanizacionYDesastres.pdf](https://osso.org.co/docu/tesis/2005/elementos/MarcoTeorico_UrbanizacionYDesastres.pdf)

- OXFORD lexico. (2019). *Powered by OXFORD lexico*. Obtenido de <https://www.lexico.com/es/definicion/rozar>
- Palma González, V. E. (2018). *Universidad de Chile*. (F. d. Urbanismo, Ed.) Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/153010/geodinamica%20de-laderas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paniagua, M. (2001). Expansión e irregularidades del suelo urbano en San Cristóbal de Las Casas; Chiapas, México. (U. A. Chiapas, Ed.) *UNACH*.
- PC, C. (2018). *Instituto de protección civil para el manejo integral de riesgos de desastres del Estado de Chiapas*. Obtenido de [https://proteccioncivil.chiapas.gob.mx/documentos/pp5\\_pdf.pdf](https://proteccioncivil.chiapas.gob.mx/documentos/pp5_pdf.pdf)
- Pedraza Gilsanz, J., Carrasco González, R. M., Díez Herrero, A., Martín Duque, J. F., Martín Ridaura, A., & Sanz Santos, M. A. (1996). *GEOMORFOLOGÍA. Principios, Métodos y Aplicaciones*. Rueda.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2015). *Definición .DE*. Obtenido de <https://definicion.de/precariedad/>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2014). *Definición.DE*. Obtenido de <https://definicion.de/ladera/>
- Piñero Figueroa, C. (17 de julio de 2015). *GEOBOOK*. Obtenido de <https://geobookgeologia.wordpress.com/2015/07/17/movimientos-de-ladera-naturaleza-versus-hombre/>

Puente Aguilar, S. (22 de mayo de 2014). Ciudades vulnerables y Gestión Integral de Riesgos de Desastres. (E. C. México, Entrevistador) El Colegio de México A.C. CDMX. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=qUiu5kfYbOg>

Robledo Hernández, G. (2011). *UNAM*. (N. multicultural, Ed.) Obtenido de [https://www.nacionmulticultural.unam.mx/edespich/images/diagnostico\\_y\\_perspectivas/Sistema\\_de\\_justicia\\_y\\_movimientos\\_indigenas/Migraciones\\_indigenas\\_en\\_el\\_chiapas\\_contemporaneo/ensayo\\_migraciones\\_indigenas\\_en\\_el\\_chiapas.pdf](https://www.nacionmulticultural.unam.mx/edespich/images/diagnostico_y_perspectivas/Sistema_de_justicia_y_movimientos_indigenas/Migraciones_indigenas_en_el_chiapas_contemporaneo/ensayo_migraciones_indigenas_en_el_chiapas.pdf)

Robledo Hernández, G. P. (s.f.). *Nacion Multicultural UNAM*. (UNAM, Ed.) Obtenido de [https://www.nacionmulticultural.unam.mx/edespich/images/diagnostico\\_y\\_perspectivas/Sistema\\_de\\_justicia\\_y\\_movimientos\\_indigenas/Migraciones\\_indigenas\\_en\\_el\\_chiapas\\_contemporaneo/ensayo\\_migraciones\\_indigenas\\_en\\_el\\_chiapas.pdf](https://www.nacionmulticultural.unam.mx/edespich/images/diagnostico_y_perspectivas/Sistema_de_justicia_y_movimientos_indigenas/Migraciones_indigenas_en_el_chiapas_contemporaneo/ensayo_migraciones_indigenas_en_el_chiapas.pdf)

RP, f. (2021). *Studocu*. (U. C. Mogrovejo, Ed.) Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-catolica-santo-toribio-de-mogrovejo/dinamica/fallas-y-plegues/7696482>

Ruíz Rivera, N. (25 de mayo de 2016). *CENAPRED. UNAM*. (I. d. UNAM, Ed.) Obtenido de [http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Tertulias/PresentacionDra.Naxhelli\\_Ruiz.pdf](http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Tertulias/PresentacionDra.Naxhelli_Ruiz.pdf)

Ruíz Rivera, Naxhelli; Casado Izquierdo José María, Sánchez Salazar María Teresa. (2015). Los Atlas de riesgo municipales en México como instrumentos de ordenamiento territorial. (UNAM, Ed.) *Investigaciones geográficas*(88), 146-162.  
doi:dx.doi.org/10.14350/rig.48326

Salazar-Cantú, J. D., W. Husted, B., Gutiérrez-Garza, E., & Acuña-Askar, K. (2011).

Microfinanciamiento para la vivienda progresiva en México: evaluación de los efectos sociales de Patrimonio Hoy en Zinacantepec, Estado de México. *Economía, Sociedad y Territorio*, XI(35), 225-251.

Schewenius, M. (mayo/agosto de 2016). Resiliencia y sostenibilidad en la era urbana.

(ECOSUR, Ed.) *Ecofronteras*, 20(57), 1-40.

Secretaría de Desarrollo Agrario, T. y. (2016). *Evaluación de Diseño Programa de Apoyo a la*

*Vivienda*. MOCYR. Obtenido de

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316466/MOCyR\\_InformeFinal\\_S274\\_15-correg2.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316466/MOCyR_InformeFinal_S274_15-correg2.pdf)

Secretaría de Gobernación 2020. (19 de enero de 2016). *Unidad general de asuntos jurídicos*.

Obtenido de DOF: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/articulos/115.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (. (2011). *Programa de Ordenamiento*

*Ecológico y Territorial del municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas*. Resumen Ejecutivo. Obtenido de

[https://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx/Doc/Oet\\_DLC/Resumen\\_Ejecutivo\\_SnCristobal.pdf](https://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx/Doc/Oet_DLC/Resumen_Ejecutivo_SnCristobal.pdf)

SEMARNAT. (2015). *ECOSUR*. Obtenido de

[http://www.ecosur.mx/sitios/docs/POET/POET\\_SCLC/Resumen\\_Ejecutivo\\_POET\\_SCLC.pdf](http://www.ecosur.mx/sitios/docs/POET/POET_SCLC/Resumen_Ejecutivo_POET_SCLC.pdf)

- SINADECI. (2011). *Congreso gobierno de Perú*. Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/FA1280DE282F42C405257E7B007346CD/\\$FILE/1\\_pdfsam\\_doc1935-2.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/FA1280DE282F42C405257E7B007346CD/$FILE/1_pdfsam_doc1935-2.pdf)
- Sistema Nacional, P. (03 de julio de 2018). *Diario Oficial de gobierno*. Obtenido de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5531489](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5531489)
- TeleSUR. (2014). *teleSURtv.net*. Obtenido de <https://www.telesurtv.net/telesuragenda/22-anos-del-Ejercito-Zapatista-20141225-0008.html>
- Turok, A. (abril-agosto de 2016). *Centro Cultural Tijuana*. (E. cubo, Ed.) Obtenido de <http://cecut.gob.mx/exposiciones/micros/semillaeesperanza/levantamiento-zapatista/>
- Ulloa, F. (2011). *Manual de gestión de riesgos de desastre para comunicadores sociales*. Perú: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO). Obtenido de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2344/doc2344-contenido.pdf>
- Valencia, E. (2018). Mapa de población. (ECOSUR, Ed.) San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: LAIGE.
- Van Der Haar, G. (2005). El movimiento zapatista de Chiapas: Dimensiones de su lucha. (L. Publications, Ed.) *LabourAgain Publications*, 1-24. Obtenido de <http://www.iisg.nl/labouragain/documents/vanderhaar.pdf>
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). Estrategia de investigación Cualitativa. 2. Obtenido de <http://jbposgrado.org/icuali/investigacion%20cualitativa.pdf>

- Vázquez Conde, M. (noviembre de 2002). El clima en la Inestabilidad de laderas, La época de lluvias. (C. N. Desastres, Ed.) *CENAPRED*, 3-18. Obtenido de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/185-ELCLIMAENLAINESTABILIDADDELADERAS.PDF>
- Viforcós Marinas, M. (noviembre de 2013). *Moderna*. (U. d. León, Ed.) Obtenido de [http://www.moderna.ih.csic.es/cordoba/la\\_ciudad\\_hispanoamericana.pdf](http://www.moderna.ih.csic.es/cordoba/la_ciudad_hispanoamericana.pdf)
- Web, G. (2021). (r. naturales, Ed.) Obtenido de <https://geologiaweb.com/riesgos-naturales/deslizamientos/>
- Wordpress. (16 de febrero de 2016). Obtenido de <https://permanecerenlamerced.wordpress.com/2016/02/16/el-mercado-castillo-tielemans-en-san-cristobal-de-las-casas/>
- Zavala-Cruz, J., Jiménez Ramírez, R., Palma-López, D. J., Bautista Zúñiga, F., & Gavi Reyes, F. (mayo/agosto de 2016). PAISAJES GEOMORFOLÓGICOS: BASE PARA EL LEVANTAMIENTO DE SUELOS EN TABASCO, MÉXICO. *ECOSISTEMAS Y RECURSOS AGROPECUARIOS*, 3(8), 161-171. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v3n8/2007-901X-era-3-08-00161.pdf>
- Zavallos M., O. (1996). Obtenido de <https://www.eird.org/bibliovirtual/riesgo-urbano/pdf/spa/doc15344/doc15344-contenido.pdf>
- Zevallos M., O. (1995). *Flacso Andes*. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=24704>

## ANEXOS

Tabla 9

*Tabla escala de intensidad de Mercalli Modificada Abreviada.*

---

I	No sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos suspendidos pueden oscilar delicadamente.
III	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, pero mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan.  Platos, ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerables en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores de automóviles entorpecidos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.

---

- 
- X                    Algunos edificios bien contruidos en madera, destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas junto con los cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
- XI                   Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
- XII                   Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel, deformadas. Objetos lanzados al aire.
-

## 1. Encuesta de laderas propensas a deslizamientos

Nombre de entrevistado:		Edad:		sexo:							
Escolaridad:		Ocupación:		Religión:		Grupo étnico a que pertenece:					
Barrio/colonia:		Calle:		No. Vivienda:		Localidad: San Cristóbal de Las Casas					
Fecha:		No. Cedula:									
Edad		18-25 años A/J		26-35		36-55 años A		56 a más A/M		Total	
1		Años A									
Sexo		H M		H M		H M		H M		H M	
2		Religión		Católica		Pentecostés		Testigo de Jehová		Adventista Séptimo día	
3		Escolaridad		Preescola		Primaria		Secundar.		Técnica	
4		Prepa.		Universidad		Otros		Total hab.			
5		¿Cuántas personas viven en su casa?		hab.		hab.		hab.		Niños hasta 12 años	
6		Más de 5 hab.		Total		hab.				Adolescentes	
7		Total		hab.						Adultos	
8		H M		H M		H M		H M		H M	
9		¿Qué parentesco tiene con el jefe del hogar?		Esposo/a		Hijo		Padre/madre/Suegro		Abuelo	
10		Tío		Hermano		Cuñado		Nieto		Primo	
11		No tiene									
12		Estado civil		Unión civil		Unión religión		Unión civil/religión		Unión libre	
13		Separado		Divorciado		Viudo		Soltero		Padre o madre soltera	
14		No aplica a menores de 12 años									
15		Actividad a la que se dedica		Agricultor		Empleado de gobierno		Empleado de empresa		Comerciante	
16		Otros		Transporte		Empleada doméstica,		Ama de casa		Especifique:	
17		Apoya con los gastos otro		Si		Trabaja fuera de la ciudad		Si			

		miembro de la familia	No		No				
8	Sabe leer y escribir	Si	No	No sabe	No responde				
9	¿Dónde nació?	San Cristóbal de Las Casas	Otra comunidad	Otro estado	Otro país				
10	¿Tiene derecho a servicios médicos?	IMSS	ISSSTE	Centro de Salud	Hospital de las culturas	Seguro privado	No tiene derecho	Otros	Se enferma o padece:
11	Habla alguna lengua materna aparte del español	Si	No	No sabe	No responde				
12	¿Cuánto tiempo tiene viviendo en este predio?	Meses:	1 a 5 años	6 a 15 años	15 años a más				
13	¿Compró?	Meses:	1 a 5 años:	6 a 15 años:	20 años a más:				
14	¿Cuánto le costó la propiedad?	\$5,000 a \$10,000	\$15,000 a más	No sabe	No responde				
15	¿Cuánto gana por su trabajo?	\$ 500 a \$1000	\$1500 a \$3000	\$4500 a más	No sabe	No responde			
16	Uso de terreno	Habitacional:	Comercio:	Agrícola:	Mixto:	Otro:			
17	¿Qué características tiene la vivienda?	Precaria	Madera	Adobe/tierra	Material	Otro			
18	¿Tiene conocimiento que vive en zona de ladera en riesgo?	Si	No	No sabe	No responde				
19	¿Las autoridades vienen? ¿Quiénes?	Si	No	No sabe	No responde	Especifique			
20	¿Las autoridades apoyan en la zona?	Si	No	No sabe	No responde	Especifique			
21	¿Han notado o tenido algún problema en su vivienda?	Si	No	No sabe	No responde				

22	¿Han percibido o notado algún problema en el suelo del terreno?	Grietas	Hundimientos	Derrumbes	Inclinación del edificio	No sabe	No responde
23	¿Ha sido afectado por algún fenómeno natural?	Lluvia	Temblor	Derrumbe	Otros	No sabe	
24	¿Tiene conocimiento del comité de prevención y participación ciudadana?	Si	No	No sabe		No responde	
25	¿Hay comité de emergencia o unidad de emergencia?	Si	No	No sabe		No responde	

## 2. Tabla de diagnóstico en el barrio La Garita

Nombre de entrevistado:		Edad:		sexo:								
Escolaridad:		Ocupación:		Religión:		Grupo étnico a que pertenece:						
Barrio/colonia:		Calle:		No. Vivienda:		Localidad: San Cristóbal de Las Casas						
Fecha:		No. Cedula:										
1	Edad	18-25 años A/J		26-35		36-55 años A		56 a más A/M		Total		
		Años A										
1	Sexo	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
		4	1	12	7	46	22	7	1	69	31	
2	Religión	Católica	Pentecostés	Testigo de Jehová	Adventista	Séptimo día	Musulmán	Ninguna	No responde			
		13		57		24			6			
3	Escolaridad	Preescola	Primaria	Secundar.	Técnica	Prepa.	Universidad	Otros	Total			
		0	9	18	12	30	8	23	100 hab.			
4	¿Cuántas personas viven en su casa?	2 hab.	5	10	Niños hasta 12 años		Adolescentes	Adultos		Adultos mayores		
		3 hab.	48	144								
		4 hab.	39	156	H	M	H	M	H	M	H	M
		Más de 5 hab.	8	40								
	Total		100	350 hab.	84	76	42	48	62	30	7	1
5	¿Qué parentesco tiene con el jefe del hogar?	Esposo/a	Hijo	Padre/madre/Suegro	Abuelo	Tío	Hermano	Cuñado	Nieto	Primo	No tiene	
		88	4	4	4							
6	Estado civil	Unión civil	Unión religión	Unión civil/religión	Unión libre	Separado	Divorciado	Viudo	Soltero	Padre o madre soltera	No aplica a menores de 12 años	
		15		42	12	4	5	8	5	9		
7	Actividad a la que se dedica	Agricultor		Empleado de gobierno		Empleado de empresa		Comerciante		Otros		
		16		23		29		12		4 Transporte 12 Empleada doméstica 4 Ama de casa		
		Apoya con los gastos otro		Si 58		Trabaja fuera de la ciudad		Si 13		Especifique Profesor, albañil...		

		miembro de la familia	No	42		No	87			
8	Sabe leer y escribir	Si		No		No sabe		No responde		
		77		11		8		4		
9	¿Donde nació?	San Cristóbal de Las Casas		Otra comunidad		Otro estado		Otro país		
		62		24		6		8		
10	¿Tiene derecho a servicios médicos?	IMSS	ISSSTE	Centro Salud	Hospital de las culturas	Seguro privado	No tiene derecho	Otros	Se enferma o padece:	No se enferma:
		18	13	22			42	5	63	37
11	Habla alguna lengua materna aparte del español	Si		No		No sabe		No responde		
		42		52				6		
12	¿Cuánto tiempo tiene viviendo en este predio?	Meses:		1 a 5 años		6 a 15 años		15 años a más		
		5		12		22		61		
13	¿Compró?	Meses: 2		1 a 5 años: 5		6 a 15 años: 22		20 años a más: 71		
14	¿Cuánto le costó la propiedad?	\$5,000 a \$10,000		\$15,000 a más		No sabe		No responde		
		84		13		3				
15	¿Cuánto gana por su trabajo?	\$ 500 a \$1000		\$1500 a \$3000		\$4500 a más		No sabe		No responde
		22		33		39		6		
16	Uso de terreno	Habitacional: 74		Comercio: 8		Agrícola: 3		Mixto: 13		Otro: 2
17	¿Qué características tiene la vivienda?	Precaria		Madera		Adobe/tierra		Material		Otro
		6		33		9		52		
18	¿Tiene conocimiento que vive en zona de ladera en riesgo?	Si	12			No	71		No sabe	17
19	¿Las autoridades vienen? ¿Quiénes?	Si		No		No sabe		No responde		Especifique
		79		13		5		3		Policía, PC
20	¿Las autoridades apoyan en la zona?	Si		No		No sabe		No responde		Especifique
		57		43		5		3		

21	¿Han notado o tenido algún problema en su vivienda?	Si 13	No 58	No sabe 23	No responde 6	
22	¿Han percibido o notado algún problema en el suelo del terreno?	Grietas 3	Hundimientos	Derrumbes	Inclinación del edificio 91	No responde 6
23	¿Ha sido afectado por algún fenómeno natural?	Lluvia 12	Temblor 13	Derrumbe	Otros 75	No sabe
24	¿Tiene conocimiento del comité de prevención y participación ciudadana?	Si 31	No 46	No sabe 17	No responde 6	
25	¿Hay comité de emergencia o unidad de emergencia?	Si 31	No 46	No sabe 17	No responde 6	

### 3. Lista de viviendas analizadas en zona de estudio

**Tabla 10**

*Tabla de viviendas con pendientes col. La Garita*

Nº.	Num ext	Idet ext FT	Tipo vial	Nombre vial	Tipo vial	Nombre vial	Tipo vial	Nombre referenc	Tipo asenta m asent a	Nom geográfic o	acces o	Tipo domicil	clas e	atribut o	tipo	Aptitud. suelo	
134 8	80D	1	calzada	De la quinta	calle	ninguno	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
2	80E	2	calzada	De la quinta	calle	ninguno	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
3	80A	3	calzada	De la quinta	calle	ninguno	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	Vivienda con act. económica	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
4	s/n	1	calzada	De la quinta	periféric o	Periférico ote. sur	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales

5	s/n	2	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
6	s/n	3	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
7	s/n	4	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
8	s/n	5	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	otro	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
9	s/n	6	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	establecimiento	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
10	s/n	7	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	establecimiento	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada

																	a y cultivos anuales
11	s/n	8	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
12	s/n	9	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
13	s/n	10	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
14	86	11	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
15	s/n	12	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales

16	s/n	13	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
17	86B	14	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
18	90	15	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
19	s/n	16	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	Vivienda con act. económica	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
20	92A	17	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
21	s/n	18	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada

																	a y cultivos anuales
22	96	19	calzada quinta	De la quinta	periférico	Periférico ote. sur	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
23	98	20	calzada quinta	De la quinta	periférico	Periférico ote. sur	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
24	98	21	calzada quinta	De la quinta	periférico	Periférico ote. sur	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
25	100	22	calzada quinta	De la quinta	periférico	Periférico ote. sur	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
26	100B	23	calzada quinta	De la quinta	periférico	Periférico ote. sur	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales

27	s/n	24	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
28	102	25	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
29	104 A	26	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
30	s/n	27	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
31	104	28	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
32	106	29	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada

33	s/n	30	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	establecimiento	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
34	10D	31	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
35	104B	32	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
36	s/n	33	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	otro	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
37	106	34	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales

38	s/n	35	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
39	108	36	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
40	108b	37	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
41	110	38	calzada	De la quinta	periférico	Periférico	calle	Duraznal	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
42	s/n	1	calle	Duraznal	calzada	De la quinta	callejón	Ocotlán	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
43	s/n	2	calle	Duraznal	calzada	De la quinta	callejón	Ocotlán	barrio	La Garita	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada

																		a y cultivos anuales
44	s/n	3	calle	Duraznal	calzada	De la quinta	callejón	Ocotal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales	
45	s/n	4	calle	Duraznal	calzada	De la quinta	callejón	Ocotal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales	
46	s/n	5	calle	Duraznal	calzada	De la quinta	callejón	Ocotal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales	
47	s/n	6	calle	Duraznal	calzada	De la quinta	callejón	Ocotal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales	
48	s/n	7	calle	Duraznal	calzada	De la quinta	callejón	Ocotal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales	

49	s/n	1	privada	ninguno	callejón	Ocotal	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
50	s/n	2	privada	ninguno	callejón	Ocotal	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
51	15A	3	privada	ninguno	callejón	Ocotal	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
52	s/n	1	callejón	Ocotal	calle	Duraznal	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
53	10	2	callejón	Ocotal	calle	Duraznal	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
54	s/n	3	callejón	Ocotal	calle	Duraznal	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada

																	a y cultivos anuales
55	s/n	4	callejón	Ocotal	calle	Duraznal	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
56	s/n	5	callejón	Ocotal	calle	Duraznal	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
57	s/n	6	callejón	Ocotal	calle	Duraznal	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
58	s/n	1	privada	ninguno	callejón	Ocotal	otro	Sin referenci a	barrio	La Garit a	Número exterior	1	Vivienda con act. económica	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
59	21	2	privada	ninguno	callejón	Ocotal	otro	Sin referenci a	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales

60	23A	3	privada	ninguno	callejón	Ocotal	otro	Sin referenci a	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
61	24	4	privada	ninguno	callejón	Ocotal	otro	Sin referenci a	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
62	s/n	5	privada	ninguno	callejón	Ocotal	otro	Sin referenci a	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
63	s/n	1	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
64	s/n	2	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal
65	s/n	3	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	Otro/lote baldío	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal

66	s/n	4	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal
67	s/n	5	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal
68	s/n	6	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal
69	s/n	7	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	Otro/lote baldío	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal
70	s/n	8	privada	ninguno	otro	Sin referenci a	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal
71	s/n	1	callejón	ninguno	privada	ninguno	cerrada	Mirasol	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal
72	s/n	2	callejón	ninguno	privada	ninguno	cerrada	Mirasol	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pend. débil	Apto para uso pecuario y forestal

73	s/n	1	callejón	ninguno	cerrada	El mirasol	periférico	Periférico	barrio	La Garit	Número exterior	1	otro	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
74	s/n	1	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit	Número exterior	1	otro	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
75	s/n	2	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit	Número exterior	1	establecimiento	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
76	s/n	3	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit	Número exterior	1	establecimiento	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
77	1000	4	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
78	s/n	5	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada

79	s/n	6	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la	barrio	La	Número	1	vivienda	2	De 3 a	Pend.	Apto para
			o	o ote. sur				quinta		Garit	exterior				6	moderada	agricultura
										a					grados	a	mecanizada
																	y cultivos
																	anuales
80	19	7	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la	barrio	La	Número	1	vivienda	2	De 3 a	Pend.	Apto para
			o	o ote. sur				quinta		Garit	exterior				6	moderada	agricultura
										a					grados	a	mecanizada
																	y cultivos
																	anuales
81	s/n	8	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la	barrio	La	Número	1	vivienda	2	De 3 a	Pend.	Apto para
			o	o ote. sur				quinta		Garit	exterior				6	moderada	agricultura
										a					grados	a	mecanizada
																	y cultivos
																	anuales
82	141	9	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la	barrio	La	Número	1	establecimiento	1	De 0 a	Pend.	Apto para
			o	o ote. sur				quinta		Garit	exterior		o		3	suave	agricultura
										a					grados		mecanizada
																	y cultivos
																	anuales
83	12	10	periférico	Periférico	callejón	ninguno	calzada	De la	barrio	La	Número	1	vivienda	1	De 0 a	Pend.	Apto para
			o	o ote. sur				quinta		Garit	exterior				3	suave	agricultura
										a					grados		mecanizada
																	y cultivos
																	anuales

84	s/n	11	periférico o	Periférico o ote. sur	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
85	s/n	12	periférico o	Periférico o ote. sur	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
86	8	13	periférico o	Periférico o ote. sur	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
87	s/n	14	periférico o	Periférico o ote. sur	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
88	s/n	15	periférico o	Periférico o ote. sur	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	Vivienda con act. económica	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
89	2	16	periférico o	Periférico o ote. sur	callejón	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada

90	s/n	1	calzada	De la quinta	calle	Duraznal	calle	Ciprés	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
91	112	2	calzada	De la quinta	calle	Duraznal	calle	Ciprés	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
92	s/n	3	calzada	De la quinta	calle	Duraznal	calle	Ciprés	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	1	De 0 a 3 grados	Pend. suave	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
93	114	1	calle	Ciprés	calzada	De la quinta	calle	ninguno	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
94	s/n	2	calle	Ciprés	calzada	De la quinta	calle	ninguno	barrio	La Garit	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales

95	s/n	3	calle	Ciprés	calzada	De la quinta	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
96	s/n	4	calle	Ciprés	calzada	De la quinta	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	servicio	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
97	s/n	1	calle	ninguno	calle	Ciprés	calle	Duraznal	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
98	s/n	1	calle	Duraznal	calle	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
99	s/n	2	calle	Duraznal	calle	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pend. moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
100	s/n	3	calle	Duraznal	calle	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad

																	a y cultivos anuales
101	5	4	calle	Duraznal	calle	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
102	s/n	5	calle	Duraznal	calle	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
103	s/n	6	calle	Duraznal	calle	ninguno	calzada	De la quinta	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
104	s/n	1	privada	ninguno	callejón	ninguno	cerrada	El mirasol	barrio	La Garit a	Número exterior	1	otro	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
105	22	2	privada	ninguno	callejón	ninguno	cerrada	El mirasol	barrio	La Garit a	Número exterior	1	Vivienda con actividad económica	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales

106	s/n	1	cerrada	El mirasol	privada	ninguno	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pendient e débil	Apto para agricultura de tracción animal, para uso pecuaria o forestal
107	9	2	cerrada	El mirasol	privada	ninguno	callejón	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pendient e débil	Apto para agricultura de tracción animal, para uso pecuaria o forestal
108	s/n	1	privada	ninguno	cerrada	El mirasol	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
109	s/n	2	privada	ninguno	cerrada	El mirasol	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales
110	s/n	3	privada	ninguno	cerrada	El mirasol	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderada	Apto para agricultura mecanizada y cultivos anuales

111	s/n	1	calle	ninguno	callejón	ninguno	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	otro	3	De 6 a 12 grados	Pendient e débil	Apto para agricultura de tracción animal, para uso pecuaria o forestal
112	s/n	1	callejón	ninguno	cerrada	El mirasol	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	otro	3	De 6 a 12 grados	Pendient e débil	Apto para agricultura de tracción animal, para uso pecuaria o forestal
113	s/n	1	cerrada	El mirasol	callejón	ninguno	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pendient e débil	Apto para agricultura de tracción animal, para uso pecuaria o forestal
114	s/n	2	cerrada	El mirasol	callejón	ninguno	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	otro	3	De 6 a 12 grados	Pendient e débil	Apto para agricultura de tracción animal, para uso pecuaria o forestal

115	s/n	3	cerrada	El mirasol	callejón	ninguno	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	3	De 6 a 12 grados	Pendient e débil	Apto para agricultura de tracción animal, para uso pecuaria o forestal
116	s/n	4	cerrada	El mirasol	callejón	ninguno	privada	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
117	s/n	1	calle	ninguno	calle	Duraznal	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
118	s/n	2	calle	ninguno	calle	Duraznal	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	Vivienda con actividad económica	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales
119	s/n	3	calle	ninguno	calle	Duraznal	calle	ninguno	barrio	La Garit a	Número exterior	1	vivienda	2	De 3 a 6 grados	Pendient e moderad a	Apto para agricultura mecanizad a y cultivos anuales



