

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Carrera de Arquitectura

**Asentamientos humanos en zonas de riesgo por movimientos en masa.  
Criterios desde la planificación territorial: El caso de la comunidad Gulacpamba**

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del título de Arquitecto

**Autor:**

Kamari Priscila Guallas Cartuche

Ivan Santiago Pintado León

**Director:**

María Cristina Chuquiguanga Auquilla

**ORCID:**  <https://orcid.org/0000-0002-8742-6607>

**Cuenca, Ecuador**

2023-04-04



**Asentamientos humanos en  
zonas de riesgo por  
movimientos en masa.  
Criterios desde la  
planificación territorial: el  
caso de la comunidad  
Gulacpamba.**

**Autores:**

Kamari Priscila Guallas Cartuche  
Iván Santiago Pintado León

**Directora:**

Arq. María Cristina Chuquiguanga Auquilla

**Cuenca – Ecuador**  
Abril 2023

## Resumen

Los asentamientos humanos emplazados en zonas de riesgo, requieren de la aplicación eficiente de procesos de planificación territorial que permitan, a través del análisis de las condiciones de vulnerabilidad, exposición y amenaza de la comunidad; reducir los escenarios de riesgo existentes, prevenir riesgos futuros y controlar el riesgo residual; a fin de alcanzar un desarrollo sustentable y generar una sociedad segura y resiliente.

Esta investigación identifica los principales efectos generados por los movimientos en masa en la comunidad Gulacpamba, y determina los niveles de vulnerabilidad y las condiciones de exposición de la población y los elementos territoriales existentes; a partir de una evaluación detallada del medio físico, el uso y ocupación del suelo, la infraestructura comunitaria, vialidad y las características demográficas y socioeconómicas de los habitantes; mediante procesos convencionales de un plan de desarrollo, e incorporand

variables relacionadas a la gestión de riesgos, condensados en una metodología particular y, a través de procesos de observación directa y levantamiento de información cualitativa y cuantitativa.

Finalmente, se establecen diversas estrategias de solución aplicables desde la planificación territorial; algunas de ejecución breve a través del aprovechamiento de los valores culturales y aptitudes de la población y otras que requieren de la ejecución de procesos de gestión con entidades estatales; enfocadas particularmente en disminuir la vulnerabilidad de los elementos territoriales, la susceptibilidad de la población y las condiciones del territorio que potencializan la ocurrencia de un movimiento en masa; que permitan al asentamiento recuperarse de los catástrofes suscitados y prepararse ante un desastre a futuro.

*Palabras clave:* Riesgo, vulnerabilidad, amenaza, resiliencia, movimientos en masa

### Abstract

Human settlements located in risk areas require the efficient application of territorial planning processes that allow, through the analysis of vulnerability, exposure and threat conditions of the community; reduce existing risk scenarios, prevent future risks and control residual risk; in order to achieve sustainable development and generate a safe and resilient society.

This investigation identifies the main effects generated by the mass movements in the Gulacpamba community, and determines the levels of vulnerability and the conditions of exposure of the population and the existing territorial elements; based on a detailed evaluation of the physical environment, land use and occupation, community infrastructure, roads, and the demographic and socioeconomic characteristics of the inhabitants; through conventional processes of a development plan, and incorporating variables related to risk management, condensed in a particular methodology and, through processes of direct observation and gathering of qualitative and quantitative information.

Finally, various solution strategies applicable from territorial planning are established; some of brief execution through the use of the cultural values and aptitudes of the population and others that require the execution of management processes with state entities; particularly focused on reducing the vulnerability of territorial elements, the susceptibility of the population and the conditions of the territory that potentiate the occurrence of a mass movement; that allow the settlement to recover from the catastrophes that have occurred and to prepare for a future disaster.

*Keywords:* Risk, vulnerability, threat, resilience, mass movements.



## Índice de contenidos

### CAPÍTULO 01

#### ANTECEDENTES: ASPECTOS CONCEPTUALES Y ESTADO DE ARTE

<b>1.1 Desastres: antecedentes y conceptos</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Amenazas, vulnerabilidad y riesgos</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Clasificación de desastres</b>	<b>19</b>
1.3.1 Desastres causados por fenómenos naturales	19
1.3.2 Desastres causados por factores antrópicos	22
<b>1.4 Consecuencias de los desastres naturales</b>	<b>23</b>
<b>1.5 Planificación y desastres naturales</b>	<b>25</b>
1.5.1 Asentamientos resilientes	26
1.5.2 Instrumentos de gestión de riesgo de desastres a nivel nacional, local y comunitario	29
<b>1.6 Marco legal</b>	<b>33</b>
<b>1.7 Casos de estudio</b>	<b>35</b>
1.7.1 Panorama Internacional	35
1.7.2 Panorama Nacional	39
1.7.3 Panorama Cantonal	48
1.7.4 Síntesis de casos de estudio	51
<b>1.8 Conclusiones</b>	<b>53</b>

### CAPÍTULO 02

#### ASPECTOS METODOLÓGICOS

<b>2.1 Fase 1: Definición del marco conceptual y metodológico</b>	<b>54</b>
2.1.1 Componentes y acciones para la gestión del riesgo	55
2.1.2 Herramientas	56
2.1.3 Identificación de elementos y atributos de los subsistemas	62
<b>2.2 Fase 2: Diagnóstico del área de estudio</b>	<b>65</b>
2.2.1 Elaboración de instrumentos	65
2.2.2 Elaboración de diagnósticos por subsistemas	67
<b>2.3 Fase 3: Síntesis del diagnóstico</b>	<b>68</b>
2.3.1 Identificación y caracterización de problemas	68
2.3.2 Análisis FODA	68
<b>2.4 Fase 4: Planteamiento de estrategias</b>	<b>63</b>
2.4.1 Identificación de lineamientos de nivel superior	68
2.4.2 Establecimiento de objetivos	68

2.4.3 Submodelo objetivo	68
2.4.4 Planteamiento de estrategias	68
2.4.5 Establecimiento de acciones	69

### CAPÍTULO 03

#### DIAGNÓSTICO

<b>3.1 Caracterización del área de estudio</b>	<b>71</b>
3.1.1 Ubicación geográfica del área de estudio	71
3.1.2 Delimitación del área de estudio	71
3.1.3 Categorías del plan uso y gestión de suelos (PUGS)	72
3.1.4 División del área de estudio	73
<b>3.2 Antecedentes Históricos</b>	<b>75</b>
3.2.1 Surgimiento de la comunidad	75
3.2.2 Aspectos socioculturales	76
3.2.3 Evolución física del asentamiento	77
<b>3.3 Medio Físico</b>	<b>79</b>
3.3.1 Clima	79
3.3.2 Hidrografía	79
3.3.3 Suelo	79
3.3.4 Riesgos y Amenazas	84
3.3.5 Factores del medio físico que inciden en la vulnerabilidad	93
<b>3.4 Asentamientos y canales de relación</b>	<b>93</b>
3.4.1 Uso de suelo	93
3.4.2 Ocupación de suelo	98
3.4.3 Vivienda	116
3.4.4 Equipamiento comunitario	121
3.4.5 Vialidad	122
3.4.6 Infraestructura comunitaria	129
<b>3.5 Población y actividades</b>	<b>134</b>
3.5.1 Demografía	134
3.5.2 Aspectos Socioeconómicos	135
<b>3.6 Aspectos institucionales</b>	<b>139</b>
3.6.1 Estructura Política – Administrativa	139
3.6.2 Entidades ligadas a la Gestión de Riesgo a nivel cantonal	140
3.6.3 Presupuesto disponible para la Gestión de Riesgos	141
3.6.4 Proyectos vinculados a la gestión de riesgos del cantón	141
<b>3.7 Análisis del riesgo</b>	<b>142</b>
3.7.1 Percepción de la comunidad	142
3.7.2 Estimación del riesgo	143
3.7.3 Mapa de riesgo	144

## **CAPÍTULO 04** **SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO**

<b>4.1 Identificación y caracterización de problemas</b> .....	<b>148</b>
4.1.1 Medio físico .....	149
4.1.2 Asentamientos y canales de relación .....	151
4.1.3 Población y actividades .....	157
4.1.4 Análisis del riesgo .....	159
4.1.5 Problema central .....	161
<b>4.2 Análisis FODA</b> .....	<b>164</b>
4.2.1 Aspectos conceptuales .....	164
4.2.2 Aspectos metodológicos .....	164
4.2.3 Matrices FODA .....	165
4.3 Estrategias previas .....	174
4.4 Submodelo territorial .....	175

## **CAPÍTULO 05** **ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE** **DESASTRE POR MOVIMIENTOS EN MASA**

<b>5.1 Lineamientos</b> .....	<b>178</b>
<b>5.2 Objetivos generales</b> .....	<b>178</b>
<b>5.3 Estrategias</b> .....	<b>179</b>
<b>5.4 Submodelo objetivo</b> .....	<b>181</b>

## **CAPÍTULO 06** **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>6.1 Conclusiones</b> .....	<b>212</b>
<b>6.2 Recomendaciones</b> .....	<b>215</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>217</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Metodología general .....	16
<b>Figura 2.</b> Relación lineamientos nacionales y marco nacional e internacional .....	29
<b>Figura 3.</b> Relación lineamientos municipales y marco nacional e internacional .....	29
<b>Figura 4.</b> Componentes y acciones estratégicas de Gestión del Riesgo de Desastres a nivel local .....	31
<b>Figura 5.</b> Componentes y acciones de la Gestión de Riesgo a nivel comunitario .....	35
<b>Figura 6.</b> Ubicación de Región La Libertad .....	36
<b>Figura 7.</b> Ubicación de Mocoa – Colombia .....	38
<b>Figura 8.</b> Ubicación San José de Chimbo .....	40
<b>Figura 9.</b> Hundimiento San José – Bolívar .....	41
<b>Figura 10.</b> Ubicación La Comuna y La Gasca – Quito .....	42
<b>Figura 11.</b> Deslave La Comuna y La Gasca .....	43
<b>Figura 12.</b> Ubicación de Zaruma .....	44
<b>Figura 13.</b> Hundimiento – Zaruma .....	45
<b>Figura 14.</b> Ubicación de Nabón .....	46
<b>Figura 15.</b> Deslizamiento, Hundimiento – Nabón .....	47
<b>Figura 16.</b> Ubicación de la parroquia Saraguro .....	49
<b>Figura 17.</b> Componentes, acciones y herramientas para la Gestión del Riesgos de Desastres .....	54
<b>Figura 18.</b> Herramienta de estimación rápida del riesgo (QRE) .....	58
<b>Figura 19.</b> Guía para implementar el análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal .....	59
<b>Figura 20.</b> Elaboración de un mapa de riesgo .....	63
<b>Figura 21.</b> Identificación de elementos y procesos de los subsistemas.....	64
<b>Figura 22.</b> Planteamiento de estrategias .....	69
<b>Figura 23.</b> Ubicación de hitos .....	73
<b>Figura 24.</b> Categorías y Subcategorías de ordenación territorial de la comunidad Gulacpamba .....	72
<b>Figura 25.</b> Clasificación del suelo.....	74
<b>Figura 26.</b> Comunidades de Saraguro antes y después de la Misión Andina.....	75
<b>Figura 27.</b> Comunidad Gunudel- Gulacpamba 2007 .....	77
<b>Figura 28.</b> Cambios generados por la construcción de la vía Panamericana .....	78
<b>Figura 29.</b> Rango de pendientes según FAO (2012) .....	80
<b>Figura 30.</b> Rango de pendientes de suelo urbanizable y no urbanizable.....	81
<b>Figura 31.</b> Taxonomía .....	82
<b>Figura 32.</b> Características geológicas .....	83
<b>Figura 33.</b> Línea del tiempo de acontecimientos relacionados a movimientos en masa .....	85
<b>Figura 34.</b> Amenazas a movimientos en masa .....	86
<b>Figura 35.</b> Amenaza por fenómenos naturales .....	87
<b>Figura 36.</b> Identificación de zonas con movimientos en masa .....	88
<b>Figura 37.</b> Deslizamiento D1.....	89
<b>Figura 38.</b> Deslizamiento D2 .....	89
<b>Figura 39.</b> Deslizamiento D3 .....	89
<b>Figura 40.</b> Deslizamiento D4 .....	89
<b>Figura 41.</b> Deslizamiento D5 .....	89
<b>Figura 42.</b> Deslizamiento D6 .....	89
<b>Figura 43.</b> Deslizamiento D7 .....	90
<b>Figura 46.</b> Hundimiento H2 .....	90
<b>Figura 47.</b> Hundimiento H3 .....	90
<b>Figura 48.</b> Hundimiento H4 .....	90
<b>Figura 49.</b> Desprendimiento DS1 .....	91
<b>Figura 50.</b> Reptación R1 .....	91
<b>Figura 51.</b> Reptación R2 .....	91
<b>Figura 52.</b> Reptación R3 .....	91
<b>Figura 53.</b> Reptación R4 .....	91
<b>Figura 54.</b> Reptación R5 .....	91
<b>Figura 55.</b> Movimientos en masa según nivel de amenaza .....	92
<b>Figura 56.</b> Unidades de usos de suelo por grandes grupos .....	94
<b>Figura 57.</b> Usos de suelo Vivienda en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	95
<b>Figura 58.</b> Usos de suelo rústico en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	96
<b>Figura 59.</b> Usos de suelo Especiales en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	97
<b>Figura 60.</b> Fraccionamiento del suelo .....	99
<b>Figura 61.</b> Fraccionamiento en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	100
<b>Figura 62.</b> Suelo urbanizable y no urbanizable .....	101
<b>Figura 63.</b> Relieve .....	102

<b>Figura 64.</b> Edificaciones en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	104
<b>Figura 65.</b> Bloques terminados y en construcción en zonas con amenaza a movimientos en masa .....	105
<b>Figura 66.</b> Aporte de variables estructurales en la vulnerabilidad física de las edificaciones .....	109
<b>Figura 67.</b> Índice de vulnerabilidad en edificaciones.....	111
<b>Figura 68.</b> Nivel de vulnerabilidad predial.....	112
<b>Figura 69.</b> Patologías en edificaciones .....	113
<b>Figura 70.</b> Edif.01 con patologías .....	114
<b>Figura 71.</b> Edif. 02 con patologías .....	114
<b>Figura 72.</b> Edif. 03 con patologías .....	114
<b>Figura 73.</b> Viviendas permanentes y ocasionales .....	117
<b>Figura 74.</b> Emplazamiento de equipamientos deportivo, social y cultural.....	121
<b>Figura 75.</b> Jerarquía vial .....	123
<b>Figura 76.</b> Vía expresa Panamericana.....	124
<b>Figura 77.</b> Vía colectora .....	124
<b>Figura 78.</b> Vía local .....	124
<b>Figura 79.</b> Materialidad de calzada .....	125
<b>Figura 80.</b> Estado de calzada .....	126
<b>Figura 81.</b> Afecciones en la red vial .....	127
<b>Figura 82.</b> Vías en zonas con amenaza por movimientos en masa ...	129
<b>Figura 83.</b> Sistema de evacuación de aguas residuales .....	132
<b>Figura 84.</b> Infraestructura eléctrica en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	133
<b>Figura 85.</b> Mapa de riesgo de la comunidad de Gulacpamba .....	146
<b>Figura 86.</b> Esquema del árbol de problemas .....	148
<b>Figura 87.</b> Zonas con mov. en masa.....	149
<b>Figura 88.</b> Árbol del problema del subsistema de Medio Físico .....	150
<b>Figura 89.</b> Edificaciones con presencia de patologías .....	151
<b>Figura 90.</b> Árbol del problema del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación - Ocupación del Suelo .....	152
<b>Figura 91.</b> Estado de la calzada .....	153
<b>Figura 92.</b> Árbol del problema del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación - Vialidad .....	154
<b>Figura 93.</b> Sistemas de eliminación de aguas servidas .....	155
<b>Figura 94.</b> Árbol del problema del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación - Infraestructura Comunitaria .....	156
<b>Figura 95.</b> Suelo urbanizable y no urbanizable .....	157

<b>Figura 96.</b> Árbol del problema del subsistema de Población y Actividades - Aspectos Socioeconómicos .....	158
<b>Figura 97.</b> Escenarios de riesgo .....	159
<b>Figura 98.</b> Análisis del riesgo .....	160
<b>Figura 99.</b> Árbol del problema central.....	163
<b>Figura 100.</b> Submodelo Territorial de la comunidad Gulacpamba ...	175
<b>Figura 101.</b> Identificación de objetivos a partir de los problemas del área de estudio .....	179
<b>Figura 102.</b> Correlación entre objetivos, lineamientos y estrategias...180	
<b>Figura 103.</b> Submodelo objetivo de la comunidad Gulacpamba.....	181
<b>Figura 104.</b> Correlación entre componentes, estrategias y acciones específicas .....	183
<b>Figura 105.</b> Propuesta de Categorías y Subcategorías de ordenamiento territorial de la comunidad Gulacpamba.....	187
<b>Figura 106.</b> Tramos viales de intervención prioritaria .....	191
<b>Figura 107.</b> Sistema de agua .....	192
<b>Figura 108.</b> Montaje de sistema de agua.....	193
<b>Figura 109.</b> Aproximación del Mapa de riesgos, recursos y capacidades de la comunidad Gulacpamba .....	195
<b>Figura 110.</b> Zonas con empozamiento de agua .....	203
<b>Figura 111.</b> Zanja abierta .....	204
<b>Figura 112.</b> Montaje de zanja abierta.....	204
<b>Figura 113.</b> Montaje de muro .....	205
<b>Figura 114.</b> Muro de gaviones .....	206
<b>Figura 115.</b> Biodigestor .....	208
<b>Figura 116.</b> Biojardinera .....	210
<b>Figura 117.</b> Localización Hito 1 .....	240
<b>Figura 118.</b> Localización Hito 2 .....	240
<b>Figura 119.</b> Localización Hito 3 .....	240
<b>Figura 120.</b> Localización Hito 4 .....	240
<b>Figura 121.</b> Localización Hito 5 .....	240
<b>Figura 122.</b> Localización Hito 6 .....	240
<b>Figura 123.</b> Localización Hito 7 .....	240
<b>Figura 124.</b> Localización Hito 8 .....	240
<b>Figura 125.</b> Localización Hito 9.....	240

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de movimientos en masa .....	21
<b>Tabla 2.</b> Enfoques de la Gestión de Riesgo de Desastres.....	25
<b>Tabla 3.</b> Diez aspectos esenciales para lograr ciudades resilientes ...	28
<b>Tabla 4.</b> Eventos registrados en el cantón Saraguro periodo 2000-2019 .....	48
<b>Tabla 5.</b> Síntesis de casos de estudio .....	52
<b>Tabla 6.</b> Matriz de Riesgos .....	58
<b>Tabla 7.</b> Variables e indicadores físico estructurales de las edificaciones.....	60
<b>Tabla 8.</b> Ponderación a la amenaza de deslizamientos .....	60
<b>Tabla 9.</b> Nivel de vulnerabilidad de una edificación.....	60
<b>Tabla 10.</b> Calificación de vulnerabilidad física de redes vitales- Sistema vial .....	60
<b>Tabla 11.</b> Calificación de vulnerabilidad física de redes vitales-Sistema de agua .....	61
<b>Tabla 12.</b> Nivel de vulnerabilidad de redes vitales.....	61
<b>Tabla 13.</b> Vulnerabilidad por pobreza por NBI .....	61
<b>Tabla 14.</b> Vulnerabilidad por tipo de vivienda .....	61
<b>Tabla 15.</b> Vulnerabilidad por población en edad de dependencia .....	61
<b>Tabla 16.</b> Vulnerabilidad por analfabetismo .....	61
<b>Tabla 17.</b> Superficie de los sectores por clasificación del suelo .....	75
<b>Tabla 18.</b> Tipo de relieve, rango de pendientes .....	79
<b>Tabla 19.</b> Usos recomendados según el rango de pendientes .....	80
<b>Tabla 20.</b> Rangos de pendientes para determinar suelo urbanizable y no urbanizable .....	80
<b>Tabla 21.</b> Ordenes de taxonomía de suelos .....	82
<b>Tabla 22.</b> Características geológicas .....	83
<b>Tabla 23.</b> Áreas con amenaza por movimientos en masa .....	86
<b>Tabla 24.</b> Áreas con amenaza a fenómenos naturales .....	87
<b>Tabla 25.</b> Movimientos en masa identificados .....	88
<b>Tabla 26.</b> Unidades de uso de suelo por grandes grupos y según sectores .....	94
<b>Tabla 27.</b> Unidades de uso de suelo vinculadas a: la producción de bienes a nivel artesanal, producción de servicios generales e intercambio, según sectores .....	94
<b>Tabla 28.</b> Unidades de uso de suelo vinculadas a la vivienda, por grupos y según sectores .....	95
<b>Tabla 29.</b> Unidades de uso de suelo vinculadas a usos rústicos y especiales, por grupos y según sectores .....	97
<b>Tabla 30.</b> Unidades de usos de suelo vinculadas a usos rústicos, por grupos y según sectores .....	98
<b>Tabla 31.</b> Unidades de usos de suelo vinculadas a usos especiales, por grupos y según sectores .....	98
<b>Tabla 32.</b> Predios por rango de superficie según sectores .....	103
<b>Tabla 33.</b> Área total de suelo urbanizable y no urbanizable .....	101
<b>Tabla 34.</b> Predios por relieve según sectores .....	103
<b>Tabla 35.</b> Características de suelo según sectores .....	103
<b>Tabla 36.</b> Edificaciones en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	104
<b>Tabla 37.</b> Bloques edificados en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	105
<b>Tabla 38.</b> Sistema estructural de la edificación según sectores .....	106
<b>Tabla 39.</b> Material en paredes de la edificación según sectores .....	106
<b>Tabla 40.</b> Edificación por número de pisos según sectores .....	107
<b>Tabla 41.</b> Edificación por año de construcción según sectores .....	107
<b>Tabla 42.</b> Edificación por estado general de conservación según sectores .....	108
<b>Tabla 43.</b> Aporte de variables estructurales en la vulnerabilidad física de las edificaciones .....	109
<b>Tabla 44.</b> Edificaciones por índice de vulnerabilidad .....	110
<b>Tabla 45.</b> Predios por índice de vulnerabilidad .....	111
<b>Tabla 46.</b> Predios por índice de vulnerabilidad en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	112
<b>Tabla 47.</b> Edificaciones con presencia de patologías en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	114
<b>Tabla 48.</b> Patologías en elementos de las edificaciones .....	115
<b>Tabla 49.</b> Número de viviendas por sector .....	116
<b>Tabla 50.</b> Tipo de vivienda por sector .....	116
<b>Tabla 51.</b> Tenencia de la vivienda por sector .....	116
<b>Tabla 52.</b> Rangos de área de construcción .....	118
<b>Tabla 53.</b> Condiciones de habitabilidad de la vivienda según estado .....	118
<b>Tabla 54.</b> Calidad del servicio de agua .....	118
<b>Tabla 55.</b> Calidad del servicio de energía eléctrica .....	119
<b>Tabla 56.</b> Forma de eliminación de aguas servidas .....	119
<b>Tabla 57.</b> Calidad del servicio de eliminación de residuos sólidos .....	119
<b>Tabla 58.</b> Vivienda según número de cuartos y dormitorios .....	120
<b>Tabla 59.</b> Disponibilidad de servicios higiénicos .....	120



<b>Tabla 60.</b> Clasificación por tipo de vía, jerarquía y longitud .....	122
<b>Tabla 61.</b> Vías por longitud, según material de calzada .....	125
<b>Tabla 62.</b> Vías por longitud, según estado de calzada .....	126
<b>Tabla 63.</b> Vías con afección por movimientos en masa .....	127
<b>Tabla 64.</b> Nivel de vulnerabilidad de vías: Expresas, colectoras y locales .....	128
<b>Tabla 65.</b> Vías con vulnerabilidad alta en zonas con amenaza por movimientos en masa .....	128
<b>Tabla 66.</b> Nivel de vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua en elementos de captación, conducción y almacenamiento .....	130
<b>Tabla 67.</b> Pozos sépticos según rango de años de servicio .....	131
<b>Tabla 68.</b> Material predominante de pozos sépticos .....	131
<b>Tabla 69.</b> Tamaño de la población por sexo y según rangos de edad .....	134
<b>Tabla 70.</b> Población en edad de dependencia .....	135
<b>Tabla 71.</b> Población en condiciones de alfabetismo y analfabetismo .....	136
<b>Tabla 72.</b> Población en edad de trabajar... ..	136
<b>Tabla 73.</b> Población PAE y PEI .....	136
<b>Tabla 74.</b> Sectores de producción .....	136
<b>Tabla 75.</b> PEA según categoría de ocupación .....	136
<b>Tabla 76.</b> Población económicamente activa por rama de actividad según nivel de instrucción multidimensional .....	137
<b>Tabla 77.</b> Dimensiones e indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas .....	137
<b>Tabla 78.</b> Hogares (personas) con NBI .....	137
<b>Tabla 79.</b> Personas afiliadas al Seguro Social .....	138
<b>Tabla 80.</b> Vulnerabilidad Socioeconómica .....	139
<b>Tabla 81.</b> Hogares con indicadores socioeconómicos desfavorables .....	139
<b>Tabla 82.</b> Autoridades del Cabildo .....	140
<b>Tabla 83.</b> Comunidad Gulacpamba – Cantón Saraguro: Convenios interinstitucionales para programas y proyectos .....	141
<b>Tabla 84.</b> Percepción de la comunidad .....	142
<b>Tabla 85.</b> Resultados de la Herramienta Rápida de Estimación del Riesgo .....	143
<b>Tabla 86.</b> Valoraciones de magnitud y urgencia de intervención de problemas .....	148
<b>Tabla 87.</b> Valoraciones de evolución esperada .....	148
<b>Tabla 88.</b> Análisis FODA del subsistema de Medio Físico .....	165

<b>Tabla 89.</b> Balance de matriz FODA del subsistema de Medio Físico .....	167
<b>Tabla 90.</b> Análisis FODA del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación .....	168
<b>Tabla 91.</b> Análisis FODA del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación .....	170
<b>Tabla 92.</b> Análisis FODA del subsistema Población y Actividades .....	171
<b>Tabla 93.</b> Balance FODA del subsistema de Población y Actividades .....	173
<b>Tabla 94.</b> Determinantes urbanísticas para áreas con riesgo medio y bajo .....	188
<b>Tabla 95.</b> Variables e indicadores físico estructurales de las edificaciones .....	189
<b>Tabla 96.</b> Métodos de reparación .....	190
<b>Tabla 97.</b> Métodos de remediación de las amenazas por deslizamientos.....	204

## Agradecimientos

Agradecemos a nuestra directora de tesis Arq. Cristina Chuquiguanga, quien nos ha guiado y colaborado de manera incondicional y excepcional en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Al cuerpo docente de la Facultad de Arquitectura que, cumpliendo con su ardua labor nos guiaron a lo largo de nuestra formación profesional.

Así también agradecemos a la comunidad de Gulacpamba y a sus autoridades por brindarnos su confianza y colaboración para la ejecución de este proyecto.

También agradecemos a nuestras familias y compañeros, por su gran apoyo y cariño.

***Kamari Priscila Guallas Cartuche***

***Iván Santiago Pintado León***

### Dedicatoria

Ñukapak mama Narcisaman tayta Manuelmanpish, ñuka ñañakunaman Tamia, Piwa, ñuka turi Tupacmanpish, paykunami tukuy yachay pachapi, taripay llankaypipish kuyaywan yanapawarkakuna.

Ñukapa suntur ushi Amayaman, paymi ñuka hatun muskuymi kan kankapish ima llakikunatapish punchantan atishpa ñuka muskuykunata paktachinkapak.

Tukuchinkapakka kay llankaytaka tukuy shunkuwan mama Balbina tayta Sabinopish, hatukukunaman karani, paykunami minkachiwarka, ña mana ñuka kuchupi kashpapish, kushillarikunkakunami ñuka yachay tukuchikta rikushpa.

*Tukuy shunkuwan yupaychani*

***Kamari Priscila Guallas Cartuche***

A mi madre, pilar fundamental, quien me ha impregnado valores de vida, con cada una de sus acciones, por su arduo sacrificio y comprensión durante el proceso de mi formación académica que me ha permitido culminar tan apreciado objetivo.

A cada uno de mis hermanos en especial a Luis (+), quienes con mucho esfuerzo junto a mi madre me brindaron su apoyo incondicional en todo momento.

***Iván Santiago Pintado León***

*“No hay ninguna lógica que pueda ser impuesta a la ciudad; la gente la hace, y es ella, no a los edificios, a la que hay que adaptar nuestros planes”*

*Jane Jacobs*

## INTRODUCCIÓN

Los desastres naturales constituyen una categoría de sucesos medioambientales que, de manera regular y con grados variables de intensidad, exponen a los seres humanos a diferentes tensiones, perjuicios y rupturas. Para que un desastre natural exista, es necesaria la concurrencia de elementos determinados como: la exposición a fenómenos naturales capaces de producir daños físicos y la vulnerabilidad de un grupo de individuos (Bolin, 1982 como se citó en Labra & Maltais, 2013; Bello et al., 2020).

De acuerdo a las cifras expuestas por el índice de riesgo mundial, que estiman la exposición y vulnerabilidad de los países ante los riesgos suscitados por fenómenos naturales; en América Latina y el Caribe más del 60% de países presentan un riesgo entre medio y muy elevado frente a catástrofes (CEPAL, 2018, como se citó en Bello et al., 2020)

En estas zonas, la ocurrencia de un desastre natural se transforma en un obstáculo crítico para la gestión sustentable, deteriora el progreso alcanzado en los asentamientos humanos e impacta negativamente en las diferentes dimensiones de su desarrollo (Bello et al., 2020).

Los actuales patrones de desarrollo global, los inadecuados procesos de urbanización, la pobreza, desigualdad, el deterioro de los ecosistemas y el cambio climático son algunos de los factores críticos del riesgo de desastres en todo el mundo. De ahí la importancia de que los asentamientos humanos generen procesos de resiliencia ante catástrofes; que permitan alcanzar un desarrollo sustentable.

La comunidad Gulacpamba, al ser un asentamiento afectado por un desastre natural, con movimientos en masa aún activos, que han provocado la destrucción de viviendas, la pérdida de áreas de producción agrícola y ganadera y el redireccionamiento de un tramo de la vía Loja-Cuenca; y con una realidad poco expuesta en los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes del cantón; requiere de la aplicación de procesos adecuados de planificación que aprovechen las potencialidades de la zona y generen un desarrollo idóneo en base a las características y condiciones del territorio.

En este sentido, el presente trabajo de titulación busca identificar y analizar los efectos sociales, económicos y ambientales producidos por los movimientos en masa en la comunidad de Gulacpamba, comprender su problemática y ahondar en sus

particularidades con la finalidad de procurar criterios, alternativas y medidas factibles frente a las actuales condiciones de vulnerabilidad de la población, que posibiliten un adecuado progreso del asentamiento y contribuyan al aumento de la resiliencia a través de un proceso eficiente de planificación y ordenamiento territorial.

El estudio parte de la exposición de la metodología general desarrollada y de una descripción y justificación de cada una de las fases que esta comprende.

El capítulo I comprende una base conceptual y teórica respecto de los desastres naturales, sus componentes, consecuencias, clasificación y su relación con el riesgo, la planificación territorial y los asentamientos resilientes; además de una descripción de los enfoques, instrumentos y marco legal y normativo de la gestión del riesgo de desastres existentes y el análisis de varios casos de estudio de eventos catastróficos de origen natural.

El capítulo II expone una descripción minuciosa de la metodología específica aplicada en las fases de diagnóstico y propuesta del área de estudio; generada a partir de los instrumentos de gestión del riesgo de desastres determinados en el capítulo anterior.



En el capítulo III se desarrolla el diagnóstico del área de estudio, a través de un análisis detallado de los subsistemas y elementos definidos en la fase metodológica como: delimitación, medio físico, asentamientos y canales de relación, población y vivienda, aspectos legales e institucionales y riesgo; a través de la implementación de herramientas específicas de evaluación y en base a la información recolectada en el trabajo de campo.

A continuación, en el capítulo IV se realiza una síntesis del diagnóstico, donde se exponen y evalúan las problemáticas más representativas de los subsistemas analizados, se identifican las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades de la comunidad y se aplican procesos de valoración y balance a través de una Matriz FODA.

En el capítulo V se proponen una serie de estrategias y acciones específicas de solución ante los problemas identificados, desarrolladas a partir de lineamientos y componentes de la gestión del riesgo de desastres, en base a los objetivos planteados y acorde a las capacidades de la población.

Finalmente, en el capítulo 6, se exponen las conclusiones y recomendaciones generadas a partir de la ejecución de los apartados anteriores.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Identificar los efectos producidos por los movimientos en masa en la comunidad de Gulacpamba, a fin de establecer medidas para su gestión desde la planificación territorial.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer las características de los desastres naturales, movimientos en masa y asentamientos resilientes, así como las contribuciones desde la planificación en la gestión de riesgos.
- Comprender las particularidades geográficas, históricas, físicas, poblacionales, socioculturales e institucionales de la comunidad de Gulacpamba.
- Identificar los problemas generados por la suscitación de movimientos en masa en la comunidad de Gulacpamba.
- Proponer un conjunto de medidas pertinentes desde la planificación territorial, fundamentadas en las características socioculturales de la comunidad, a fin de potencializar los procesos de resiliencia y mitigar y prevenir los impactos generados por los movimientos en masa.

## METODOLOGIA GENERAL

Puesto que el trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar un asentamiento humano (escenario de un desastre natural), identificar sus problemáticas y establecer medidas de solución en el marco de la planificación territorial, la metodología general se plantea a partir de los procesos convencionales de un Plan de desarrollo y ordenamiento territorial, incluyendo etapas específicas como el diagnóstico y la propuesta; modificándolas y adaptándolas a los alcances y objetivos específicos del estudio; y generando otras nuevas como el marco conceptual y metodológico; necesarias para comprender y abordar adecuadamente la temática de la investigación.

Así, el trabajo se desarrolla a partir de una metodología general que comprende cuatro fases de ejecución (ver Figura 1); con procesos concatenados y consecutivos que se describen de forma global en el presente apartado.

Considerando que las fases de diagnóstico, síntesis y planteamiento de estrategias se desarrollan a partir de procesos complejos y específicos, con la estimación de elementos y variables determinadas; estas se describen de forma más detallada y particular en el capítulo metodológico (capítulo 2).

### Fase1: Definición de marco conceptual y metodológico.

El correcto abordaje de la problemática del trabajo de titulación, requiere del conocimiento previo de términos y conceptos específicos poco estimados en los procesos habituales de planificación territorial; como el riesgo; que permitan comprender adecuadamente la temática de la investigación e identificar los diferentes instrumentos y herramientas disponibles para su desarrollo.

Por ello, el estudio parte de la aplicación de procesos de recopilación, revisión y selección de información bibliográfica, que, basada en la temática de la investigación, genera una base de conceptos imprescindibles para el entendimiento y comprensión de la línea de investigación.

Adicionalmente, y como una forma de orientar los procesos de planificación territorial que se aplicarán en el área de estudio, se recopilan y analizan diferentes instrumentos de gestión del riesgo de diferentes niveles de gobierno (nacional, local y comunitario), con componentes y acciones específicas destinadas a analizar, comprender y reducir el riesgo y prepararse y recuperarse de un desastre.

Luego de una revisión sistemática de las fuentes documentales compiladas, se

selecciona la información que contribuye de forma más representativa al entendimiento de las variables de la investigación, considerando sus alcances, contenidos, y especialmente aquellos aspectos que ayuden a comprender las condiciones actuales del área de estudio.

Posteriormente se ejecutan procesos de análisis de la información escogida y se generan apartados específicos respecto de aspectos conceptuales, teóricos y de estado de arte, organizados y detallados en el capítulo I.

Dado que las condiciones de la comunidad y el enfoque temático de la investigación requieren de la creación de una metodología particular, que comprenda variables específicas de análisis como la vulnerabilidad; los procesos, subsistemas y elementos convencionales de estudio de un plan de desarrollo y ordenamiento territorial son reconsiderados; estimando únicamente aquellos que aportan significativamente a la gestión del riesgo; e incorporando componentes que contribuyan de forma relevante a su evaluación y entendimiento.

Los elementos y subsistemas a ser estimados y evaluados en la fase diagnóstica se identifican a partir de procesos de análisis minuciosos de los instrumentos de gestión de riesgo de

desastres; definidos en el apartado de "Planificación y desastres naturales" del capítulo I; las herramientas particulares de evaluación que estos exponen y los casos de estudio examinados previamente. En tanto que los procesos considerados para el planteamiento de estrategias se definen únicamente a partir de los instrumentos de gestión de riesgo.

La configuración de la metodología particular para el desarrollo de la fase diagnóstica y propuesta del trabajo de investigación se expone en el capítulo II.

### **Fase 2: Diagnóstico del área de estudio**

En esta fase se elaboran y aplican los instrumentos de levantamiento de información, en donde se incorporan las herramientas y variables determinadas previamente.

Una vez aplicadas los instrumentos, se tabula la información obtenida y se generan análisis de los subsistemas previamente definidos como: medio físico, asentamientos y canales de relación, población y actividades y aspectos institucionales; generando apartados particulares como caracterización del área de estudio y riesgo, necesarios para el entendimiento de las condiciones actuales de la comunidad.

### **Fase 3: Síntesis del diagnóstico**

En esta fase se identifican las problemáticas más representativas del área de estudio y se ejecutan procesos de análisis causa-efecto a través de la generación de árboles de problemas.

Posteriormente se elaboran y analizan matrices FODA por cada subsistema considerado y se generan procesos de balance, a fin de identificar el tipo de estrategias a ser planteadas en la siguiente fase.

Adicionalmente se genera un submodelo territorial del área de estudio que recoge las problemáticas más representativas de la comunidad y las condiciones de riesgo existentes.

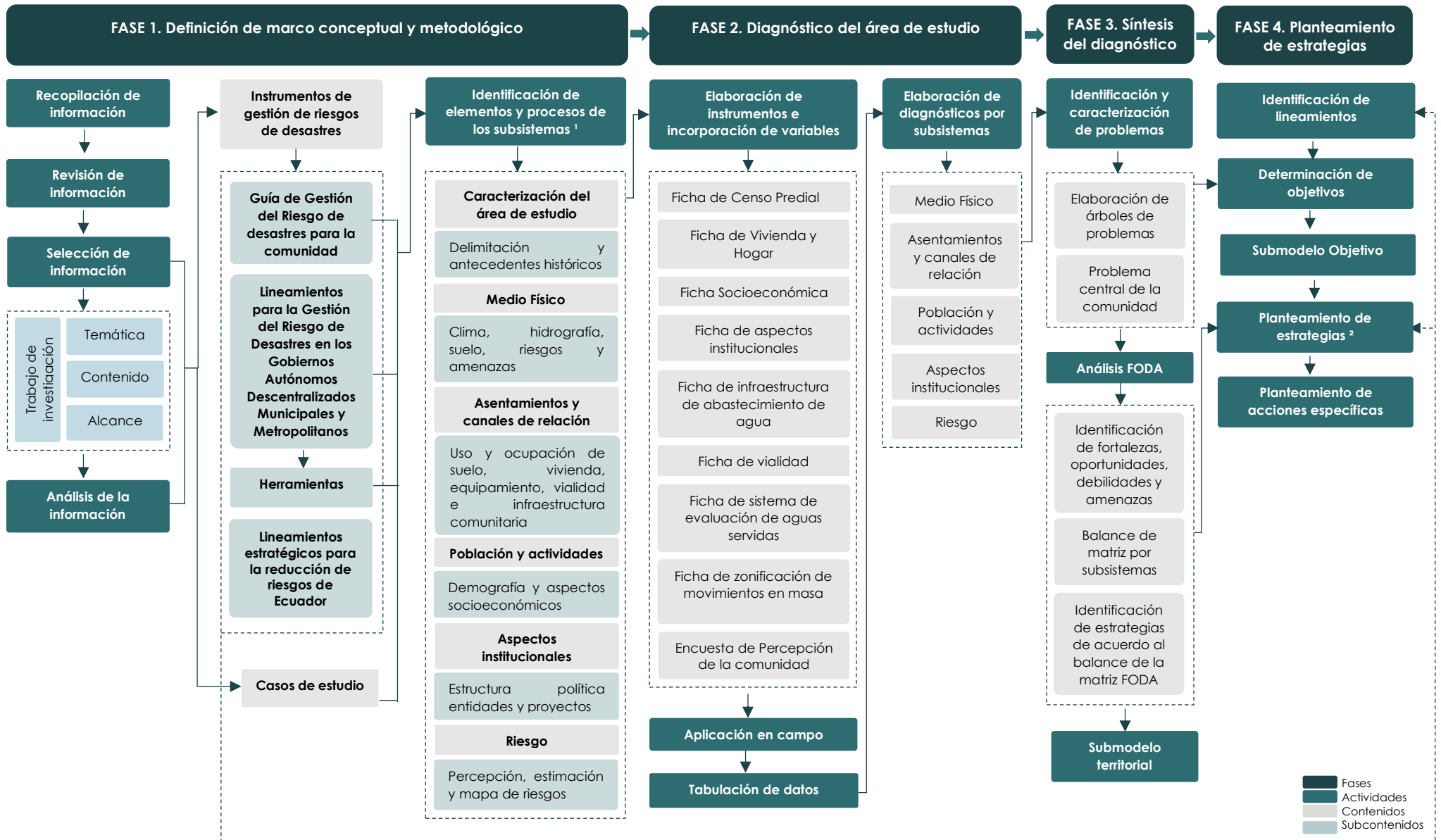
### **Fase 4: Planteamiento de estrategias**

Una vez analizados las principales problemáticas del territorio, se plantean objetivos generales destinados a su resolución y orientados al cumplimiento de lineamientos estratégicos de la gestión de riesgos de orden superior; identificados a partir de instrumentos evaluados en la fase 1.

Para comprender mejor las aspiraciones para la comunidad, los objetivos propuestos se representan espacialmente a través de un submodelo objetivo del área de estudio.

En base a los objetivos propuestos se formulan estrategias y acciones específicas, basadas en los resultados del Análisis FODA, ligadas a las particularidades y potencialidades del área de estudio; y desarrolladas a partir de la estimación de componentes y acciones determinados de los procesos de gestión del riesgo; definidos en la metodología particular del trabajo de titulación.

Figura 1. Metodología general



1. Proceso para la identificación de elementos de los subsistemas (ver Gráfico 10)  
 2. Procesos para el planteamiento de estrategias (ver Gráfico 11)







## CAPÍTULO

# 01

### **ANTECEDENTES: ASPECTOS CONCEPTUALES Y ESTADO DE ARTE**

En un primer momento, el presente capítulo comprende una base conceptual y teórica respecto de la definición, origen, componentes y clasificación de desastres. Así como la caracterización de asentamientos resilientes y los diversos enfoques y factores aplicados desde la planificación en la gestión del riesgo de desastres.

Posteriormente se elabora un análisis detallado de diversos eventos catastróficos de origen natural; suscitados a nivel internacional, nacional y cantonal, con el propósito de identificar los elementos, metodologías, y variables a ser considerados en las fases posteriores de diagnóstico y generación de estrategias.

## 1.1 DESASTRES: ANTECEDENTES Y CONCEPTOS

La relación entre el hombre y la naturaleza se ha convertido en el medio fundamental para la supervivencia de la especie humana, esta correspondencia ha conllevado a la ocupación y organización del territorio a partir de patrones culturales, históricos, económicos y políticos (Vallejo & Vélez, 2013). Sin embargo, tales procesos, además de implicar la búsqueda del bienestar, supervivencia y adaptación del ser humano, han significado su constante exposición a eventos catastróficos de origen diverso.

El medio ambiente es el resultado de una serie de relaciones e interacciones activas de diversos elementos. Cuando ocurren cambios dentro de esta dinámica y dichas transformaciones o alteraciones no son asimilados adecuadamente por el sistema, surge una crisis; misma que puede presentarse como consecuencia de una reacción en cadena de influencias y es denominada desastre (Wilches, 1993).

No obstante, el término “desastre” puede tener diversas connotaciones, basadas sobre todo en el enfoque disciplinario que el autor le otorgue y el tipo de elementos considerados para que un suceso sea calificado como tal. El presente trabajo presta especial atención a las conceptualizaciones que

estimen a las sociedades humanas y el territorio.

De acuerdo con la clasificación de la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT del Centro de Investigación sobre la Epidemiología:

“Un desastre se define como un suceso imprevisto o repentino, capaz de causar gran daño, destrucción y sufrimiento humano. Es una situación que deriva de la combinación de varios elementos, como la exposición a fenómenos naturales y la vulnerabilidad de las personas y de los asentamientos humanos” (CRED, 2020, como se citó en Bello et al., 2020, pag.11).

Por otra parte, Rodríguez (2017) afirma que este tipo de acontecimientos puede ser entendido como el momento en el que concurre una amenaza particularmente peligrosa en determinado asentamiento y la vulnerabilidad que este presenta al momento de ocurrir dicha amenaza.

De forma similar, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2016) define un desastre como “la disrupción grave del funcionamiento de una comunidad en cualquier escala, debido a fenómenos peligrosos que interactúan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, ocasionando impactos o pérdidas humanos, materiales, económicas y ambientales” (p.13).

Desde una perspectiva distinta, Donovan (2016) considera que los desastres no son ni más ni menos naturales, puesto que las relaciones entre la sociedad y la naturaleza son complejas, y no existe una separación clara entre sus componentes. De acuerdo a este autor los desastres pueden conceptualizarse mejor como ensamblajes, compuestos por redes, grupos, conceptos, dinámicas de poder, factores físicos, ambientales, humanos e híbridos, que son una convergencia de fuerzas de la tierra y la humanidad.

Tomando en cuenta la última definición, se puede inferir que, un desastre no surge únicamente como resultado de las fuerzas naturales del planeta, sino que implica también las acciones del ser humano o incluso puede generarse a partir de la combinación de ambos factores.

En base a las diversas conceptualizaciones examinadas, se concluye que, el término desastre es utilizado para describir un evento catastrófico (de origen natural o antrópico) capaz de generar diversos grados de perjuicio sobre los asentamientos humanos, y que requiere la confluencia de elementos como: la amenaza, exposición, vulnerabilidad y falta de respuesta de una comunidad.

## 1.2 AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

Considerando que la existencia de un desastre parte de la presencia de una amenaza; esta puede ser definida como un fenómeno (natural o antrópico) cuya manifestación en un lugar y momento específico (Cardona, 1996) ocasiona impactos intensos en el territorio, genera crisis, estrés social, pérdidas físicas y alteraciones en lo cotidiano; daños que exceden la capacidad de respuesta y auto recuperación del sistema (Lavell, 1993).

Para que un fenómeno natural pueda ser considerado amenaza, debe alcanzar determinado grado de intensidad y potencial de perjuicio sobre el territorio (Cardona, 1996), además de incluir componentes como la vulnerabilidad; característica otorgada a los asentamientos humanos que muestran predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social a ser afectados o de sufrir perjuicios en caso de que un fenómeno desestabilizador se manifieste (Ochoa & Guzmán, 2020).

La vulnerabilidad está relacionada a las condiciones de vida que impiden el desarrollo adecuado de derechos y libertades fundamentales de los seres humanos, vulneran su dignidad, imposibilitan la satisfacción de sus necesidades básicas e impiden la plena integración social (Ochoa & Guzmán, 2020). Las diferencias de vulnerabilidad

del escenario social y material que muestre el territorio perjudicado por estos desequilibrios ambientales, determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos (Cardona, 2001b).

En el contexto de los desastres naturales, la vulnerabilidad posee tres tipos de enfoques: físico, político y socioeconómico. El componente físico hace referencia a las características de la infraestructura y edificaciones del territorio y la capacidad que sus elementos poseen para resistir ante el impacto de cualquier fenómeno externo; en tanto que el componente político se define como el grado de autonomía que posee un asentamiento para la toma de decisiones, es decir, mientras mayor sea la autonomía de una comunidad menor será la vulnerabilidad política (SNGR, 2011; Bradshaw & Arenas, 2004).

La vulnerabilidad socioeconómica, se centra particularmente en la susceptibilidad de las personas, considerando características poblacionales como la pobreza, analfabetismo, condición demográfica (edad, clase social, etnia), condiciones de vivienda y acceso a la salud (SNGR, 2011; Bradshaw & Arenas, 2004).

Por otra parte, la probabilidad de que un evento devastador (amenaza) ocurra en una sociedad con elevados niveles de vulnerabilidad y genere destrucción, pérdidas humanas, de infraestructura, económicas o ambientales, es conocida

como riesgo. Al ser el resultado de la confluencia de estos elementos, el riesgo puede ser interpretado mediante la siguiente expresión:

### **RIESGO = AMENAZA x VULNERABILIDAD**

“El riesgo es una función de la amenaza por la vulnerabilidad. Como las amenazas son inevitables, los esfuerzos para disminuir el riesgo de desastre deben concentrarse en disminuir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos ” (Arenas et al., 2010,p.4).

A partir de esta función, se puede inferir que, mientras mayor sea la presencia de fenómenos capaces de producir impactos considerables en una comunidad susceptible (vulnerable), mayor es la posibilidad de que se generen escenarios altos de destrucción y daños.

La correcta interpretación de los conceptos anteriormente mencionados, otorgarán las herramientas metodológicas necesarias para la futura generación de acciones precautorias ante diversos eventos catastróficos; así como el reconocimiento de comunidades vulnerables y el planteamiento de posibles soluciones que permitan disminuir su exposición y susceptibilidad (Díaz Caravantes, 2018).

## 1.3 CLASIFICACIÓN DE DESASTRES

Como se mencionó anteriormente un desastre puede ser origen natural o antrópico. Mientras los desastres relacionados con los eventos de origen natural, presentan una subclasificación diversa y precisa, debido especialmente a la heterogeneidad de componentes que posee el entorno y las anomalías desarrolladas en la superficie terrestre, marina y atmosférica; aquellos de carácter antrópico muestran una subdivisión poco concreta, y se manifiestan a través de la ocurrencia de acontecimientos específicos, resultado de la acumulación de múltiples acciones perjudiciales del ser humano.

Pese a la multiplicidad de fenómenos existentes, el presente estudio ha considerado aquellos acontecimientos que afectan de forma directa al territorio y los asentamientos humanos.

### 1.3.1 Desastres causados por fenómenos naturales

Un desastre natural es una categoría de suceso medioambiental, asociado a procesos y fenómenos naturales (Scuderi et al., 2019) que, de manera regular y con grados variables de intensidad, expone a los seres humanos a diferentes tensiones, perjuicios y rupturas; afectando sus actividades económicas, relaciones sociales y entorno ambiental (Bolin, 1982 como se citó en Labra & Maltais, 2013).

Los fenómenos naturales forman parte integral de los constantes procesos de transformación del planeta, además son considerados como eventos de cambio dentro del funcionamiento habitual de un ecosistema. Estos acontecimientos pueden presentar diferencias significativas respecto de su tipología, aparición, intensidad y duración.

De acuerdo a su origen, los fenómenos naturales se clasifican en:

- **Fenómenos geológicos:** Son el resultado de las alteraciones y cambios de la superficie terrestre (Guardado, 1988); originados por la dinámica interna y externa de las capas del planeta. A esta categoría pertenecen los sismos, erupciones volcánicas, tsunamis, terremotos y movimientos en masa (Secretaría de Seguridad Pública Guanajuato, 2018).
- **Fenómenos atmosféricos:** Se originan en la atmósfera terrestre, siendo mayoritariamente producto de los cambios radicales de temperatura y densidad del aire. Precipitaciones, huracanes, tormentas eléctricas, granizo, nieve, auroras y arcoíris son algunos ejemplos de este tipo de fenómenos (Briceño, 2018).
- **Fenómenos hidrológicos:** Relacionados al agua y generados por el movimiento y distribución de esta en la superficie y subsuelo. A este grupo corresponden eventos como inundaciones y mareas oceánicas (Scuderi et al., 2019)

Varios de estos fenómenos pueden aparecer de forma súbita; es decir de manera sorpresiva e inmediata; como los terremotos, avalanchas, tsunamis e inundaciones, o de forma mediata; con procesos de ocurrencia tardíos y factibilidad predecible, como los huracanes, sequías, erupciones volcánicas y otros. Además pueden variar respecto de su duración, pudiendo tener ciclos cortos, medianos o largos (Espinosa Bordón, 2008).

### 1.3.1.1 Movimientos en masa

Considerando la temática de estudio, se enfoca particularmente en el análisis de un asentamiento humano afectado por movimientos en masa, se torna imprescindible comprender este tipo de fenómeno natural. Por ello el presente apartado expone de forma detallada la definición, características y tipologías de esta clase de acontecimientos.

Los movimientos en masa se definen como desplazamientos del terreno a favor de la pendiente, generados por acción de la fuerza de gravedad (Ortiz Agudelo, 2019). Estos acontecimientos son producto de cambios súbitos y graduales en la geometría, composición, estructura, hidrología y vegetación del suelo (Naciones Unidas [NU] & La Comisión Económica para América Latina [CEPAL], 2014) ocasionados por eventos naturales como: sismos, precipitaciones, procesos de erosión y también intervenciones antrópicas como la apertura de senderos, vías, cambios de uso de suelo, aplicación de carga excesiva, excavaciones para la adecuación de viviendas, actividades agrícolas, entre otros (Alcaldía de Medellín & Tecnológico de Antioquia I.U., 2016).

Existen movimientos en masa que pueden ser imperceptibles, debido a la insignificancia de su magnitud y efectos suscitados; o, por el contrario, ser de carácter mayor, llegando a ocasionar

desastres a grandes escalas ambientales, sociales y económicas (Ortiz, 2015).

Dependiendo del mecanismo de falla, velocidad del fenómeno y tipo de material involucrado, los movimientos en masa pueden presentar diversas clasificaciones. Sin embargo, para el presente trabajo se ha generado una síntesis particular de tipologías, en base a criterios de autores como González (2002), Cevallos (2010) e instituciones como Alcaldía de Medellín & Tecnológico de Antioquia I.U (2016) (ver Tabla 1).

- **Deslizamientos:** Son el movimiento de una masa de materiales no consolidados como rocas, tierra o vegetación; estos pueden ocurrir de manera rápida o lenta debido a la acción de la gravedad, presencia de pendientes inestables, acumulación de humedad y diversas condiciones del suelo (Mendoza et al., 2002).
- **Desprendimientos:** Son caídas libres muy rápidas de bloques o masas rocosas independizadas por la presencia de grietas, condiciones tectónicas, superficies de estratificación, etc. Se producen con frecuencia en laderas montañosas escarpadas, a causa de factores como la erosión, pérdida de apoyo de bloques sueltos, agua en fisuras, movimientos sísmicos, etc (González et al., 2002).
- **Avalanchas:** Movimiento rápido de una masa incoherente de escombros de roca o suelo-roca donde no se distingue la estructura original del material (Cevallos, 2010).
- **Flujos:** Son desplazamientos de masas de suelo, derrubios o bloques rocosos, provocados por la disgregación y pérdida de resistencia del material a causa de la presencia de agua. Estos movimientos, presentan una morfología tipo glaciar, y pueden generarse en laderas de bajas pendientes (González et al., 2002).
- **Hundimiento** o subsidencia: Implica la deformación vertical o asentamiento de la superficie terrestre, ocasionado por factores naturales como la disolución de materiales profundos y erosión, o por el impacto de actividades humanas como la minería, construcción, compactación, etc (Tomás et al., 2009).
- **Reptación:** Movimiento lento e imperceptible talud abajo de una masa de suelo o suelo-roca (Cevallos, 2010), que provoca deformaciones continuas, manifestadas a través de la inclinación o falta de alineación de árboles, vallas, muros, postes, etc (González et al., 2002).



**Tabla 1.** Clasificación de movimientos en masa

Tipo	Forma	Definición	Gráfico
<b>Deslizamientos</b>	Rotacionales	Movimiento a lo largo de una superficie curva de falla bien definida.	 <p>Suelos                      Rocas</p>
	Traslacionales	Movimiento a lo largo de una superficie de falla plana.	 <p>Suelos                      Rocas</p>
<b>Desprendimientos</b>	Caída libre	Desprendimiento repentino de uno o más bloques de suelo roca que desciende en caída libre	 <p>Rocas                      Suelos</p>
	Volcadura	Caída de un bloque de roca con respecto a un pivote ubicado debajo de su centro de gravedad.	 <p>Rocas                      Suelos</p>
<b>Avalanchas</b>	De roca o derrubios	Movimientos muy rápidos, con caída de masas de rocas o derrubios que se desprenden de laderas escarpadas.	 <p>Rocas                      Derrubios</p>
<b>Flujos</b>	Barro o tierra	Se dan en materiales predominantemente finos y homogéneos y su velocidad puede alcanzar varios metros por segundo.	
	Derrubios	Movimientos que engloban a fragmentos rocosos, bloques, cantos y gravas en una matriz fina de arenas, limos y arcilla.	
	Golpe de arena	Flujos con velocidad elevada, inducidos en los suelos tipo loess y en arenas secas.	
<b>Hundimientos</b>		Movimientos de componente vertical	
<b>Reptación</b>		Movimientos superficiales muy lento que afecta a suelos y materiales alterados.	

**Fuente:** González et al., 2002; Cevallos 2010; Alcaldía de Medellín & Tecnológico de Antioquia I.U, 2016.

**Elaboración:** Propia.

### 1.3.2 Desastres causados por factores antrópicos

Los factores antrópicos son definidos como aquellos eventos producidos directa o indirectamente por la sociedad humana. Este tipo de intervenciones son capaces de generar desequilibrios ambientales que alteran el funcionamiento natural de los ecosistemas, produciendo desastres y daños irreversibles al planeta y seres vivos que en él habitan (Peralta, 2019).

Una de las actividades antrópicas más perjudiciales actualmente es la deforestación; proceso que consiste en la conversión de zonas de bosque a espacios de uso alternativo (no forestal) como la agricultura, pastoreo o desarrollo urbano (Sumit et al., 2012). Este fenómeno genera consecuencias como: la pérdida de biodiversidad natural, improductividad del suelo y afecciones en el ciclo hidrológico; además que, constituye uno de los factores principales en la producción del calentamiento global (Echeverría et al., 2006).

Otro fenómeno es la contaminación; suceso generado por la introducción de cualquier agente biológico, químico o físico, ajeno a los componentes naturales del medio ambiente; que ha provocado diversos efectos negativos sobre el planeta (Conde, 2013). El incremento de

temperatura, lluvia ácida, extinción de especies, degradación de ecosistemas y acumulación de gases de efecto invernadero, son únicamente algunas de las consecuencias suscitadas a partir de acciones antropogénicas contaminantes como: la actividad industrial, quema de combustibles fósiles, uso excesivo de fertilizantes, minería, sistemas de transporte, irrigación de aguas residuales y tratamiento inadecuado de desperdicios urbanos e industriales (Rhoton, 2019).

Uno de los sucesos más destacados, surgidos a partir de la contaminación, deforestación y resultado de las diversas actividades antrópicas ya mencionadas, es el calentamiento global. Definido como el mayor desafío medioambiental del siglo XXI (CEPAL, 2017), el calentamiento global es producido por la acumulación excesiva de gases de efecto invernadero (GEI como Dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, etc.) en la atmósfera (Gómez, 2016).

Las consecuencias del cambio climático, manifestados a través de fenómenos naturales extremos cada vez más numerosos e intensos, constituyen un aspecto relevante en relación con los desastres naturales. No obstante, Laybourn-Langton, Rankin y Baxter (2019) (como se citó en Bello et al., 2020) señalan que, el impacto negativo del ser

humano en el medio ambiente va más allá del cambio climático, llega a otros sistemas naturales y deriva en un proceso dinámico y complejo de desestabilización medioambiental que en la actualidad ya ha alcanzado niveles críticos.

Por otra parte, y conociendo que muchas veces las acciones perjudiciales para el medio ambiente son ejecutadas por el ser humano de forma voluntaria, existen ciertos desastres generados a partir de accidentes como: los derrames petroleros, colapsos estructurales, explosiones, fuego, fuga de gases, envenenamiento, radiación, accidentes aéreos, navales, terrestres u otros; estos eventos son denominados desastres tecnológicos (Bello et al., 2020; Scuderi et al., 2019) y al igual que los naturales, son capaces de generar gran cantidad de perjuicios al medio ambiente y al ser humano.

Finalmente, existen escenarios de desastre generados a partir de la combinación de diversos fenómenos; un ejemplo de esto son las inundaciones, que se presentan en ciertos lugares donde las lluvias son intensas (fenómeno natural); pero que al combinarse con el inadecuado manejo del territorio como asentamientos urbanos mal planificados (fenómeno social) producen múltiples efectos negativos (Rodríguez, 2017).

#### 1.4 CONSECUENCIAS DE LOS DESASTRES NATURALES

Los desastres naturales generan profundas alteraciones y efectos negativos en las comunidades donde ocurren, impactando de forma directa y perjudicial en las condiciones de vida de la población, sus recursos, desarrollo económico, social y medio ambiente.

Los efectos de un desastre natural se clasifican en directos e indirectos. Los primeros se registran en el momento del acontecimiento o pocas horas después de su ocurrencia, y se caracterizan por ser de fácil apreciación, identificación y evaluación; en tanto que los segundos se prolongan más allá del corto plazo, se manifiestan en periodos variables y se caracterizan por tener un desarrollo más lento, dependiendo sobre todo de la magnitud del fenómeno (CEPAL, 2003).

Las consecuencias directas se relacionan a los daños físicos totales o parciales generados en viviendas, infraestructura esencial (agua, alcantarillado, electricidad), equipamientos, redes de transporte, centros de salud o escuelas, incluyendo, además, aspectos como la mortalidad y morbilidad; mientras que los efectos indirectos se refieren al impacto generado en los flujos de producción de bienes y servicios de un asentamiento (Ignacio & London, 2020).

Para una mejor comprensión de los efectos generados por un evento catastrófico, es preciso analizarlos a partir del ámbito territorial al que afectan. De acuerdo a la CEPAL (2003), los sectores más perjudicados la ocurrencia de un desastre natural son: el sector social (vivienda y población), la infraestructura, el sector económico (agropecuario) y al medio ambiente.

En lo referente a lo social; las viviendas y edificaciones pueden presentar daños en elementos estructurales como columnas, vigas, losas, muros o no estructurales como mobiliario techos, tabiquería y demás; mientras que las infraestructuras de agua, alcantarillado y energía pueden exponerlos en los sistemas de captación, tratamiento (en el caso del agua) o redes de distribución. La magnitud de los daños generados en estos elementos dependerá de su ubicación respecto de la amenaza natural, así como del tipo y origen del desastre (CEPAL, 2003); de ahí la importancia de que estos elementos aporten a la resiliencia de una comunidad para poder hacer frente a un desastre natural y sus efectos potenciales (Ignacio & London, 2020).

La población constituye el sujeto sobre el que confluyen todos los efectos tangibles e intangibles de un desastre. Una de las consecuencias más notorias es el

deterioro en la calidad de vida. Puesto que el ambiente físico varía, y se interrumpe la relación armónica entre los habitantes y el entorno, se afectan se afectan las relaciones sociales en el trabajo, la comunicación, cultura y recreación; la seguridad de las personas y el acceso habitual a la educación, salud y alimentos. A esto se suma el malestar psicológico generado en las personas como la depresión, ansiedad, irritabilidad y demás (CEPAL, 2003; Labra & Maltais, 2013).

En lo que respecta al componente ambiental, las afecciones dependen de tipo de fenómeno natural que ocurra, particularmente los movimientos en masa generan efectos como la erosión, desestabilización y pérdida de suelos, destrucción de la cubierta vegetal e inclinación de árboles, además de cambios drásticos en el paisaje.

El sector agropecuario es afectado debido a los daños generados en las tierras cultivables, pérdidas de cultivos, ganados, insumos, productos e incluso afecciones en la infraestructura física como los sistemas de riego y drenaje (CEPAL, 2003). Dicha condición perjudica gravemente los flujos económicos de un asentamiento, sobre todo si este se encuentra en un área rural, donde los ingresos dependen de la agricultura y ganadería.

El impacto económico generado por un desastre se relaciona directa o indirectamente con cada una de los efectos anteriormente mencionados, ya sea por las grandes inversiones que los procesos de reparación de la infraestructura o viviendas requieren, la pérdida de producción, la generación de escenarios de desempleo, daños al comercio y prestación de servicio y la destrucción de bienes materiales y herramientas (Cardona, 2001a).

Los efectos generados por la ocurrencia de desastres naturales presentan una variabilidad considerable, dependiendo sobre todo de la potencia del evento catastrófico suscitado, las condiciones de vulnerabilidad de la sociedad y características del territorio donde se desarrolla.

Mientras más susceptible sea un asentamiento mayor es la cantidad de afecciones que este puede presentar (Cardona, 2001b). Así, los efectos de un desastre natural perjudican de forma más intensa a los grupos más vulnerables del territorio (personas con discapacidad, en situación de pobreza, mujeres y niños desplazados, pueblos indígenas y personas mayores) ya que, tras este tipo de acontecimientos, sus pérdidas son proporcionalmente mayores y su capacidad de recuperación más limitada, por lo que se

ven envueltos en ciclos de vulnerabilidad cada vez más graves. Así, por ejemplo, las personas en condición de pobreza quedan atrapadas en periodos extensos de desempleo, subempleo, productividad deficiente y salarios bajos, lo que genera mayor exposición ante futuros fenómenos externos (UNDRR, 2019 como se citó en Bello et al., 2020; UNISDR, 2004 como se citó en Arenas et al., 2010).

En base a esta consideración, se puede afirmar que, los desastres no son únicamente de orden "natural", y sus impactos se definen a partir de parámetros de interrelación social y organización, particularmente por un modelo de estratos sociales que establece el acceso a los recursos; con afecciones más frecuentes en zonas rurales pobres y niveles bajos de capacidad de organización y representación política en los espacios regionales y nacionales (Ruiz & Grimalt, 2012).

La magnitud de estos efectos se ve condicionada, además, por el desarrollo de actividades antrópicas perjudiciales; así, si un asentamiento posee un elevado deterioro ambiental, con presencia de contaminación y una sobreexplotación de sus recursos naturales, pueden no únicamente suscitar la ocurrencia de un evento catastrófico, sino emporar los efectos de uno (Fernández, 1996).

Adicionalmente, si los desastres ocurren en zonas urbanas o rurales, los efectos generados pueden presentar diferencias significativas respecto de los elementos sobre los que actúan. Mientras que en la zona urbana se pueden originar mayoritariamente pérdidas de infraestructura eléctrica, sanitaria y edificaciones; en la zona rural se ven afectadas especialmente áreas forestales y sistemas de producción agrícola.

Los daños a la población, pueden verse disminuidos, dependiendo de los mecanismos de respuesta que los asentamientos generen; así, mientras más preparada este una comunidad, menores serán las pérdidas y daños que estos posean.

## 1.5 PLANIFICACIÓN Y DESASTRES NATURALES

A lo largo de la historia se han registrado un sinnúmero de desastres ocasionados por fenómenos naturales o antrópicos; eventos que, además de causar perjuicio en el medio ambiente, han impactado negativamente en el desarrollo social y económico de los asentamientos humanos.

Desde la ordenación territorial y considerando que esta constituye una proyección espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de toda la sociedad, destinadas a orientar el proceso de planificación del territorio, a fin de prevenir problemas relacionados con la ocupación y uso desordenado del suelo; y mejorar la calidad de vida de la población (Gómez Orea, 1993); se han generado diversas estrategias y herramientas que han permitido a las sociedades humanas reducir su vulnerabilidad y aumentar su resiliencia y capacidad de recuperación frente a los efectos ocasionados por desastres.

Una de estas herramientas es la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), que se define como un proceso sistemático, planificado, concertado, participativo e integral que a través de la utilización de directrices administrativas, organizativas,

destrezas y capacidades operativas, busca ejecutar políticas y estrategias orientadas a reducir el impacto de amenazas naturales y antrópicas; además de fortalecer las capacidades de afrontamiento ante situaciones de riesgo que pueden derivar en la ocurrencia de un desastre en una comunidad, región o país (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNISDR], 2009; Chuquisengo, 2011). Dicho instrumento está constituido por tres enfoques principales (ver Tabla 2):

- **Enfoque correctivo:** Considerando que el riesgo ya existe y presenta un estado latente, anunciado y anticipado de desastre, este tipo de enfoque busca gestionar, mitigar, corregir y reducir dicho riesgo a través del establecimiento de políticas y acciones preparativas como: el reordenamiento territorial de zonas en riesgo, recuperación ambiental, readecuación agrícola, reestructuración de edificios, etc (Narváez et al., 2009).
- **Enfoque prospectivo:** Busca anticiparse a futuros riesgos a través de la incorporación de criterios que consideren las condiciones de peligro/amenaza y vulnerabilidad; con acciones orientadas a impedir la consolidación del riesgo y sus factores

en el territorio. La práctica del ordenamiento territorial en las normas constructivas, la planificación del uso de suelo, el adecuado manejo ambiental y la reconversión de actividades productivas son únicamente algunos ejemplos de este tipo de procedimientos (Proyecto "Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina" [PREDECAN], 2008).

- **Enfoque reactivo:** Es un proceso a través del cual la sociedad y sus instituciones se preparan para enfrentar de manera oportuna y adecuada los efectos de una posible emergencia o desastre, con el objetivo de proteger la vida humana y mejorar las condiciones y calidad de vida de la comunidad, evitando reconstruir las condiciones de riesgo que condujeron al desastre (El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2010).

**Tabla 2.** Enfoques de la Gestión de Riesgo de Desastres.

<b>Correctiva</b>	Busca reducir los riesgos ya existentes.
<b>Prospectiva</b>	Busca evitar la generación de riesgos aún no existentes
<b>Reactiva</b>	Busca la preparación y respuesta a emergencias.

**Fuente:** Chuquisengo, 2011

**Elaboración:** Propia a partir de Rinaldi & Bergamini, 2020



De acuerdo a Rinaldi & Bergamini (2020): luego de ocurrido un desastre, los gobiernos se centran mayoritariamente en proveer los recursos necesarios para iniciar la recuperación post-desastre (enfoque reactivo); procesos que, por lo general carecen de un “correcto abordaje de las amenazas y vulnerabilidades existentes en el sitio afectado, derivando en la prevalencia del riesgo por desastre y generando una alta probabilidad de ocurrencia de un nuevo catástrofe” (Rinaldi & Bergamini, 2020, p.110).

Conforme a estos autores, la superación de esta situación se logrará únicamente con la implementación de una gestión prospectivo y correctivo; que modifique las normativas vigentes e incluya conceptos como la resiliencia y adaptabilidad.

Adicionalmente, el desarrollo adecuado de los asentamientos afectados por un catástrofe, será posible si los procesos de planificación territorial consideran dentro de sus lineamientos, el análisis de la vulnerabilidad de los elementos bajo riesgo y la aplicación de medidas factibles y resilientes, como la ejecución de obras de protección, la regulación de usos del suelo, la incorporación de aspectos preventivos en los presupuestos de inversión y la realización de preparativos para la atención de emergencias (Wilches, 1993).

### 1.5.1 Asentamientos resilientes

Puesto que la resiliencia, constituye uno de los términos más reiterativos y significativos dentro de la gestión de riesgos de desastre, es importante comprender su definición y particularidades; así como la interpretación adecuada de que significa un asentamiento resiliente.

De acuerdo al Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015):

La resiliencia es la capacidad que tiene un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesto a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas. (ONU, 2015, p.9)

Dentro del contexto de Habitat III, la resiliencia se concentra en cómo los individuos, comunidades y compañías hacen frente no sólo a múltiples crisis y desastres, sino también cómo se adaptan y aprovechan las oportunidades para una transformación positiva del desarrollo (UN-HABITAT, 2015)

Autores como Sandoval & Sarmiento (2018) afirman que el término resiliencia se configura a partir de “tres ideas principales: la capacidad de individuos y comunidades de resistir impactos o tensiones; la capacidad de recuperarse

a tales impactos; y la capacidad de aprender y reducir el daño de los impactos en el futuro” (p.44); percepciones sintetizadas en elementos como: la resistencia, recuperación y superación.

En base a estas consideraciones, un asentamiento resiliente, puede ser entendido como aquel que evalúa, planea y actúa para preparar y responder adecuadamente; mediante el aprovechamiento de sus capacidades; ante todo tipo de obstáculos, ya sean de origen natural o antrópico, repentinos o lentos, esperados o inesperados (ONU, 2018); esto con el fin de mejorar la calidad de vida de la población y propiciar procesos de adaptación, que, armonizados con sus potencialidades y necesidades, le permitan alcanzar un desarrollo económico, social y ambiental adecuado.

Una ciudad resiliente es aquella que posee un gobierno local responsable, incluyente y competente, que impulsa una urbanización sostenible y destina los recursos necesarios para el desarrollo de capacidades de resistencia y recuperación de grupos vulnerables (mujeres, niños y ancianos) que permitan al asentamiento organizarse antes, durante y después de una amenaza natural; donde tanto autoridades como población son consciente y comprenden la existencia de amenazas y generan una base de información sobre las pérdidas asociadas a la ocurrencia de desastres,

las amenazas y los riesgos, y sobre los elementos más expuestos y susceptibles (UNISDR, 2012; (Sandoval & Sarmiento, 2018).

Es una ciudad donde los desastres son minimizados porque la población habita en viviendas y comunidades con servicios e infraestructura idóneos, que cumplen con códigos de construcción razonables y procesos de planificación eficientes; donde no existen asentamientos informales en zonas escarpadas u otras áreas de riesgo (UNISDR,2012).

Puesto que a lo largo de la historia el ser humano a modificado las condiciones naturales del medio físico para satisfacer sus necesidades de vivienda, servicios básicos, infraestructura, actividades sociales, económicas y de producción, sin considerar, muchas de las veces las condiciones de amenaza existentes o generando procesos de contaminación y degradación ambiental que desencadenan la ocurrencia de un desastre naturales; es importante que dichas acciones antrópicas se desarrollen de tal forma que aporten a la generación de resiliencia de un asentamiento y a su preparación frente a un evento catastrófico.

Así, para generar resiliencia, una comunidad debe tener una organización y coordinación adecuada para entender y reducir el riesgo de desastres, mantener información actualizada acerca de las amenazas existentes,

invertir y mantener en infraestructuras críticas, aplicar y ejecutar reglamentos de construcción y principios de planificación de acuerdo a los riesgos y proteger los ecosistemas y barreras naturales (UNISDR,2012).

Particularmente en lo relacionado a las intervenciones relacionadas a la construcción (viviendas, infraestructura y equipamientos) es importante que los gobiernos implementen medidas pertinentes para conciliar el desarrollo de proyectos de infraestructura pública y privada acordes al medio ambiente, las reservas naturales, y los recursos renovables y no renovables (Monge, 2001), en ubicaciones apropiadas y que “tengan una mayor resiliencia a las amenazas y al clima para que resista a eventos destructivos y funcione eficazmente durante una emergencia” (UNISDR,2012, p.37).

Adicionalmente, la resiliencia comunitaria ante desastres se vincula a las condiciones sociales, puesto que, el sentido de comunidad (sentimiento de adhesión de personas a lugares); es indispensable al momento de afrontar, mitigar y adaptarse ante un acontecimiento catastrófico; ya que los habitantes en su sentido de pertenencia, sienten un compromiso por el bienestar de la comunidad, lo que impulsa su participación en acciones colectivas y respuestas comunitarias al desastre y al acceso a la red de soporte social (Torres Méndez et al., 2018).

Con el objetivo de aumentar la comprensión y fomentar el compromiso de los gobiernos locales y nacionales para que la reducción de riesgos y la generación de resiliencia a los desastres y al cambio climático sean una prioridad en el establecimiento de políticas, la UNISDR (2012); como parte del Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (MAH); estableció los “10 aspectos esenciales para el desarrollo de ciudades resilientes”(ver Tabla 3).

Estos aspectos ofrecen una amplia cobertura del rango de temas que una ciudad debe atender para ser más resiliente frente a desastres, los esenciales del 1 al 3 se relacionan con la gobernabilidad y la capacidad financiera; los esenciales del 4 al 8 se vinculan a las diferentes dimensiones de planeación y preparación frente a desastres y finalmente, los esenciales del 9 al 10 se relacionan con la respuesta ante desastres y la recuperación post-evento (UNDRR, 2017).

Cabe aclarar que estos 10 aspectos constituyen una de las bases principales para el desarrollo de la fase del planteamiento de estrategias del área de estudio.

**Tabla 3.** Diez aspectos esenciales para lograr ciudades resilientes.

Aspectos	Descripción
1. Marco institucional y administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar procesos eficientes de organización y coordinación para entender y reducir el riesgo a desastres, con base en la participación ciudadana</li> <li>- Forjar alianzas locales</li> <li>- Los diferentes departamentos deben comprender su papel y contribución en los procesos de reducción de riesgos y preparación frente a desastres</li> </ul>
2. Financiamiento y recursos	Asignar el presupuesto adecuado para la reducción de riesgo a desastres y ofrecer incentivos para que el sector público y privado inviertan capital en estos procesos.
3. Evaluación de riesgos Multi-amenaza	Actualizar periódicamente la información respecto de amenazas y vulnerabilidades de la ciudad. Además de desarrollar múltiples evaluaciones de riesgo que sirvan de base para la generación de planes de desarrollo urbano y toma de decisiones.
4. Protección, mejoramiento y resiliencia de la infraestructura	Invertir y mantener la infraestructura vital que reduzca el riesgo, realizando las mejoras y adaptaciones necesarias para afrontar el cambio climático.
5. Protección de las instalaciones vitales: Educación y salud	Evaluar y mejorar la seguridad de escuelas e instalaciones de salud
6. Reglamentación de la construcción y planificación territorial	Aplicar y cumplir regulaciones de construcción y principios de planificación territorial, realistas y adaptados a los riesgos. Identificar terrenos seguros para la población vulnerable y mejorar las condiciones actuales de los asentamientos humanos.
7. Capacitación, educación y concientización pública	Establecer programas de educación y capacitación sobre reducción del riesgo de desastres en las escuelas y comunidades locales.
8. Protección del medio ambiente y fortalecimiento de los ecosistemas	Proteger los ecosistemas y zonas naturales de amortiguamiento para mitigar el impacto de amenazas; además de desarrollar buenas prácticas de reducción de riesgo de desastres.
9. Preparación, alerta temprana y respuesta eficaz	Desarrollar capacidades de gestión de emergencias, instalar sistemas de alerta temprana y ejecutar con regularidad simulacros para la preparación de los habitantes ante la ocurrencia de un desastre.
10. Recuperación y reconstrucción	Las actividades de reconstrucción deben centrarse en las necesidades de la población afectada. Además, es trascendental contar con el apoyo poblacional en los de procesos de diseño y ejecución de operaciones de recuperación y respuesta.

**Fuente:** UNISDR, 2012

**Elaboración:** Propia

## 1.5.2 Instrumentos de gestión del riesgo de desastres a nivel nacional, local y comunitario

Como una forma de implementar la gestión del riesgo de desastres en los procesos de planificación territorial, en los diferentes niveles de gobierno ecuatorianos, el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) ha generado un conjunto de instrumentos, con lineamientos e insumos, que guían e instruyen acerca de la incorporación de esta variable en los estudios territoriales.

Cada uno de estos documentos aporta significativamente al desarrollo y ejecución de fases específicas del trabajo de investigación; contribuciones que se describen y exponen de forma general en el presente apartado; y más detalladamente en el capítulo metodológico (capítulo 2).

### a) Nivel nacional

Los "Lineamientos estratégicos para la reducción de riesgos de Ecuador"; articulados a la planificación nacional y a acuerdos internacionales como el Marco de Sendai y el Acuerdo de París (ver Figura 2), tienen como objetivo principal, conducir las acciones del Estado y de la colectividad en general hacia la protección total de la ciudadanía y la preservación del

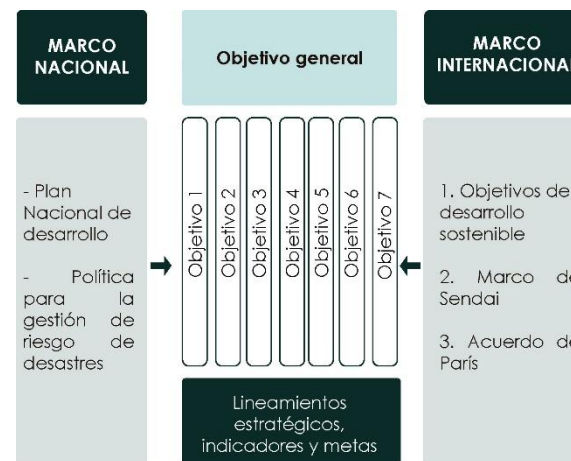
patrimonio frente a riesgos actuales y futuros de origen natural o antrópico (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias [SNGRE], 2021a).

Dichos lineamientos se definen a partir de 7 objetivos específicos y son destinados a "contribuir a la definición de programas de prevención y mitigación...a fin de disminuir la exposición ante amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo de las personas, sus viviendas, comunidades e infraestructura" (SNGRE, 2021a, p.42).

- **O1:** Gobernanza del Riesgo.
- **O2:** Conocimiento e investigación en gestión de riesgos.
- **O3:** Identificación del riesgo desde la perspectiva sectorial y local.
- **O4:** Control y uso de suelo con la variable riesgos.
- **O5:** Infraestructura segura y resiliente.
- **O6:** Educación, capacitación y participación.
- **O7:** Preparación y respuesta institucional.

Al ser de carácter general y de orden superior, estos lineamientos servirán de base para el desarrollo de la etapa de planteamiento de estrategias; con la inclusión de directrices específicas relacionadas a las problemáticas presentes en el área de estudio y enfocadas en el cumplimiento de las aspiraciones del modelo objetivo de la comunidad.

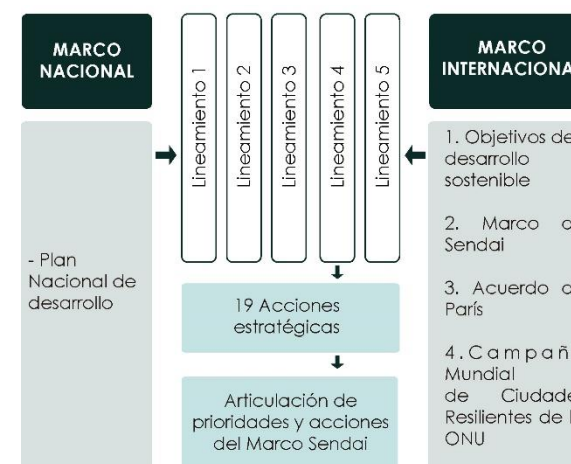
**Figura 2.** Relación lineamientos nacionales y marco nacional e internacional



**Fuente:** SNGRE, 2021a

**Elaboración:** Propia

**Figura 3.** Relación lineamientos municipales y marco nacional e internacional



**Fuente:** SNGRE, 2022

**Elaboración:** Propia

## b) Nivel local

Los “Lineamientos para la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres en los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos”; enmarcados al cumplimiento de las políticas del Plan Nacional de Desarrollo y acuerdos internacionales como el Marco de Sendai y el Acuerdo de París (ver Figura 3); están orientados a fortalecer gradualmente el conocimiento de riesgos existentes en el territorio local, reducir los niveles de riesgo actuales, mantener una visión prospectiva y fortalecer la preparación ante emergencias y desastres, a fin de brindar una respuesta eficiente y un proceso de recuperación idóneo (SNGRE, 2022).

Este documento, mediante la estructuración y establecimiento de estrategias integrales y participativas, busca mejorar la gobernanza de gestión del riesgo a nivel local y generar sociedades más seguras con condiciones de vida óptimas (SNGRE, 2022).

Los lineamientos dispuestos contienen “acciones estratégicas que definen criterios, productos y/o servicios y las herramientas y metodologías de referencia para su implementación de acuerdo con las capacidades técnicas, administrativas y económicas de los territorios locales” (SNGRE, 2022, p.8):

- **Lineamiento 1:** Conformar el sistema cantonal de gestión de riesgos – SCGR.
- **Lineamiento 2:** Regular la gestión del riesgo de desastres en los Gobiernos Autónomos Descentralizados.
- **Lineamiento 3:** Conformar la unidad de gestión de riesgos y fortalecer su articulación con las demás dependencias municipales.
- **Lineamiento 4:** Ejecutar acciones estratégicas de gestión del riesgo de desastres como eje transversal en los diferentes procesos y servicios que prestan los gobiernos locales.
- **Lineamiento 5:** Aumento progresivo de las acciones para la gestión de riesgos de desastres en el territorio.

Considerando que los lineamientos 1,2,3 y 5 se enfocan particularmente en la identificación de actores clave, diseño de ordenanzas, análisis institucionales y establecimiento de directrices; aplicables a nivel de gobernanza, por entidades municipales o gubernamentales; el presente estudio estima únicamente el lineamiento 4; caracterizado por determinar acciones estratégicas que contemplan las etapas de análisis, reducción, preparación, respuesta y recuperación ante el riesgo a desastres (ver Figura 4); mismo que será la base para el desarrollo de la fase diagnóstica y de planteamiento de estrategias del presente estudio.

## c) Nivel comunitario

La “Guía de Gestión del Riesgo de Desastres para la comunidad” es una herramienta que busca incrementar la sensibilización de la población ante el impacto de eventos peligrosos y fomentar la organización eficiente de la familia y de la comunidad en la generación de respuestas frente a desastres (SNGRE, 2018).

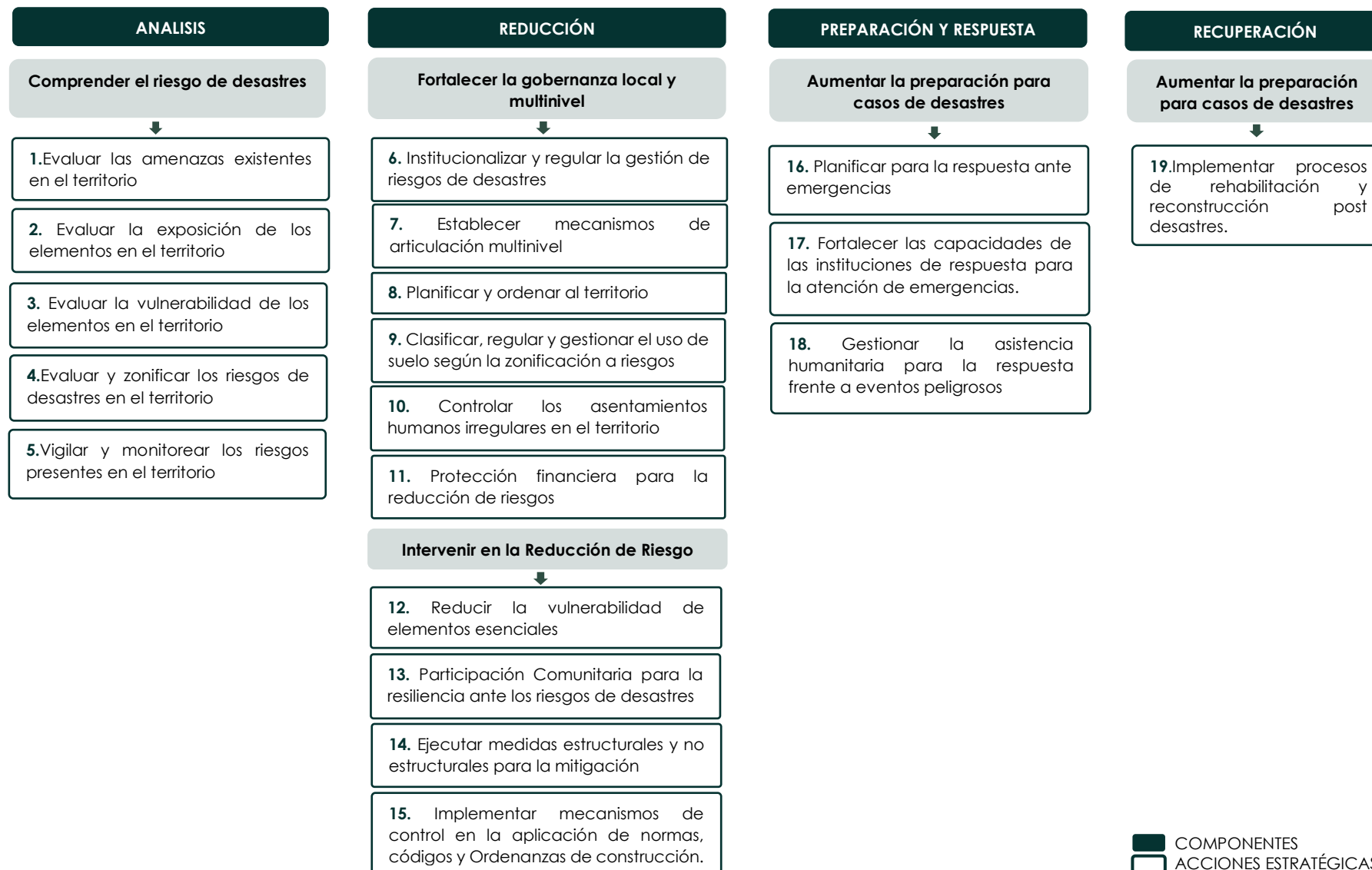
Este instrumento describe las áreas y componentes que deben ser considerados en la gestión de riesgo, basados en el análisis, reducción, manejo y recuperación del riesgo (ver Figura 5); además de múltiples procedimientos que aportan significativamente en la generación de dicha gestión.

La guía contiene los procedimientos necesarios para la elaboración de un plan comunitario de gestión de riesgos como: la determinación de metas, acciones y responsables de la reducción de riesgos, identificación de principales riesgos de la comunidad, priorización de amenazas y determinación de acciones de reducción y organización comunitaria (SNGRE, 2018).

Este instrumento constituye un aporte significativo para la futura generación de estrategias dentro del área de estudio, puesto que se enfoca en la comunidad e implica procesos que aportan al desarrollo comunitario.

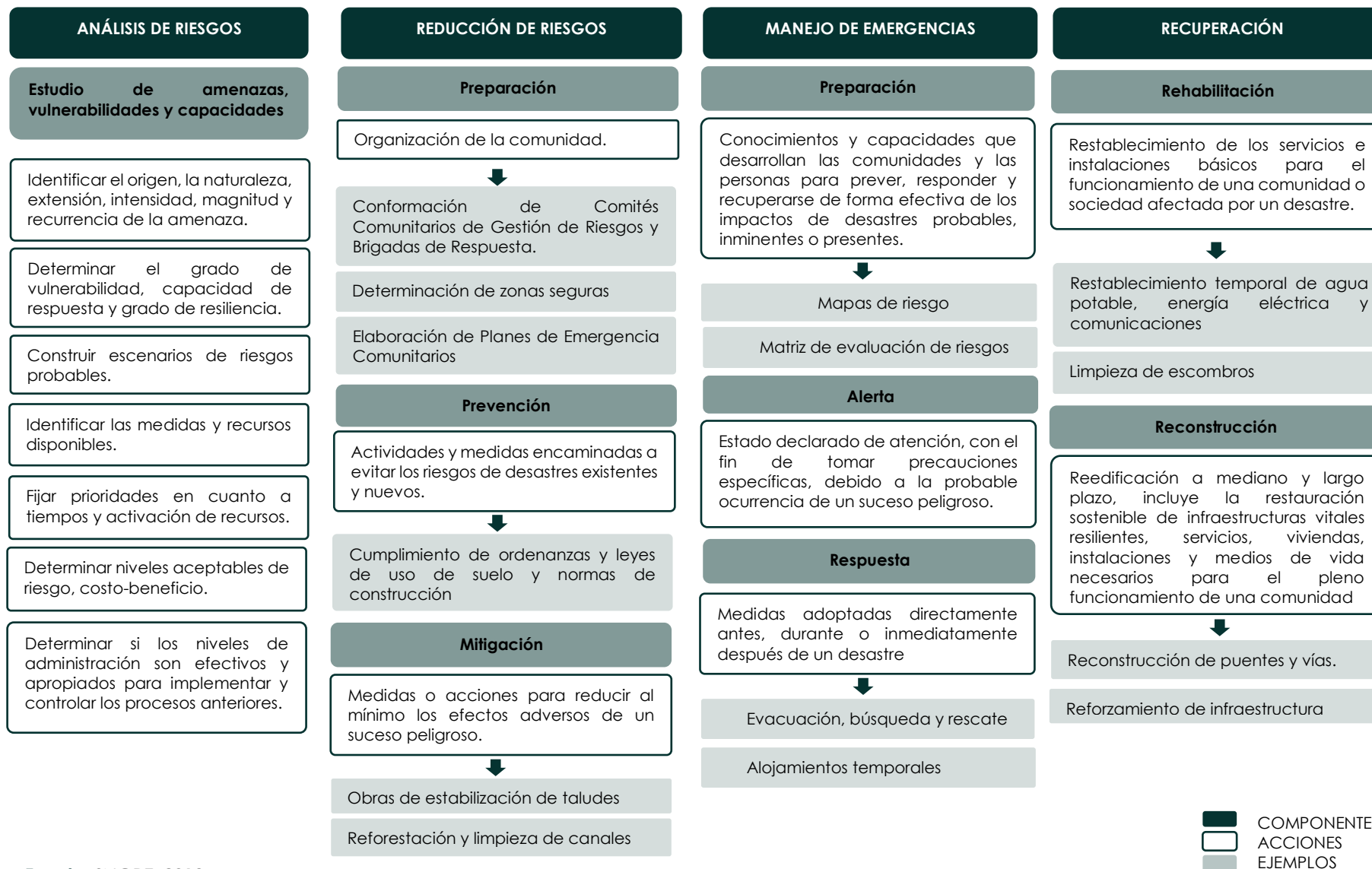


**Figura 4.** Componentes y acciones estratégicas de Gestión del Riesgo de Desastres a nivel local



**Fuente:** SNGRE, 2022.  
**Elaboración:** Propia

**Figura 5.** Componentes y acciones de la Gestión del Riesgo de Desastres a nivel comunitario



**Fuente:** SNGRE, 2018.

**Elaboración:** Propia

## 1.6 MARCO LEGAL

El presente apartado expone las principales referencias del marco legal y normativo para la gestión del riesgo de desastres a nivel nacional, cantonal y parroquial.

### **Constitución de la República del Ecuador (2008).**

De acuerdo al Art. 398 de la Carta Magna, el Estado protegerá a las personas, colectividades y naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres naturales o antrópicos, mediante la aplicación de procesos de prevención, mitigación y recuperación; enfocados en la reducción de la vulnerabilidad y la potencialización de las condiciones sociales, económicas y ambientales

En caso de que un desastre natural aconteciera y se generaran daños ambientales, el Gobierno deberá actuar de forma inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y restauración de los ecosistemas; además de establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad, a fin de garantizar el derecho individual y colectivo de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado (Art. 397- 5).

De acuerdo al artículo 390 de este documento, los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, con responsabilidad directa de los Gobiernos Autónomos dentro de su territorio; y cuando sus facultades para la gestión de riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial brindarán el amparo requerido, con respeto a la autoridad territorial y sin exonerarlos de su responsabilidad.

Además, es competencia exclusiva de los gobiernos municipales, gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios (Art 264-13).

### **Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) (2019).**

Los diferentes niveles de gobierno aplicarán la subsidiaridad, con el privilegio de gestión de servicios, competencias y políticas públicas; admitiendo el ejercicio supletorio y parcial de otro nivel de gobierno únicamente en casos de deficiencias, desastres naturales o paralizaciones (Art 3-d).

Todos los niveles de gobierno deben gestionar, de forma articulada y concurrente, acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, acordes a los planes de

organismos nacionales, a fin de enfrentar las amenazas naturales y antrópicas suscitadas en el territorio.

Especialmente en el caso de riesgos sísmicos, los Municipios deberán expedir “ordenanzas que reglamenten la aplicación de normas de construcción y prevención” (Art 140). Dichos procesos de regulación y control de construcciones, enfocados en las normas de control y prevención de riesgos y desastres; constituyen una de las funciones principales de los Gobiernos autónomos descentralizados (Art 54).

### **Ley de Seguridad Pública y del Estado (2014)**

En términos de esta norma las acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos estarán a cargo de los órganos ejecutores del Sistema de Seguridad Pública y del Estado (Art 11). Las autoridades encargadas para la aplicación de procesos de prevención, protección de la convivencia y seguridad ciudadana, dependerán del tipo y naturaleza de los riesgos, amenazas o medidas priorizadas, y serán designadas por el Plan Nacional de Seguridad Integral (Art.11-c).

En tanto que, la gestión de riesgos, la prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para

reducir la vulnerabilidad, son responsabilidad de las entidades públicas, privadas, nacionales, regionales y locales, con rectoría del Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (Art 11-d).

### **Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado (2017)**

De acuerdo al Art. 3 de este reglamento, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, y posee las siguientes competencias:

- La identificación de riesgos para reducir vulnerabilidad
- Generar y democratizar el acceso y difusión de información para gestionar riesgos.
- Asegurar que instituciones incorporen la gestión de riesgos en su planificación.

Las disposiciones normativas sobre gestión de riesgos son obligatorias y tienen aplicación en todo el territorio nacional e incluyen actividades de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de los efectos de los desastres naturales o antrópicos (Art.16). En tanto que las acciones tendientes a la reducción de riesgos, respuesta y recuperación en situaciones de

emergencia y desastre son responsabilidad de los Comités de Operaciones de Emergencia (COE) (Art. 24).

### **Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP) (2018)**

Según el Art.64, el diseño e implementación de programas y proyectos de inversión pública, deben promover la incorporación de acciones favorables al ecosistema, mitigación, adaptación al cambio climático y a la gestión de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales.

### **Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS) (2016).**

De acuerdo al Art 11-3 de esta ley, los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y metropolitanos clasificarán el suelo cantonal o distrital e identificarán los riesgos naturales y antrópicos existentes en territorio; además impulsar la calidad ambiental, la seguridad, la cohesión social y la accesibilidad al medio urbano y rural.

Este nivel de gobierno establecerá, además, determinaciones obligatorias acerca de parámetros de calidad en actuaciones urbanísticas relacionadas a la prevención y mitigación de riesgos (Art. 43) y regulaciones técnicas para el

ordenamiento territorial, uso, gestión y control de suelo en concordancia con la normativa vigente y la inclusión de estándares de prevención y mitigación de riesgos decretados por ente rector nacional (Art.91-4).

## 1.7 CASOS DE ESTUDIO

Considerando que el trabajo de investigación se enfoca en el estudio de una comunidad afectada por un desastre natural, y que busca, mediante el planteamiento de estrategias específicas, aumentar la resiliencia de la población, mitigar los efectos generados por los movimientos en masa y prevenir futuros daños, es importante conocer y analizar asentamientos humanos que también han sido escenario de este tipo de fenómenos.

Por ello el presente apartado genera un análisis detallado respecto de diversos sucesos catastróficos suscitados a nivel internacional, nacional y cantonal, considerando parámetros específicos de evaluación como: ubicación del acontecimiento, año de ocurrencia, tipo de fenómeno, descripción del evento, efectos generados, población y elementos afectados y acciones de respuesta. Esto con la finalidad de comprender adecuadamente las diversas consecuencias ambientales, sociales y económicas generadas por los desastres naturales en los asentamientos humanos, las causas de su acontecimiento, así como los procesos de planificación y de gestión del riesgo de desastres considerados y aplicados para su recuperación, desarrollo y generación de resiliencia.

El análisis integral de las causas y consecuencias de los diferentes desastres generados permitirá conocer y definir adecuadamente los elementos y variables del sistema territorial a ser considerados y estudiados en la fase diagnóstica del área de estudio.

En tanto que la evaluación de las diversas tácticas, políticas y procesos de planificación territorial estimados y empleados en asentamiento específicos con escenarios sociales, económicos, políticos y ambientales variados; así como de las acciones ejecutadas y previstas para la generación de resiliencia de la población; proporcionará las herramientas y bases necesarias para el consecuente establecimiento de medidas, criterios y alternativas factibles de solución frente a las condiciones actuales de la comunidad estudiada.

Las variables de mayor interés y que aportarán más significativamente al desarrollo del trabajo de titulación, se seleccionan y exponen en un cuadro síntesis, al final de esta sección (ver Tabla 5).

Cabe aclarar que los asentamientos a ser analizados se seleccionaron de acuerdo a la disponibilidad de información existente y por su relación con desastres suscitados por algún tipo de movimiento en masa.

### 1.7.1 PANORAMA INTERNACIONAL

A nivel internacional existen un sinnúmero de países que históricamente han sido escenario de desastres relacionados a movimientos en masa. Sin embargo, este apartado incluye y analiza particularmente aquellos eventos suscitados en países latinoamericanos, debido a que son lugares que comparten características culturales, sociales, políticas e históricas con el territorio nacional y específicamente aquellos países más próximos a Ecuador.

Así, se analizan desastres naturales generados específicamente por un deslizamiento y un deslave (movimientos en masa) en países como Perú y Colombia; regiones que, por su ubicación geográfica, forman parte del Cinturón de Fuego del Pacífico y poseen actividad sísmica y volcánica constante.

Estos análisis permitirán conocer las perspectivas aplicadas por los diferentes gobiernos latinoamericanos respecto de acciones y procedimientos de planificación territorial para prevenir, mitigar y responder ante eventos que alteran el bienestar y seguridad de la población; así como los procedimientos ejecutados o proyectados para conseguir que la población sea más resiliente y pueda recuperarse de los efectos generados y alcanzar un desarrollo eficiente.



## CASO 1: RETAMAS, PERÚ

### DATOS DEL EVENTO

#### Ubicación



**Figura 6:** Ubicación de Retamas-Perú

**Fuente:** Google imágenes

**Año:** 2022

**Tipo de Fenómeno:** Deslizamiento

#### Población afectada:

- 8 muertos
- 7 heridos
- 53 damnificados

#### Descripción

La mañana del 15 de marzo en Retamas (Región La Libertad, provincia Patate); considerada una localidad minera; se registró un deslizamiento de gran magnitud que arrastró gran cantidad de piedras y lodo provenientes del cerro La Esperanza; sepultando gran parte del centro poblado y generando diversas afecciones en el territorio (GESTIÓN, 2022).

El primer evento de este tipo, ocurrido en la localidad, se registró en el año 2009, y dejó gran cantidad de fallecidos, heridos y damnificados (GESTIÓN, 2022).

Según medios locales de comunicación, días anteriores al desastre, en la zona se registraron fuertes precipitaciones (teleSUR - JDO, 2022), sucesos que, a estimación de las autoridades peruanas, fueron la causa del derrumbe de la ladera (Primicias, 2022a).

Por otra parte, de acuerdo a un informe del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), pese a que el sector se caracteriza por la presencia de actividad minera, la ocurrencia del deslizamiento no es resultado de dichas acciones antrópicas, sino que se debe al emplazamiento cercano de la población al río Retamas (La Hora, 2022).

#### Efectos generados

En primera instancia, de acuerdo a varios medios de comunicación, se consideraron entre 60 y 80 viviendas afectadas. Sin embargo, transcurrido 5 días del desastre, José Gavidia, Ministro de Defensa, confirmó que únicamente 7 edificaciones fueron enterradas por el material desprendido (teleSUR - JDO, 2022).

El evento catastrófico dejó 8 fallecidos, 7 heridos, 53 damnificados y 12 viviendas inhabitables. A esto se suma la destrucción total de un mercado local y las múltiples afecciones generadas en 100 metros de tuberías del sistema de abastecimiento de agua de la población (GESTIÓN, 2022)

Manuel Llampén, Gobernador de la región, dio a conocer que más de 30 familias fueron ubicadas en albergues temporales, en instituciones educativas o lugares deportivos, debido a las pérdidas y daños generados. (GESTIÓN, 2022).

#### Elementos afectados

- Edificaciones públicas
- Edificaciones privadas
- Sistema de agua

### Acciones de respuesta

Debido al reporte de varias personas desaparecidas; bomberos, policías especializados y mineros, ejecutaron labores de rescate (Primicias, 2022a). A estas acciones se sumaron residentes, que, con la implementación de equipo minero, perteneciente a las personas que se dedican a esta actividad en la zona, apoyaron eficientemente (teleSUR - JDO, 2022).

Debido a que la población afectada se encuentra en una zona remota, a varias horas de recorrido de ciudades como Trujillo y Lima (teleSUR – JDO, 2022); el Ministerio de Salud (Minsa) coordinó un vínculo aéreo entre Lima y Pataz, con el fin de dar atención a los heridos (La Hora, 2022).

Entre las primeras respuestas ante lo suscitado, el presidente ratificó el apoyo a las familias afectadas y la articulación de diversas acciones con las autoridades locales (teleSUR - JDO, 2022). Tras un recorrido por el lugar y después de constatar el nivel de afección en el sector, el primer mandatario declaró el área como zona de emergencia, y señaló la necesidad de reubicar el asentamiento en un lugar seguro, ya que “no se puede contener la fuerza de la naturaleza cuando se ocupan zonas de riesgo” (GESTIÓN, 2022).

Por otra parte, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento designó un grupo de especialistas y técnicos para

calcular los daños y organizar la atención a los damnificados en la localidad (teleSUR - JDO, 2022).

Miguel Yamasaki, director de Preparación del INDECI indicó que, tras la ocurrencia del primer desastre (año 2009), el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet) generó el informe técnico “Inspección técnica de peligros geológicos por movimientos en masa, provincias de Sánchez Carrión y Pataz, región La Libertad: sectores Tayapampa, Retamas, Pataz, Collona y Sartimbamba”, donde se determinó a Retamas como una zona de muy alto riesgo” con presencia y probabilidades de ocurrencias de derrumbes, caídas de roca, deslizamientos, flujos y reptaciones de suelos; razones por las que se recomendó la reubicación de viviendas existentes en el sector, y la ejecución de acciones específicas como: dejar libre de viviendas el cauce de la quebrada, realizar limpiezas periódicas, capacitar a la población para que sepa identificar y actuar ante un peligro geológico, y no permitir la expansión urbana (GESTIÓN, 2022).

Además de las sugerencias de: construir y/o ampliar el canal del cauce de la quebrada, elaborar un mapa de peligros geológicos de la zona a detalle y reforestar las laderas con plantas nativas (Medina, 2009).

Lamentablemente, la desatención en la realización de dichos procedimientos, ha

incrementado potencialmente las condiciones de riesgo en el asentamiento.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Regional Concertado: PDRC La Libertad 2016 – 2021, la provincia de Pataz es considerada una zona crítica de riesgo (Centro Regional de Planeamiento Estratégico [CERPLAN], 2016) en donde se sobrentiende la restricción de procesos de construcción y la aplicación de medidas de control que impidan dichas acciones. Sin embargo, la ocurrencia de eventos catastróficos, como el ya mencionado, evidencian la falta de aplicación de mecanismo de control eficientes por parte de los gobiernos locales.

## CASO 2: MOCOYA, COLOMBIA

### DATOS DEL EVENTO

#### Ubicación



**Figura 7:** Ubicación de Mocoa - Colombia

**Fuente:** Google imágenes

**Año:** 2017

**Tipo de fenómeno:** Deslave

#### Población afectada:

- 320 muertos
- Aprox. 300 desaparecidos
- Aprox. 45.000 afectados

#### Descripción

De acuerdo a La Organización de Naciones Unidas (ONU), por su ubicación geográfica, Colombia es considerado uno de los países más vulnerables al cambio climático (COLOMBIANO,2014); además que expone diversas amenazas vinculadas al aumento de precipitaciones, sequías, inundaciones, deslizamientos, entre otros (Cifuentes, 2017).

Durante la noche del 31 de marzo y la madrugada del 1 de abril de 2017, los habitantes de Mocoa fueron sorprendidos por intensas precipitaciones que provocaron el desbordamiento de los ríos: Mocoa, Mulato y Sangoyaco, y las quebradas La Taruca y La Taruquita; generando deslaves y flujos de lodo que ocasionaron travesías fluvio - torrenciales (BBC Mundo, 2017).

Varios expertos afirman que el desastre fue el resultado de la combinación de factores como: cambios de uso de suelo, variabilidad en los patrones de precipitación, aumento de la tala indiscriminada de especies forestales; especialmente en cuencas hídricas y laderas; y la falta de planificación en la construcción de la ciudad, especialmente por la generación de barrios enteros en superficies con elevada amenaza; situaciones que han agravado las condiciones de riesgo de la población (Zimmermann, 2017).

El ambientalista Rodrigo Botero, sostiene que, el emplazamiento de la ciudad; en el declive de una montaña y cerca de la afluencia de los ríos: Mocoa, Sangoyaco y Mulato; constituye un factor trascendental para la generación de escenarios de susceptibilidad ante inundaciones y deslaves (BBC Mundo, 2017).

#### Efectos generados

El acontecimiento generó destrucción de edificaciones, puentes e infraestructura vial, eléctrica y sanitaria; además de víctimas mortales y personas desaparecidas (BBC Mundo, 2017).

A esto se suman las afecciones generadas a diecisiete barrios de la ciudad; con 5 barrios totalmente destruidos debido al arrastre de lodo, piedras, árboles y varios vehículos (BBC Mundo, 2017).

Además, los daños producidos en las vías terrestres ocasionaron que la ciudad quedara incomunicada con otras zonas del departamento (BBC Mundo, 2017), viéndose afectados así los procesos de comercialización y abastecimiento de productos, y de forma directa la economía del asentamiento.

#### Elementos afectados

- Edificaciones
- Sistema vial
- Infraestructura de energía eléctrica
- Infraestructura de alcantarillado

### Acciones de respuesta

Para el rescate y búsqueda de personas atrapadas, acudieron policías, militares, bomberos y personal de emergencias, quienes agilizaron las labores de rescate mediante la implementación de drones equipados con cámaras térmicas (BBC Mundo, 2017).

Los problemas de abastecimiento de energía eléctrica fueron solucionados mediante el restablecimiento provisional de la estación Punin y el diseño de reubicación de torres de energía en la vía Mocoa – Puerto Caicedo. Por otra parte, con la finalidad de facilitar la movilización de los habitantes del sector, se restauraron los puentes afectados y se construyeron otros cuatro de tipo peatonal; además de la implementación de un sistema de alerta temprana que permitirá dar aviso oportuno ante una posible emergencia en el futuro (UNGRD Gestión del Riesgo de Desastres, 2019).

Adicionalmente, la Unidad Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres, estableció medidas preventivas de riesgo, como el establecimiento de puntos de encuentro, en caso de que las lluvias se intensificaran nuevamente, y la delimitación de zonas de amenaza por inundación, con procesos de evacuación de las viviendas más expuestas. Sin embargo, los procesos de reubicación de las familias desalojadas

no fue adecuado y, al no tener garantías de una nueva casa, las personas retornaron a sus hogares (Martin Calvo et al., 2020).

Pese a que Mocoa es definida como una zona con precipitaciones intensas, generadoras de una gran cantidad de deslizamientos, que han afectado los sistemas de agua potable del sector en múltiples ocasiones; las autoridades no han tomado medidas y soluciones adecuadas y acordes al entorno geológico e hidrológico del lugar (Martin Calvo et al., 2020) que garanticen el saneamiento básico y seguridad de la población.

Debido a que el plan de reconstrucción por parte del estado, ha tenido un proceso equívoco y desacertado, puesto que, el desastre se trató con actuaciones no acordes a la realidad social, económica y ambiental local; el gobierno local ha planteado proyectar la reconstrucción y el desarrollo urbanístico del municipio, con un ordenamiento territorial adecuado, completo y acorde con la realidad del asentamiento, en el marco de la normativa vigente y con el objeto de garantizar la sostenibilidad ambiental, económica y social del territorio; además de la contemplación de procesos de análisis de riesgos sobre el río Mocoa y la proyección de obras de mitigación (Municipio de Mocoa, 2020).

### 1.7.2 PANORAMA NACIONAL

Al formar parte del “Cinturón de fuego del Pacífico” Ecuador es considerado una de las zonas de más complejidad tectónica del mundo; por ello, en las últimas décadas ha sido escenario de fenómenos naturales de gran magnitud que han provocado desequilibrios socioeconómicos y ambientales (FAO, 2008).

De acuerdo a los datos del sistema de inventario de Efectos de Desastres (DesInventar), en Ecuador se han producido 1050 movimientos en masa desde 1970 al 2010, y mayoritariamente en los años 2007 y 2008. Hecho atribuido a la creciente población en áreas de riesgo, sedimentación de cuencas hidrográficas, expansión de límites agrícolas y mala gestión de aguas residuales” (Ortega, 2020, p.17).

En base a estas consideraciones, es importante analizar eventos catastróficos suscitados en el país, que permitan comprender las formas de actuación, políticas y herramientas disponibles a nivel nacional para el desarrollo de la resiliencia, recuperación, mitigación y preparación de un asentamiento. Por ello el presente apartado analiza desastres ocurridos en asentamientos específicos, considerando los más recientes y que más han llamado la atención en el país.

## CASO 1: SAN JOSÉ DE CHIMBO – BOLÍVAR

### DATOS DEL EVENTO

#### Ubicación



**Figura 8:** Ubicación San José de Chimbo

**Fuente:** Google imágenes

**Año:** 2021

**Tipo de Fenómeno:** Hundimiento

#### Población afectada:

- 5 familias aproximadamente

#### Descripción del evento

De acuerdo a la SGR, el 95 % del territorio urbano de San José de Chimbo se encuentra en riesgo, debido principalmente a la geomorfología y calidad de suelo que posee. En tanto que la población que reside o construye en el suelo urbano es particularmente vulnerable a deslizamientos, sobre todo por la influencia del cambio climático, escasa calidad del suelo y la construcción informal, que no está ligada a una norma municipal actual (PDOT Chimbo, 2014).

Desde marzo del 2020 en el barrio Tambán se advierte la presencia de una serie de grietas y fisuras en la cancha de uso múltiple, la iglesia y la vía Chimbo-El Cristal; consecuencia de la infiltración de agua, impregnación de elementos y por deficientes procesos de mantenimiento en la infraestructura hidrosanitaria (Álvarez, 2022).

Pese a este precedente, no fue hasta diciembre de 2021 que el proceso activo del hundimiento generó la pérdida total de la plataforma vial; produciendo un socavón de 150m de longitud, 60 m de profundidad y un ancho de 60m (Álvarez, 2022 ; guarandatv bolivar, 2021).

#### Efectos generados

De acuerdo al Reporte de monitoreo de amenazas y eventos peligrosos - No. 00035 (Álvarez, 2022):

El hundimiento generó la destrucción de 150 metros de la vía de primer orden Chimbo-El Cristal y 60 metros de la calle adoquinada S/N del sector Tamban; así como múltiples problemas de circulación vehicular.

A esto se suma, la devastación de varios bienes públicos y privados como: casa comunal, cancha deportiva, cancha acústica e iglesia; además de diversas afecciones a la infraestructura eléctrica, sanitaria y sistemas de abastecimiento de agua.

La gravedad presentada en el sector obligó a que las personas aplicaran procesos de evacuación emergente, encontrando resguardo en albergues, casas de acogida e incluso en sitios de alquiler.

#### Elementos afectados

- Edificaciones públicas y privadas
- Sistema vial
- Infraestructura de energía eléctrica
- Infraestructura de alcantarillado
- Sistema de agua



## Acciones de respuesta



**Figura 9:** Hundimiento San José - Bolívar  
**Fuente:** <https://pbs.twimg.com/media/FHPh9agXMBIQ92m.jpg>.

Pese a que la zona contaba con estudios adecuados para su intervención (previo a la ocurrencia del siniestro); realizados por la Universidad Politécnica del Litoral, la falta de coordinación entre autoridades y los deficientes procesos de coordinación administrativa, impidieron la ejecución de dichas operaciones (Lo del Momento Loja, 2021).

Ante la ocurrencia de la catástrofe, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) restringió el paso vehicular en la zona y dispuso el uso de carreteras como Guaranda-San Miguel-Las Guardias-Balsapamba y demás vías alternas que conectan a Chimbo con comunidades aledañas (MTOP, 2021a).

Las familias afectadas por el hundimiento recibieron apoyo económico del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES); institución que, debido al acontecimiento consecutivo de eventos catastróficos de origen natural en el territorio nacional, creó el Bono de Contingencia para personas afectadas por eventos de origen natural o antrópico. Dicho apoyo financiero también benefició a las familias de Zaruma (MIES, 2022); caso expuesto y analizado más adelante.

Debido a la magnitud del desastre, el gobierno central destinó 3 millones de dólares para la generación de estudios que permitan la ejecución de obras de reparación integral y definitiva, y den solución a los problemas de conectividad

suscitados en el sector (Presidencia Ecuador, 2022; MTOP, 2022).

La Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra (EMAPA) ejecutó trabajos de reparación del sistema de alcantarillado de aguas servidas y técnicos del SNGRE, Unidad de Gestión de Riesgos de la Universidad Estatal de Bolívar (UEB) y la Unidad de Gestión de Riesgos del GAD Cantonal Chimbo realizaron estudios geofísicos que, mediante la aplicación de tomografía eléctrica, buscaban caracterizar adecuadamente las condiciones del subsuelo (Álvarez, 2022).

Por otra parte, pese a que el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2014 considera que gran parte del territorio está expuesto a movimientos en masa y que es necesaria la aplicación de políticas públicas que restrinjan la generación de asentamientos en zonas de peligro y garanticen un ordenamiento territorial con disminución de riesgos y adecuada dotación de servicios básicos e infraestructura (PDOT Chimbo, 2014); las condiciones actuales del sector y la sucesión de este tipo de acontecimientos, evidencian la falta de aplicación de procesos de planificación territorial basados en realidades geológicas, naturales, sociales, políticas y económicas de los asentamientos.

## CASO 2: LA COMUNA Y LA GASCA - QUITO

### DATOS DEL EVENTO

#### Ubicación



**Figura 10:** Ubicación La Comuna y La Gasca - Quito

**Fuente:** Google imágenes

**Año:** 2022

**Tipo de fenómeno:** Aluvión- Deslave

#### Población afectada

- 28 muertos
- 48 heridos
- 12 desaparecidos

#### Descripción

La tarde del 31 de enero de 2022, en los sectores de La Comuna y la Gasca se produjo un aluvión de magnitud considerable; la corriente de lodo generada arrastró piedras, árboles, vehículos, postes de energía eléctrica, paredes e incluso personas (El Universo, 2022a; Andrade, 2022).

De acuerdo a El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi), la ocurrencia del aluvión se debió a la filtración de humedad proveniente de la Amazonía, lo que dio origen a lluvias de variada intensidad (Mantilla, 2022).

Dichas precipitaciones, suscitadas sobre todo en días precedentes al evento, ocasionaron el desprendimiento de las materias que componen la quebrada El Tejado; formada principalmente por limo y arenas de granulometría gruesa y media; que, combinadas con las aguas fluviales, formaron una masa de lodo que se transportó a gran velocidad a favor de la pendiente, causando la obstrucción de la red de alcantarillado y consecuentemente el desbordamiento de la quebrada (Loayza, 2022).

El PhD. Inty Gronneberg, especialista en Ecosistemas de Innovación ecuatoriana, afirmó que la deforestación es un factor importante de considerar en la producción de este tipo de

acontecimientos (BBC NEWS Mundo, 2022).

Por otra parte, Jorge Bustillos, ingeniero geólogo y catedrático investigador de la Universidad Central de Ecuador, afirma que, para entender este desastre, la urbanización es un factor importante a ser analizado (BBC NEWS Mundo, 2022), puesto que los deficientes procesos de planificación urbana han permitido la generación de barrios en zonas de riesgo.

#### Efectos generados

Según Santiago Guarderas, alcalde de Quito; el aluvión ocurrido en los dos barrios de Quito, afectó a 38 viviendas (BBC NEWS Mundo, 2022); especialmente aquellas continuas a las calles por las que se transportó el deslave; pues resultaron inundadas, con presencia de lodo e incluso con daños en sus elementos (Andrade, 2022).

De acuerdo a un informe de la Agencia Metropolitana de Tránsito (ATM), varias vías e incluso estaciones del Trolebús, fueron inhabilitadas debido a la cantidad de material que obstaculiza la circulación vehicular. A esto se suma los cortes de energía eléctrica, generados por la interrupción del funcionamiento de la subestación eléctrica de Miraflores a causa de las constantes precipitaciones (Primicias, 2022b).

#### Elementos afectados

- Edificaciones
- Sistema vial
- Infraestructura de energía eléctrica
- Infraestructura de alcantarillado



**Fotografía 11:** Deslave La Comuna y La Gasca

**Fuente:** <https://www.expreso.ec/actualidad/quito-tejar-bosque-quebradas-peligro-futuro-120677.html>

## Acciones de respuesta

Frente a los efectos generados por el desastre, Guarderas señala que: “Es difícil pensar en una solución sencilla y definitiva, teniendo en cuenta que las casas ya están construidas y el suelo degradado y pavimentado”, además menciona que se debe proteger los flancos del acantilado mediante la elaboración de un plan de protección que supondrá un proceso de reforestación en la zona (BBC NEWS Mundo, 2022).

De acuerdo a noticias expuestas por el medio de comunicación Teleamazonas (2022): tras un levantamiento de información respecto de los efectos generados en la zona; el municipio de Quito ejecutó el plan de reactivación, recuperación y rehabilitación en el sector; donde constan actividades como: reparación, ampliación y mejoramiento de sumideros, recolectores en la zona, y la colocación de geo mallas dinámicas en el cauce de la quebrada El Tejado.

Como proyectos de ayuda social, el municipio cubrió los pagos de arriendo; en otro lugar durante el transcurso de dos meses; para las personas que quedaron sin hogar (Teleamazonas, 2022).

A partir de la ocurrencia de esta catástrofe, el Municipio inició la

generación de componentes que se desarrollarán en cuatro años como: la implementación de sistemas de alerta temprana, mejoramiento de las capacidades técnicas de la Dirección de Gestión de Riesgos, capacitación de comunidades expuestas, actualización del mapa de amenazas, análisis de la vida útil de las estructuras existentes y actualización del Plan de Uso y Gestión de Suelo (Guerrero, 2022).

Christian Rivera, especialista en reducción de riesgos, sostiene que la capacitación de la comunidad, debe enfocarse particularmente en que los habitantes de las quebradas desarrollen aptitudes idóneas para enfrentar posibles desastres, a través de la creación de comités de gestión; donde moradores específicos den la primera alerta a la población mediante la utilización de sistemas accesibles como pluviómetros comunitarios (Guerrero, 2022).

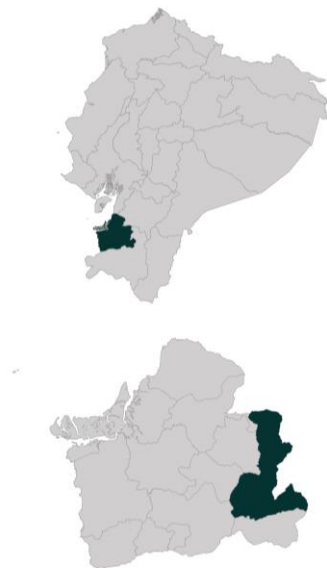
Sumado a esto, y considerando que la deforestación fue una de las causas principales del desastre, el Ministerio del Ambiente suspendió temporalmente las licencias de aprovechamiento forestal en la zona Pichincha-Atacazo, protegiendo un área de 9 932 hectáreas. Además de estimar la aplicación de procesos minuciosos de análisis ante el aprovechamiento y comercialización en bosques protectores (Guerrero, 2022).



## CASO 3: ZARUMA-EL ORO

### DATOS DEL EVENTO

#### Ubicación



**Figura 12:** Ubicación de Zaruma

**Fuente:** Google imágenes

**Año:** 2021

**Tipo de fenómeno:** Socavón-hundimiento

#### Población afectada:

- Más de 300 personas evacuadas
- 37 personas damnificadas
- 107 familias en peligro

### Descripción

La noche del 15 de diciembre de 2021 en el centro urbano de Zaruma, y específicamente en las calles Colón y Ernesto Castro; zonas categorizadas con Riesgo Muy Alto de acuerdo al “Mapa de Riesgos por Desplazamientos del terreno en la ciudad de Zaruma”, elaborado por el SNGRE en marzo del 2020 (Álvarez, 2022); se registró un socavón de gran magnitud que alcanzó una profundidad de 25 metros, equivalente a un edificio de 10 pisos, y un diámetro de 35 metros (El Universo, 2022b).

El alcalde de la ciudad Jhansy López, y el exgobernador de la provincia de El Oro Francisco Vera; en un informe a los medios de comunicación; señalaron que el evento fue el resultado de la ejecución de procesos de minería, especialmente en predios urbanos; considerados en teoría como zona de exclusión de actividad minera; donde se evidenció la presencia de cavernas internas (Fundamedios, 2021).

De acuerdo al Prefecto de la provincia de El Oro, Clemente Bravo Riofrío, este tipo de acontecimientos se han generado en el sector desde el año 1993; y su ocurrencia ha incrementado actualmente debido a tratos ilícitos efectuados por los concesionarios legales de minería; donde otorgan accesos desde sus túneles para la generación de corredores de minería ilegal (El Universo, 2022c).

### Efectos generados

Este acontecimiento generó la destrucción de tres edificaciones patrimoniales, daños en el servicio de energía eléctrica y procesos de evacuación obligatoria de más de 300 personas; esta última acción aplicada como una medida de prevención ante el posible colapso de edificaciones (La Hora, 2021a; Fundamedios,2021).

Gracias a la pronta evacuación de los habitantes no se registraron víctimas mortales ni personas heridas (Fundamedios,2021).

De acuerdo al Servicio Nacional de Gestión de Riesgos, el hundimiento provocó el colapso de las calles Colón y 10 de agosto y múltiples afecciones a los sistemas de infraestructura vial (Fundamedios, 2021).

A esto se suma los daños generados en edificaciones, con la presencia de fisuras y cuarteamientos de paredes y pisos (Machala móvil, 2022) y las afecciones en el sistema de telecomunicaciones y bienes públicos como parque y postes de alumbrado público (Álvarez, 2022).

#### Elementos afectados:

- Edificaciones
- Sistema vial
- Sistema de telecomunicaciones
- Infraestructura de energía eléctrica

## Acciones de respuesta



**Figura 13:** Hundimiento - Zaruma

**Fuente:** <https://cloudfront-us-east-1.images.arcpublishing.com/eluniverso/CID4T665CVCF3AU4TIGWHQC5X4.jpeg>

Desde el inicio de la emergencia, el COE cantonal se mantuvo activo y tomó diversas resoluciones como: la activación de mesas técnicas de trabajo, alojamientos temporales y asistencia humanitaria; la solicitud de suspensión de actividades relacionadas a la minería y la inhabilitación de los servicios públicos en la zona perjudicada, la declaración de estado de excepción en el cantón y la aplicación de constantes procesos de monitoria con cámaras de vigilancia (SNGRE, 2021b).

Ante la ocurrencia del evento y con el firme propósito de localizar y suspender cualquier tipo de acción de minería ilegal; el presidente del Ecuador decretó la elaboración de un control exhaustivo de todo el cantón. Para ello, se realizaron diversas intervenciones dentro del área de influencia directa e indirecta a todas las concesiones mineras, puntos identificados de minería ilegal y plantas de beneficio (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2022).

Sumado a esto, se solicitó al alcalde de la ciudad, enviar a fiscalía “toda la documentación” de personas que han ejecutado procesos de minería ilegal; esto con el objetivo de aplicar sobre ellos los respectivos procesos judiciales, ya que dichas acciones ponen en riesgo a la ciudad y sus habitantes (RT, 2022).

Por otra parte, con la finalidad de otorgar espacios adecuados para el desarrollo digno de los habitantes, el Ministerio de

Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) con el apoyo del municipio de Zaruma, generaron la construcción de un proyecto habitacional para las familias que perdieron sus hogares (Contreras,2021).

El Plan de Remediación Integral del casco urbano de la ciudad se ejecutó en cuatro fases, y de forma simultánea en la superficie y en el subsuelo, esto último con la finalidad de generar un sostenimiento adecuado de la zona y prevenir futuros hundimientos (Ministerio de Energía y Minas, 2022). Dichos trabajos de remediación estuvieron a cargo del personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército; e implicaron procesos de limpieza de escombros de las casas colapsadas, retirado del tendido eléctrico y postes de luz; además de múltiples procesos constructivos como la fabricación de vigas con tubería petrolera (donada por Petroecuador) y diseño de micropilotes y caissons (tuberías de recubrimiento), que al ser incorporados brindaron estabilidad a los taludes del socavón (Investigación Geológica y Energético [IIGE] ,2021).

Por otra parte, los técnicos del Instituto de Investigación Geológico y Energético realizaron estudios topográficos, geotécnicos y geológicos permanentes para obtener información precisa sobre el estado del subsuelo de Zaruma y así determinar eficientemente las intervenciones que contemplen remediaciones urbanísticas, viales, hidrosanitarias y eléctricas (IIGE,2021).



## CASO 4: NABÓN-AZUAY

### DATOS DEL EVENTO

#### Ubicación



**Figura 14:** Ubicación de Nabón

**Fuente:** Google imágenes

**Año:** 2021

#### Tipo de fenómeno:

Deslizamiento - Hundimiento

#### Población afectada:

- 37 familias integradas por 112 personas

#### Descripción

Desde marzo de 2021 el cantón Nabón, perteneciente a la provincia del Azuay, ha sido escenario de una serie de hundimientos y deslizamientos de tierra, especialmente en los barrios Bellavista, Rosas, Tamboloma, Rosario y en un acceso a la comuna Chunazana (Pérez, 2021).

De acuerdo a Julio González, presidente del Comité Pro-Mejoras del barrio Rosas, la generación de movimientos en masa en el sector se deben principalmente a la acumulación de agua en el suelo, ocasionado por la implementación de sistemas de riego por aspersión, el cierre de acequias, fisuras en plantas de tratamiento de agua que operan en la zona y por la antigua intervención de obras viales que cerraron el cauce natural de una quebrada (Pérez, 2021).

A esta condición se suman las filtraciones excesivas de agua generadas por las fuertes lluvias en la temporada de invierno (Álvarez, 2022).

Ante la intensificación de estos acontecimientos, en noviembre de 2021, el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias declaró al cantón en estado de Alerta Naranja por movimientos en masa; específicamente un área total de 130,94 hectáreas (Pérez, 2021) que comprende los barrios anteriormente mencionados.

#### Efectos generados

La intensificación paulatina de este tipo de acontecimientos ha generado afecciones graves en la infraestructura vial, en 60 metros de carretera; la destrucción total de la capilla por daños estructurales y, fisuras y cuarteamientos en edificaciones públicas como la casa comunal y el Centro de Salud tipo "C"; siendo este último, escenario de evaluaciones permanentes por parte del Ministerio de Salud Pública (MPS) (Álvarez, 2022).

A esto se suma las afecciones producidas en la planta de tratamiento de agua potable, la red de distribución de agua y el sistema de alcantarillado, así como en el Terminal Terrestre; donde la presencia de grietas en oficinas y graderíos ha provocado la suspensión de varias operaciones (Pérez, 2021).

Debido a la presencia de fisuras, grietas y demás patologías en paredes, pisos y techos, además del peligro inminente de derrumbe de edificaciones, 37 familias han sido evacuadas de sus viviendas y alojadas temporalmente en cuartos de arriendo o en familias de acogida (Marín, 2021; Álvarez, 2022).

#### Elementos afectados

- Edificaciones públicas y privadas
- Infraestructura de alcantarillado
- Sistemas de agua potable
- Sistema vial

## Acciones de respuesta



**Figura 15:** Deslizamiento, Hundimiento - Nabón  
**Fuente:** <https://www.facebook.com/Azuay24/photos/pcb.479435230139062/479435123472406/>

Patricio Maldonado, alcalde de Nabón, informó que se requieren 10 millones de dólares para enfrentar la emergencia en el cantón; 7.6 millones para obras que ayuden a disminuir los efectos, y la diferencia para recuperar redes de agua potable, alcantarillado, calzada de vías, entre otras (Marín, 2021).

Ante la gravedad de las afecciones y la falta de recursos económicos, en diciembre de 2021, la municipalidad y los habitantes de Nabón, realizaron bloqueos en la vía Cuenca-Loja; como una forma de exigir respuestas e intervenciones adecuadas por parte de las entidades gubernamentales (Marín, 2021). Simultáneamente, el alcalde solicitó la declaratoria del estado de excepción en el sector, además del cambio de alerta en la zona, de naranja a roja (La Hora, 2021b).

En febrero de 2022, el presidente Lasso, visitó el cantón y después de constatar los daños y necesidades del sector, designó un monto de 7 millones de dólares para remediar los daños ocasionados por el movimiento macro de masas (Castillo, 2022).

Posterior a un estudio de riesgos en el área afectada, el municipio paralizó todas las actuaciones urbanísticas como permisos de construcción, fraccionamiento de lotes, etc. y planteó reservas de suelo para un nuevo asentamiento, además ejecutó un proyecto de mitigación de efectos, que

consta de 2 fases (Entrevista Técnica Gad Municipal Nabón, 2021; Pérez, 2021):

- **Fase 1:** Construcción de drenes y subdrenes y pozos someros profundos (para la extracción de agua).
- **Fase 2:** Construcción de muros de contención.

En coordinación con el MIDUVI, se generó el Plan de vivienda, proyecto que beneficiará a 28 familias calificadas y requerirá la aplicación de procesos de expropiación de terrenos para la subsecuente construcción (Entrevista Técnica Gad Municipal Nabón, 2021).

Considerando que el plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Nabón se encontraba en proceso de actualización, se estimaron las categorías de ordenamiento territorial, y se realizaron procesos de revisión a las propuestas previamente planteadas, generando cambios en los planes de uso y gestión de suelo, específicamente en el sector Rosas; considerada zona urbana (Entrevista Técnica Gad Municipal Nabón, 2021).

Una vez entregados estudios adicionales de riesgo (análisis de suelos y calicatas), se estimará la generación de una ordenanza para regular actos administrativos (Entrevista Técnica Gad Municipal Nabón, 2021).

### 1.7.3 PANORAMA CANTONAL

Desde el año 2000 hasta el 2019, el cantón ha sido escenario de 240 desastres naturales (caída de cenizas volcánicas, deslizamientos, incendios forestales, inundaciones, sismos, déficit hídrico, precipitaciones intensas, vendavales y socavamiento) que afectaron a 6.641 personas y causaron pérdidas de cultivos y vegetación nativa en un total de 832 hectáreas (PDOT Saraguro, 2020).

Las parroquias con mayor cantidad de desastres son; Saraguro, Urdaneta, San Pablo de Tenta, El Tablón y Cumbe. En la Tabla 4 se exponen los eventos registrados en el cantón Saraguro, durante el periodo 2000-2019 (PDOT Saraguro, 2020).

En base al contexto cantonal, es importante generar un análisis de los asentamientos humanos afectados por este tipo de eventos, a fin de identificar y comprender las acciones y los procesos aplicados para la recuperación,

desarrollo de resiliencia, mitigación y futura prevención de desastres; tanto por parte de las entidades municipales y comunitarias.

Sin embargo, pese a que a nivel cantonal han ocurrido varios desastres naturales, existe poca información disponible acerca de los eventos suscitados. Por ello, el presente apartado genera únicamente un análisis, respecto de un asentamiento específico que ha sido escenario de una catástrofe reciente.

**Tabla 4.** Eventos registrados en el cantón Saraguro periodo 2000-2019

Parroquias	Nº de eventos	Tipos de eventos	Nº de personas afectadas	Cultivos y bosques afectados (ha)
El Paraíso de Celen	7	1 caída de cenizas volcánicas; 2 deslizamientos; 3 incendios forestales; 1 sismo.	0	8
El Tablón	23	1 caída de cenizas volcánicas; 6 deslizamientos; 14 incendios forestales; 1 inundación; 1 sismo.	15	14
Lluzhapa	11	1 caída de cenizas volcánicas; 2 deslizamientos; 7 incendios forestales; 1 sismo.	25	90
Manú	15	1 caída de cenizas volcánicas; 4 deslizamientos; 9 incendios forestales; 1 sismo.	9	346
San Antonio de Cumbe	21	1 caída de cenizas volcánicas; 5 deslizamientos; 14 incendios forestales; 1 sismo.	0	15
San Pablo de Tenta	26	1 caída de cenizas volcánicas; 1 desbordamiento; 7 deslizamientos; 16 incendios forestales; 1 sismo.	61	70
San Sebastián de Yuluc	3	1 caída de cenizas volcánicas; 1 déficit hídrico; 1 sismo.	0	0
Saraguro	79	1 caída de cenizas volcánicas; 24 deslizamientos; 42 incendios forestales; 4 inundación; 4 lluvias intensas; 2 sequías; 1 sismo; 1 vendaval.	6531	550
Selva Alegre	17	1 caída de cenizas volcánicas; 8 deslizamientos; 7 incendios forestales; 1 sismo.	0	46
Sumaypamba	2	1 caída de cenizas volcánicas; 1 sismo.	0	0
Urdaneta	36	1 caída de cenizas volcánicas; 7 deslizamientos; 24 incendios forestales; 2 inundación; 1 sismo; 1 socavamiento.	0	39
<b>Total</b>	<b>240</b>		<b>6.641</b>	<b>832</b>

**Fuente:** PDOT Saraguro, 2020.

**Elaboración:** Propia.

## CASO 1: SECTOR YARIMALA- SARAGURO

### DATOS DEL EVENTO

#### Ubicación



**Figura 16:** Ubicación de la parroquia Saraguro

**Fuente:** Google imágenes

**Año:** 2021

**Tipo de Fenómeno:** Deslizamiento

#### Población afectada:

- Comunidades de Ilincho, Lagunas y Gunudel

#### Descripción del evento

La parroquia Saraguro se encuentra ubicada en la Formación Saraguro, caracterizada por presentar numerosos derrumbes y depósitos coluviales; producto de la alteración y desprendimiento in situ de los macizos rocosos a lo largo de las laderas (Quituisaca & Torres, 2009).

Las características geológicas del suelo, el cambio climático, además de problemas geológicos en diversos sectores de la parroquia han suscitado la generación de múltiples desastres, relacionados especialmente a incendios forestales y deslizamientos (PDOT Saraguro, 2020).

La madrugada del 20 de marzo, en el sector Yarimala, kilómetro 62 de la vía Loja – Saraguro – Oña, se produjo un derrumbe de gran proporción, que arrastró cantidades considerables de tierra y rocas, obstaculizando el paso vehicular a lo largo de 200 metros de la vía Panamericana (Castillo, 2021).

De acuerdo a declaraciones de Eduardo Orellana, director Distrital del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el acontecimiento fue resultado de la activación de una falla geológica existente en la zona, causada por la lluvias constantes (HORA 32, 2021).

#### Efectos generados

En la zona de deslizamiento se generaron problemas de circulación vehicular considerables, puesto que la vía afectada es de jerarquía expresa; y conecta varias provincias del norte y sur del Ecuador; además que por ella circulan vehículos de todo tipo: livianos, pesados, particulares, gubernamentales, de emergencia y abastecimiento (Saravisión, 2021a).

A esto se suman los perjuicios ocasionados en diversos sectores de comunidades aledañas, donde se perdieron extensas áreas de cultivo y producción animal, que afectaron la economía y medio de subsistencia de varias familias (Kipa, 2021a).

Por otra parte, la magnitud del acontecimiento, generó fisuras, cuarteamiento e incluso el colapso total de varias edificaciones; dejando a familias enteras desamparados y sin un lugar adecuado para vivir. (Kipa, 2021a; Saravisión, 2021b).

#### Elementos afectados:

- Edificaciones
- Sistema vial
- Zonas de cultivo
- Zonas de pastoreo



### Acciones de respuesta

De acuerdo a evaluaciones realizadas por los técnicos del Departamento de Gestión de Riesgos del Municipio de Saraguro y del Gobierno Provincial de Loja, se estimó que los trabajos de limpieza para la habilitación de la vía tardarán aproximadamente un mes; esto debido a la cantidad de material a ser removido (HORA 32, 2021).

Ante este inconveniente y como una forma de reestablecer la circulación vehicular en la zona afectada, el MTOP y la Prefectura de Loja planificaron la realización de estudios de tipo hidráulico, geológico y estructural que permitan la construcción de una variante vial en los predios vecinos a la zona de deslizamiento (Saravisión, 2021a).

Sin embargo, debido a la falta de concertaciones con los propietarios de los terrenos; el MTOP generó otras tres alternativas que podrían dar paso provisional a los usuarios del eje Loja-Saraguro-Cuenca: Ilincho, Llaco y Purdilí (HORA 32, 2021).

Ilincho concedió paso por su carretera comunitaria a cambio del pago de un peaje establecida por el cabildo; dinero que sería invertido en maquinaria y material de mejoramiento para la vía (Castillo, 2021; Crónica, 2021). No obstante, los problemas de circulación

vehicular persistieron; ya que las características constructivas de la vía comunitaria no permitían la circulación de vehículos pesados como buses interprovinciales, camiones y tanques (Saravisión, 2021a).

Los procesos deficientes de respuesta por parte de las entidades gubernamentales y la falta de atención a los problemas generadas en territorios comunitarios, ocasionaron que diversas organizaciones sociales y presidentes de cabildos se pronunciaran; declarando estado de Emergencia en las comunidades indígenas y advirtiendo el cierre permanente de la vía comunitaria de Ilincho (Kipa, 2021b).

Ante la declaración de dichas determinaciones y con el fin de generar soluciones factibles respecto de las diversas problemáticas suscitadas; el Subsecretario Regional del MTOP se reunió con las autoridades comunitarias de Ilincho, Las Lagunas y Gunudel; concilio en donde, después de varias horas de diálogo y debate, se establecieron diversas resoluciones (SaraTV, 2021):

1. La intervención en los predios aledaños para la construcción de una vía provisional que permita la circulación de todo tipo de vehículo; con previos procesos de negociación con los propietarios.

2. Una vez concluidos los procesos de habilitación de la vía Panamericana; y con la finalidad de no perjudicar a los propietarios; el material retirado para la generación de la calle provisional será incorporado nuevamente a su lugar de origen.
3. Se declara minga general comunitaria por emergencia en trabajo conjunto con el Ministerio de Obras Públicas, autoridades municipales, provinciales y comunidades afectadas.
4. Realización de estudios geológicos en la zona afectada para la posterior generación de drenajes.
5. Compromiso de las autoridades en la realización de trabajos de adecuación y mantenimiento de la vía comunitaria.

Finalmente, para el mes de mayo, debido a los trabajos constantes de operadores, personal técnico y maquinaria pertinente, el MTOP declaró la habilitación total de los carriles de la vía Panamericana (MTOP, 2021b).

Sin embargo, Orellana Ochoa subsecretario zonal 7 del MTOP puntualizó que aún faltan trabajos complementarios como: estabilización de taludes, construcción de cunetas superiores de coronación, drenes y sub-drenes que permitan la canalización de las aguas pluviales hacia las alcantarillas y eviten la saturación del terreno (MTOP, 2021b).



## 1.7.4 SÍNTESIS DE CASOS DE ESTUDIO

A partir de los análisis realizados en los diferentes asentamientos humanos se identifican las variables más representativas y que servirán de base para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Así, desde la información del apartado “Descripción del evento” se identifican y resumen las principales causas de los desastres acontecidos, en tanto que las consecuencias se extraen de la sección de “Efectos generados” y los elementos afectados se definen a partir del apartado con el mismo nombre.

El tipo de enfoque de gestión de riesgo de desastre, así como las medidas y acciones implementadas, tanto desde los procesos de planificación territorial como para la generación de resiliencia de un asentamiento, se identifican y sintetizan a partir de las “Acciones de respuesta”. Cabe aclarar que la mayoría de las acciones (de planificación y resiliencia) expuestas en el cuadro síntesis no han sido ejecutadas y constan como propuestas para los asentamientos afectados.

Puesto que los procesos de planificación territorial aportan ya, a la generación de resiliencia, el apartado de “Acciones para la resiliencia” comprende únicamente aquellas complementarias y que tienen relación a procesos de preparación, prevención y mitigación de desastres naturales.

**Tabla 5.** Síntesis de casos de estudio

Caso de estudio	Tipo de fenómeno	Causas	Elementos afectados	Acciones desde la planificación	Tipo de enfoque	Acciones para la resiliencia
Retamas-Perú 2022	Deslizamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuertes precipitaciones</li> <li>- Falta de control por los gobiernos locales respecto del emplazamiento de construcciones en zonas de riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificaciones públicas y privadas</li> <li>- Sistema de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reubicación de las viviendas</li> <li>- Dejar libre de viviendas el cauce de la quebrada.</li> <li>- No permitir la expansión urbana</li> <li>- Construir y/o ampliar el canal del cause de la quebrada</li> <li>- Elaborar un mapa de peligros geológicos</li> <li>- Reforestar las laderas con plantas nativas</li> </ul>	Enfoque correctivo y reactivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación de la población para actuar ante un desastre</li> <li>- Recuperar la calidad ambiental de la zona</li> </ul>
Mocoa-Colombia 2017	Deslave	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuertes precipitaciones</li> <li>- Cambios de uso de suelo</li> <li>- Deforestación en cuencas hídricas y laderas.</li> <li>- Barrios en zonas de riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificaciones</li> <li>- Sistema vial</li> <li>- Infraestructura de energía eléctrica y alcantarillado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitación de zonas con amenaza</li> <li>- Reconstrucción y desarrollo urbanístico con un ordenamiento territorial adecuado</li> <li>- Procesos de análisis de riesgos sobre el río Mocoa y la proyección de obras de mitigación</li> </ul>	Enfoque prospectivo y reactivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntos de encuentro como medidas de prevención</li> <li>- Identificación de zonas con amenaza</li> </ul>
San José de Chimbo-Bolívar 2021	Hundimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de suelo</li> <li>- Infiltración de agua</li> <li>- Construcción informal.</li> <li>- Mantenimiento deficiente de la infraestructura sanitaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificaciones públicas y privadas</li> <li>- Sistema vial</li> <li>- Infraestructura de energía eléctrica y alcantarillado.</li> <li>- Sistemas de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios adecuados para intervenir en la zona (previo al evento)</li> <li>- Generación de políticas públicas que restrinjan la generación de asentamientos en zonas de peligro</li> </ul>	Enfoque reactivo, correctivo y prospectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación del sistema de alcantarillado</li> <li>- Caracterización del suelo y conocimiento de la amenaza</li> </ul>
La Comuna y La Gasca-Quito 2022	Aluvión - Deslave	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuertes precipitaciones</li> <li>- Deforestación</li> <li>- Barrios en zonas de riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificaciones</li> <li>- Sistema vial.</li> <li>- Infraestructura de energía eléctrica y alcantarillado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un Plan de protección</li> <li>- Mejoramiento de las capacidades técnicas de la Dirección de Gestión de Riesgos.</li> <li>- Actualización del Plan de Uso y Gestión de suelo</li> <li>- Actualización del mapa de amenazas</li> </ul>	Enfoque reactivo, correctivo y prospectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de alerta temprana</li> <li>- Capacitación a la población para actuar ante un desastre</li> <li>- Reparación y mejoramiento de infraestructura</li> <li>- Conocimiento de las amenazas</li> <li>- Protección de recursos ambientales</li> </ul>
Zaruma – El Oro 2021	Socavón - hundimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minería ilegal.</li> <li>- Falta de control por las autoridades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificaciones</li> <li>- Sistema vial y de telecomunicaciones</li> <li>- Infraestructura de energía eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han identificado acciones concretas desde la planificación</li> </ul>	Enfoque reactivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos de remediación urbanísticas, viales, hidrosanitarias y eléctricas</li> </ul>
Nabón-Azuay 2021	Deslizamiento - Hundimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturación de agua en el suelo</li> <li>- Sistemas de riego.</li> <li>- Cierre de acequias.</li> <li>- Cierre de cauce natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificaciones</li> <li>- Alcantarillado.</li> <li>- Sistema de agua potable.</li> <li>- Sistema vial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de riesgos.</li> <li>- Paralización de actuaciones urbanísticas</li> <li>- Cambios en el Plan de uso y gestión de suelo.</li> <li>- Reserva de suelos para un nuevo asentamiento</li> </ul>	Enfoque reactivo, correctivo y prospectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación de infraestructura básica</li> <li>- Proyectos de mitigación de efectos</li> </ul>
Yarimala-Saraguro 2021	Deslizamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precipitaciones constantes.</li> <li>- Falla geológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificaciones.</li> <li>- Sistema vial.</li> <li>- Zonas de cultivo y pastoreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios geológicos en la zona para la posterior generación de drenajes.</li> </ul>	Enfoque prospectivo y reactivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianzas comunitarias</li> <li>- Trabajos de remediación y prevención</li> </ul>

**Fuente:** Varios **Elaboración:** Propia

## 1.8 CONCLUSIONES

Un desastre es definido como un evento catastrófico capaz de generar afecciones sociales, económicas, políticas y ambientales en un territorio; derivado de la combinación e interacción de una amenaza potencial y un asentamiento expuesto y vulnerable; y cuya existencia requiere de la presencia de un fenómeno intenso natural o antrópico.

Un movimiento en masa; particularmente, es un fenómeno natural caracterizado por desplazar masas de terreno por efecto de la gravedad, y que, dependiendo de su magnitud puede llegar a generar desastres naturales de gran escala. La probabilidad de que este tipo de acontecimientos ocurra en un área susceptible y genere pérdida es entendida como riesgo.

Puesto que existen asentamientos humanos que exponen escenarios de riesgo elevados, la planificación territorial surge como un proceso apropiado de solución, pues busca, a través de la implementación de instrumentos de gestión del riesgo de desastres, reducir la vulnerabilidad de la población, aumentar la resiliencia territorial y garantizar un desarrollo sostenible del asentamiento; a fin de prevenir, reducir y gestionar el riesgo. Dependiendo del nivel de territorial de una comunidad, los

objetivos de su gobierno y las características y capacidades de la población, se aplican instrumentos determinados.

Una de las principales variables a ser consideradas dentro de estos procesos, es la resiliencia; definida como la capacidad que posee una población para prepararse, responder, adaptarse y recuperarse ante la ocurrencia de un evento catastrófico y que requiere para su generación de la aplicación de aspectos determinados relacionados a la gobernabilidad, planificación integral y planificación de respuesta.

La existencia de un marco legal y normativo de gestión de riesgos, constituye también un punto clave para la aplicación gestión de riesgo; a este respecto, Ecuador cuenta con una normativa clara y específico que expone los actores responsables de su aplicación en los diferentes niveles de gobierno, las entidades estatales encargadas de su dirigencia y las acciones a considerar en la planificación territorial para la prevención y mitigación de riesgos.

A partir de los casos de estudio analizados, se puede inferir que, las causas principales de los movimientos en masa se relacionan a factores climáticos, como precipitaciones intensas y constantes, y al desarrollo de actividades antrópicas perjudiciales, como la

deforestación y construcción informal; esta última suscitada por la deficiente aplicación de procesos de control por parte de las autoridades gubernamentales.

Los elementos del territorio, mayoritariamente afectados, son las edificaciones, infraestructura eléctrica, sistema de agua, alcantarillado y vialidad.

Las acciones de respuesta emprendidas por las autoridades de los asentamientos se centran mayoritariamente en enfoques reactivos, orientados a ejecutar procesos de recuperación post-desastre como labores de rescate, restablecimiento temporal de servicios básicos, limpieza, remoción de escombros y trabajos de remediación. En tanto que los enfoques correctivo y preventivo se evidencian en menor medida, con la proposición de procesos de planificación territorial, trabajos de refuerzo de infraestructuras y capacitación a la población. Siendo esta última la más reiterativa para la generación de resiliencia.

Particularmente, desde la planificación territorial se estima la creación de políticas para el uso y gestión del suelo, donde se restrinja la construcción en zonas con amenaza, así como la futura generación de estudios de riesgo.







## CAPÍTULO

# 02

### ASPECTOS METODOLÓGICOS

El presente capítulo expone una descripción minuciosa de la metodología específica aplicada en las fases de: definición de marco conceptual y metodológico, diagnóstico, síntesis de diagnóstico y planteamiento de estrategias del área de estudio.

Adicionalmente se detallan las herramientas e instrumentos aplicados en cada una de las etapas metodológicas, sus pasos, alcances y formas de adaptación a las condiciones del territorio comunal.



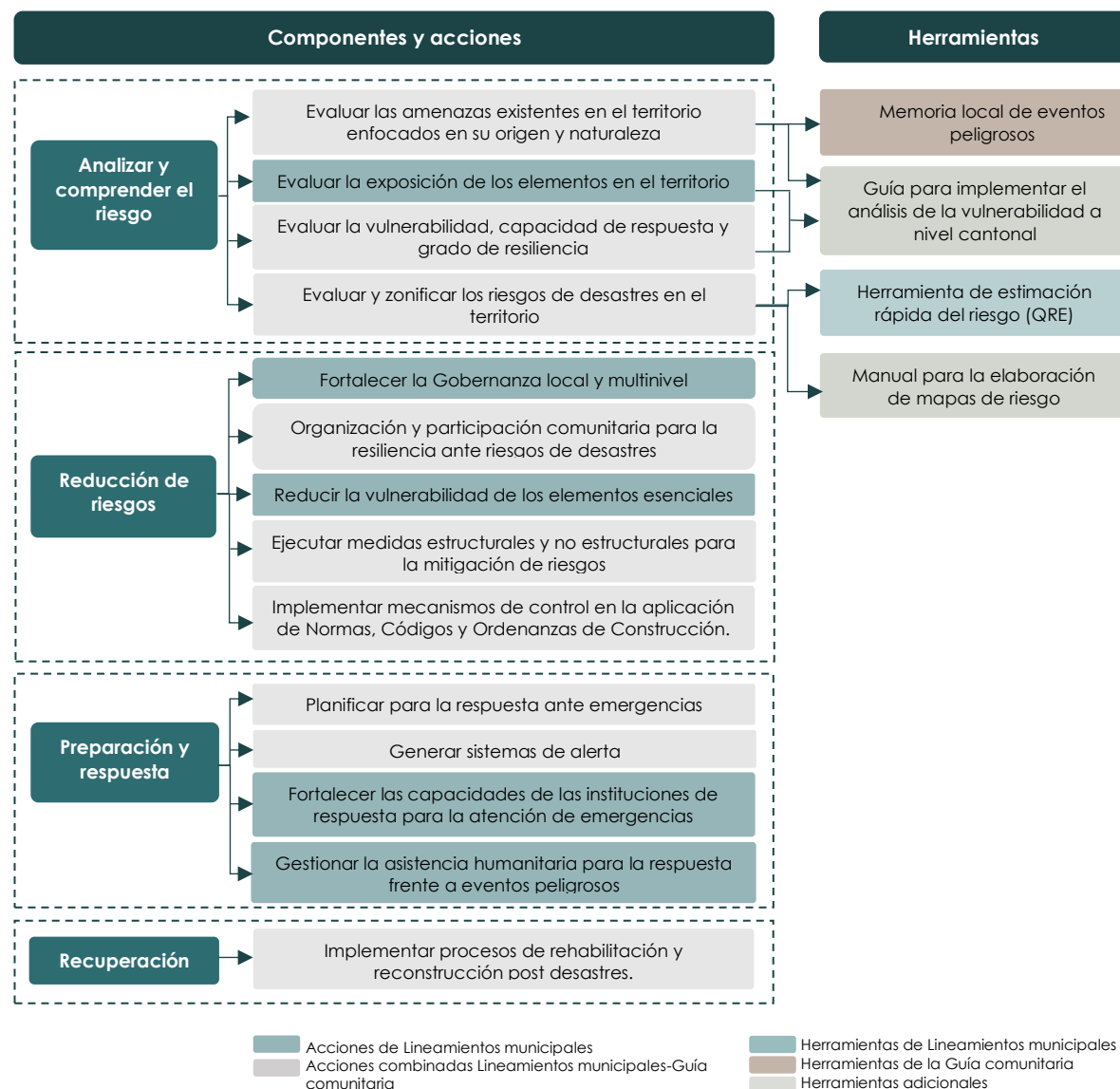
## 2.1 FASE 1: DEFINICIÓN DEL MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO.

Puesto que la definición del marco conceptual ya se describe adecuadamente en la metodología general (ver pág. 15); este apartado se centra únicamente en la exposición y determinación de la metodología particular.

Considerando que el área de estudio requiere de la aplicación de procesos de gestión de riesgo de desastres; se genera una metodología específica para la elaboración de la fase diagnóstica y de planteamiento de estrategias, a partir de dos de los instrumentos analizados con anterioridad: “Lineamientos para la Gestión del Riesgo de Desastres en los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos” y “Guía de Gestión del Riesgo de desastres para la comunidad”.

Puesto que estas guías, poseen fases, elementos y enfoques aplicables a nivel de gobernanza específicos; se genera una configuración particular para el asentamiento estudiado, a partir de la estimación de componentes, acciones y herramientas de ambos documentos (ver Figura 17). Los componentes se definen con facilidad, puesto que son mayoritariamente afines en ambos documentos; en tanto que las acciones se establecen en base a su particularidad y factibilidad de aplicación al área de estudio, sintetizando aquellas que presentan características homogéneas.

Figura 17. Componentes, acciones y herramientas para la Gestión del Riesgo de Desastres



Fuente: SNGRE, 2018; SNGRE,2022 Elaboración: Propia

## 2.1.1 COMPONENTES Y ACCIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

### 2.1.1.1 Analizar y comprender el riesgo

En este componente se estima el riesgo en base a las condiciones de “en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas, bienes y características de las amenazas y entorno” (UNISDR, 2015 como se citó en SNGRE, 2022, p.28) y abarca las siguientes acciones:

#### a) Evaluar las amenazas existentes en el territorio enfocados en su origen y naturaleza:

Identificar y analizar la intensidad de los fenómenos naturales y antrópicos de un asentamiento específico. Esta acción requiere de información de (SNGRE, 2022):

- Base de datos de eventos de peligro históricos.
- Cobertura de amenazas del Geoportal SNGRE.
- Información geográfica

#### b) Evaluar la exposición de los elementos en el territorio:

Determinar la exposición de la infraestructura emplazado en una zona con amenaza. El desarrollo de esta acción requiere de (SNGRE, 2022):

- Información del GAD respecto de catastros, censo de población y vivienda, uso y cobertura de suelo.

#### c) Evaluar la vulnerabilidad, capacidad de respuesta y grado de resiliencia:

Establecer la predisposición a la pérdida de elementos del territorio ante determinada amenaza. Esta acción requiere de (SNGRE, 2022):

- Información del GAD respecto de catastros, censo de población y vivienda, uso y cobertura de suelo.
- Información desagregada de la población por sexo, género, discapacidad y movilidad humana de fuentes oficiales o de ser necesario, aplicar procesos de levantamiento de información primario.

#### d) Evaluar y zonificar los riesgos de desastres en el territorio:

Identificar y evaluar las áreas con mayores niveles de riesgo a desastres, relacionados a amenazas naturales. Esta acción requiere de (SNGRE, 2022):

- Información respecto del uso y ocupación de suelo y
- Datos demográficos de la población

### 2.1.1.2 Reducción de riesgos

Se ejecutan procedimientos y actividades destinadas a prevenir y reducir el riesgo a desastres; encaminadas a incrementar la resiliencia de la población, a nivel social, sanitario,

económico y cultural (UNISDR, 2015 como se citó en SNGRE, 2022). Para ello se consideran las siguientes acciones:

#### a) Fortalecer la gobernanza local y multinivel:

Implementar la gobernanza del riesgo y generar alianzas institucionales para la aplicación de instrumentos (SNGRE, 2022).

#### b) Organización y participación comunitaria para la resiliencia ante riesgos:

Aumentar las capacidades de la población mediante la concientización, organización y defensa de derechos (SNGRE, 2022).

#### c) Reducir la vulnerabilidad de los elementos esenciales:

Generar medidas para el mantenimiento y refuerzo estructural de elementos esenciales (SNGRE, 2022).

#### d) Ejecutar medidas estructurales y no estructurales para la mitigación:

Implementar procesos de reasentamiento, construcción de obras de infraestructura y soluciones sostenibles (SNGRE, 2022).

#### e) Implementar mecanismo de control en la aplicación de Normas, Códigos y Ordenanzas de construcción:

Disminuir la vulnerabilidad mediante procesos de control de nuevas construcciones o procesos de ampliación, remodelación o refuerzo (SNGRE, 2022).

### 2.1.1.3 Preparación y respuesta

Se implementan medidas anticipatorias para asegurar la capacidad de la población para generar una respuesta adecuada y eficiente (SNGRE, 2022); a fin de disminuir los impactos, velar por la seguridad y atender las necesidades (SNGRE, 2018). Este componente considera las siguientes acciones:

**a) Planificación para la respuesta ante emergencias:** Definir funciones y tareas de gobiernos locales y coordinar acciones y recursos adecuados para generar respuestas eficientes (SNGRE, 2022).

**b) Generar sistemas de alerta:** Implementar avisos para el desarrollo de instrucciones y aplicación de precauciones por la probable ocurrencia de un evento peligroso (SNGRE, 2018).

**c) Fortalecer las capacidades de las instituciones de respuesta:** Perfeccionar las aptitudes de las entidades de respuesta a fin de generar una atención integral ante una emergencia o desastre (SNGRE, 2022).

**d) Gestionar la asistencia humanitaria para la respuesta frente a eventos peligrosos:** Determinar cadenas logísticas adecuadas para proporcionar suministros y provisiones apropiadas a poblaciones afectadas (SNGRE, 2022).

### 2.1.1.4 Recuperación

Procedimientos y actividades ejecutados para restablecer las instalaciones esenciales de la sociedad, basados en los principios de desarrollo sostenible y orientados a evitar o reducir el riesgo a futuro (SNGRE, 2018). Este componente comprende únicamente una acción:

**a) Implementar procesos de rehabilitación y reconstrucción post-desastre:** Restaurar los medios de vida de la población afectada, a fin de asegurar los hogares, los sistemas de producción y los vínculos sociales (SNGRE, 2022).

### 2.1.2 HERRAMIENTAS

Una vez identificadas las fases y acciones necesarias para la Gestión del Riesgo de desastres para la comunidad, las herramientas aplicables a cada una de las acciones se determinan a partir del nivel de complejidad y grado de aplicabilidad al área de estudio; estimando aquellas expuestas en los “Lineamientos para la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres en los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos” como la “Herramienta de estimación rápida de riesgo (QRE)” o descritos en la “Guía de Gestión del Riesgo para la comunidad como la “Memoria local de eventos peligrosos” (ver Figura 17).

Adicionalmente, y estimando que los lineamientos no exponen herramientas prácticas y factibles para ejecutar las acciones relacionadas al análisis de la vulnerabilidad y generar escenarios y mapas de riesgo, se consideran instrumentos adicionales como la “Guía para implementar el análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal” y el “Manual para la elaboración de mapas de riesgo”.

Los pasos y resultados de las herramientas mencionadas anteriormente se describen detalladamente en el siguiente apartado.

#### 2.1.2.1 Memoria local de eventos peligrosos.

De acuerdo a la Guía de Gestión del Riesgo de desastres para la comunidad, elaborada por el SNGRE (2018), es importante recopilar relatos de la población y generar una memoria cronológica respecto de los eventos peligrosos suscitados en el territorio; en base a la recuperación de información característica como: año de ocurrencia, tipo de amenaza, daños o afecciones generados y causas que pudieron suscitarlo

Estas acciones le brindarán a la comunidad la oportunidad de educarse y utilizar su propia experiencia para identificar nuevos riesgos y reducir su impacto y afecciones (SNGRE, 2018).

### 2.1.2.2 Herramienta de estimación rápida de riesgo (QRE)

#### a) Descripción

Esta herramienta tiene como objetivo principal identificar, comprender y evaluar los riesgos, impactos y exposición de los elementos físicos y humanos de un lugar específico; a partir de procesos de análisis de las acciones y medidas correctivas implementadas en el territorio y la relación de dichos activos con las amenazas existentes. No es una evaluación completa del riesgo, sino un proceso de trabajo conjunto para establecer una base de entendimiento simple y común (UNISDR, 2019).

#### b) Utilización

El instrumento se encuentra disponible para las ciudades participantes en la Campaña Mundial Desarrollando Ciudades Resilientes y, puede ser utilizada por autoridades, planificadores urbanos, gestores municipales u otros actores relevantes de la campaña (UNISDR, 2019).

Sin embargo, considerando que la investigación se genera a partir de la aplicación de conocimientos técnicos impartidos a lo largo de la formación profesional como arquitectos y planificadores urbanos de los autores, la aplicación de la herramienta se torna factible y conveniente.

#### c) Procedimiento

La aplicación de esta herramienta se realiza mediante una hoja electrónica prediseñada de Microsoft Excel, en donde se registran las valoraciones de los criterios estimados en base a la información del asentamiento. (Infolnundaciones, 2022).

El procedimiento general de la herramienta se expone en el Figura 18, a través de un flujograma donde se describen los pasos, fases y resultados generados.

Particularmente la Matriz de riesgo necesaria para el desarrollo del paso 8 se expone en la Tabla 6.

### 2.1.2.3 Guía para implementar el análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal

#### a) Descripción

Esta guía constituye un insumo de diagnóstico situacional de la gestión del riesgo en los procesos de planificación y ordenamiento territorial de los municipios del Ecuador y busca determinar y comprender los factores que inciden en su vulnerabilidad (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos [SNGR], 2011).

Los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta constituyen la base para la priorización, orientación, y creación de programas y planes de reducción de vulnerabilidad, así como para el establecimiento de políticas de fortalecimiento y preparación frente a

desastres. Esta metodología no puede ser considerada como una herramienta técnica única, puesto que los productos que proporciona son preliminares y requieren para su perfeccionamiento, de la aplicación de estudios más profundos (SNGR, 2011).

#### b) Utilización

Aunque el instrumento es definido como un recurso para los GAD Municipales, el presente estudio estima su aplicación debido al alcance de sus etapas, los elementos que analiza y por la utilidad de sus resultados.

#### c) Procedimiento

El estudio estima el análisis de las vulnerabilidades relacionadas a los aspectos socioeconómicos y física estructural de edificaciones y redes vitales.

Las fases y etapas consideradas se exponen en el Figura 19, a través de un flujograma donde se describen cada uno de los pasos a ser ejecutados y la utilidad de los resultados obtenidos. En tanto que los parámetros requeridos para asignar la clasificación de la vulnerabilidad de la etapa E4 se exponen en las Tablas 7, 8 y 9; los de la etapa E-5 se exponen en las Tablas 10,11 y 12 y las requeridas para la etapa E-8 se muestran en las tablas 13,14,15 y 16.

Figura 18. Herramienta de estimación rápida de riesgo

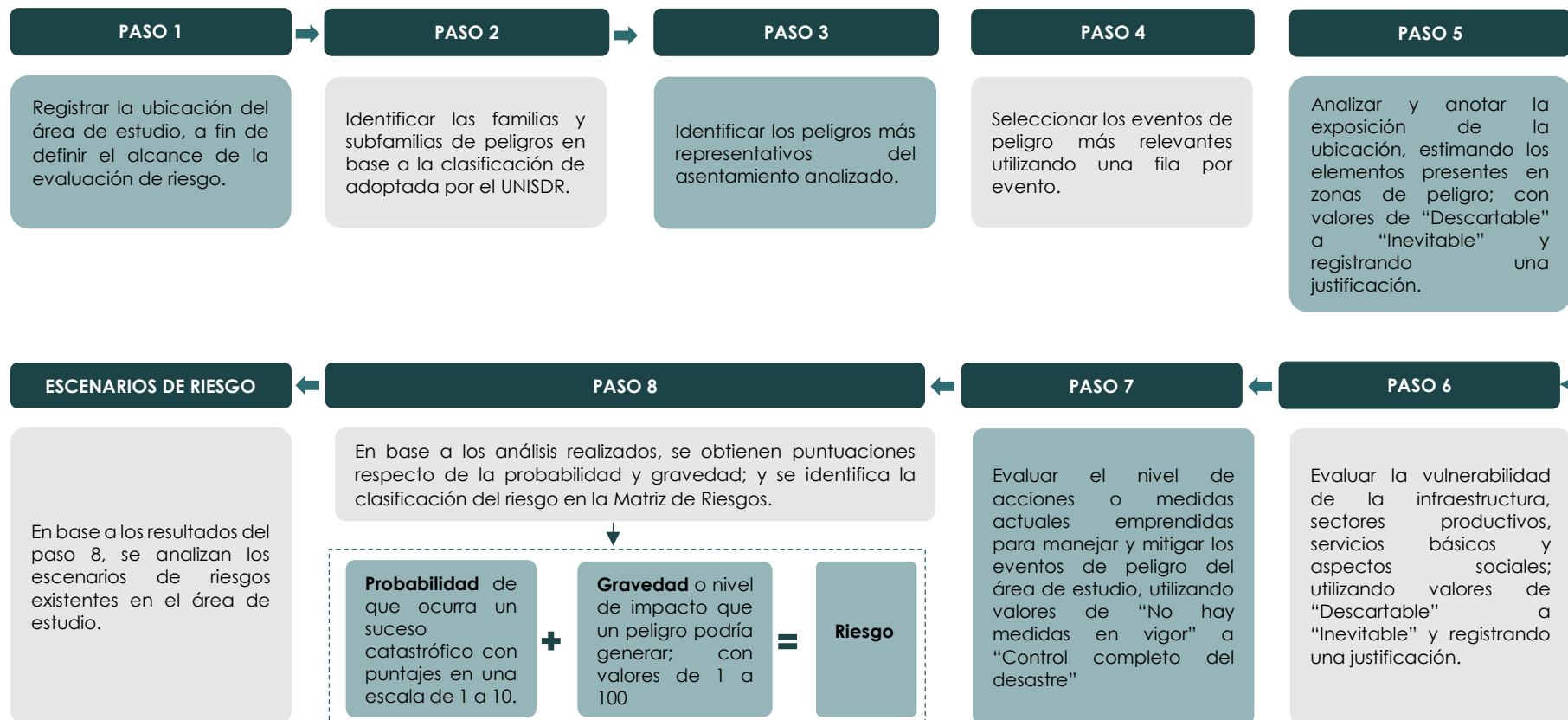


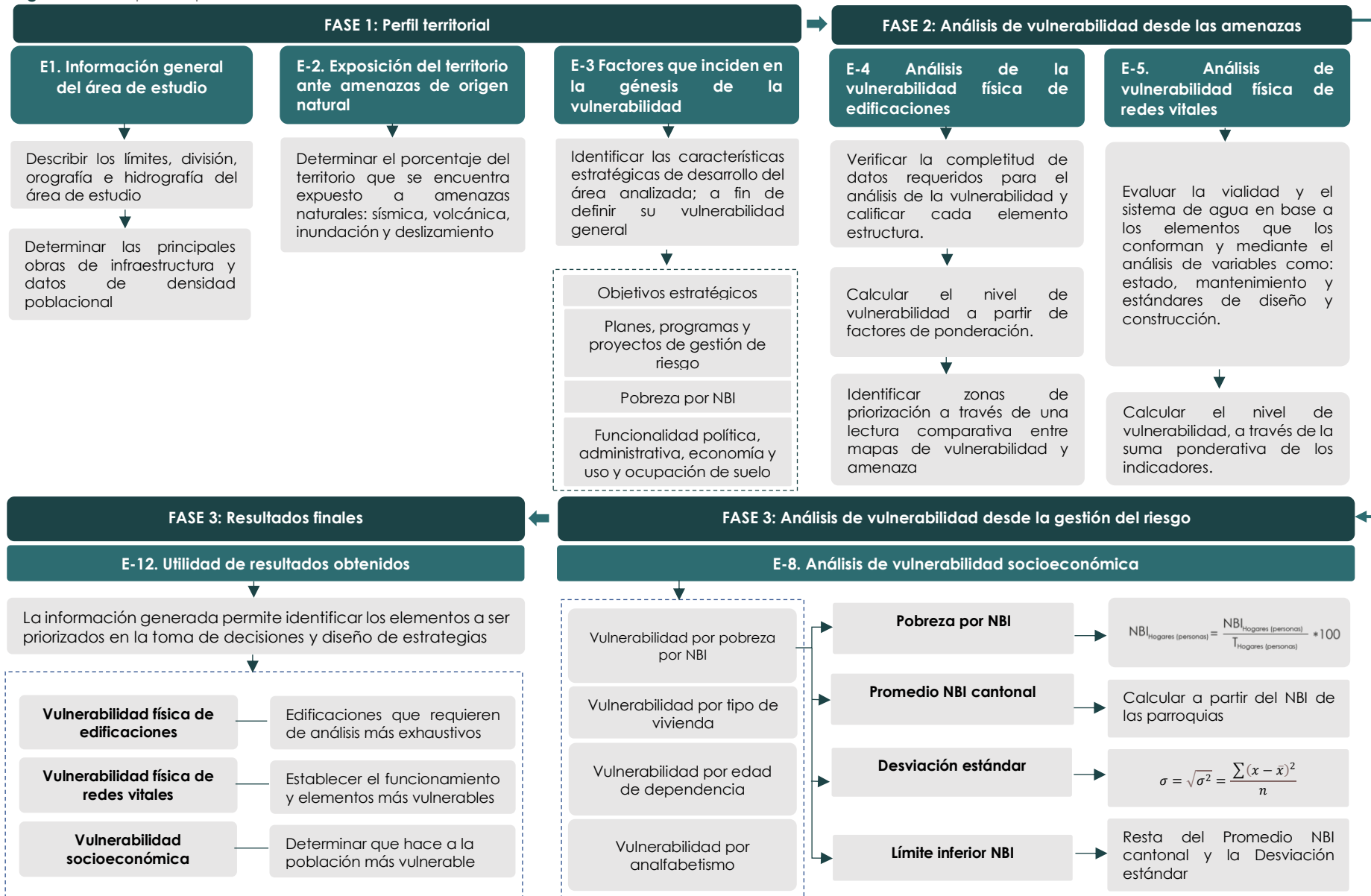
Tabla 6. Matriz de Riesgos

Escala de Probabilidad Calificación de probabilidad		Muy Baja 0-2	Baja 2-4	Moderada 4-6	Alta 6-8	Muy Alta 8-10
Gravedad Puntaje de gravedad Promedio ponderado (basado en las respuestas proporcionadas para las medidas de vulnerabilidad exposición y respuesta)	Insignificante 0-10	VL1	VL2	L3	L4	M5
	Menor 11-25	VL2	L3	L4	M5	M6
	Moderado 26-50	L3	L4	M5	M6	H7
	Mayor 51-75	L4	M5	M6	H7	H8
	Catastrófico 76-100	M5	M6	H7	H8	VH9

Fuente: UNISDR, 2019 Elaboración: Propia



Figura 19. Guía para implementar el análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal



Fuente: SNGR, 2011; INEC et al., 2014 Elaboración: Propia

**Tabla 7.** Variables e indicadores físico estructurales de las edificaciones.

Variable de vulnerabilidad	Indicadores considerados/ Información requerida	Puntuaciones para deslizamientos
Sistema estructural	Hormigón armado	5
	Estructura metálica	5
	Estructura de madera	10
	Estructura de caña	10
	Estructura de pared portante	10
	Mixta madera/hormigón	10
Tipo de material en paredes	Mixta metálica/hormigón	10
	Pared de ladrillo	5
	Pared de bloque	5
	Pared de piedra	10
	Pared de adobe	10
Tipo de cubierta	Pared tapial/ bahareque/ madera	10
	Cubierta metálica	NA
	Losa de hormigón armado	NA
	Vigas de madera y zinc	NA
	Caña y zinc	NA
	Vigas de madera y teja	NA
Sistema de entrepiso	Losa de hormigón armado	NA
	Vigas de entramado madera	NA
	Entramado de madera/caña	NA
	Entramado metálico	NA
	Entramado hormigón/ metálico	NA
Número de pisos	1 piso	10
	2 pisos	5
	3 pisos	1
	4 pisos	1
	5 pisos o más	1
Año de construcción	Antes de 1970	10
	Entre 1971-1980	5
	Entre 1981-1990	1
	Entre 1991-2010	0
	Entre 2011-2022	0
Estado de conservación	Bueno	0
	Aceptable	1
	Regular	5
	Malo	10
Características del suelo bajo la edificación	Firme, seco	0
	Inundable	10
	Ciénega	10
	Húmedo, blando, relleno	5
	A nivel, terreno plano	1
Topografía del sitio	Bajo nivel calzada	10
	Sobre nivel calzada	1
	Escarpe positivo y negativo	10
	Regular	-
Forma de la construcción	Irregular	NA
	Irregularidad severa	-

Fuente: SNGR, 2011 Elaboración: Propia

**Tabla 8.** Ponderación a la amenaza deslizamientos.

Variable	Valores del indicador	Factor de ponderación	Valor máximo
Sistema estructural	0,1,5,10	0,8	8
Material de paredes	0,1,5,10	0,8	8
Número de pisos	0,1,5,10	0,8	8
Año de construcción	0,1,5,10	0,8	8
Estado de conservación	0,1,5,10	0,8	8
Características de suelo	0,1,5,10	2	20
Topografía de sitio	0,1,5,10	4	10
<b>Nivel de vulnerabilidad física estructural de la edificación</b>		Valor mínimo = 0	100

**Tabla 9.** Nivel de vulnerabilidad de una edificación

Índice de vulnerabilidad	Puntaje
Bajo	0 a 33
Medio	34 a 66
Alto	Más de 66

**Tabla 10.** Calificación de la vulnerabilidad física de redes vitales - Sistema vial

Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Deslizamiento	Valores	Ponderación	Valor máximo
Estado de revestimiento	Bueno	0	0,1,5,10	2	20
	Regular	5			
	Malo	10			
Mantenimiento	Planificado	0	0,1,5,10	4	40
	Esporádico	5			
	Ninguna	10			
Estándares de diseño y construcción	Normativa MOP 2022	1	0,1,5,10	4	40
	Versión anterior 2002	5			
	No aplica normativa	10			

**Tabla 11.** Calificación de vulnerabilidad física de redes vitales - Sistema de agua

Captación						Conducción						Tratamiento					
Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Deslizamiento	Valores	Ponderación	Valor máximo	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Deslizamiento	Valores	Ponderación	Valor máximo	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Deslizamiento	Valores	Ponderación	Valor máximo
Estado actual	Bueno	5	0,1,5,10	1	10	Estado actual	Bueno	5	0,1,5,10	1	10	Estado actual	Bueno	1	0,1,5,10	1	10
	Regular	5					Regular	5					Regular	5			
	Malo	10					Malo	10					Malo	10			
Antigüedad	0 a 25 años	1	0,1,5,10	1,5	15	Antigüedad	0 a 25 años	1	0,1,5,10	1,5	15	Antigüedad	0 a 25 años	1	0,1,5,10	1,5	15
	25 a 50 años	5					25 a 50 años	5					25 a 50 años	5			
	> 50 años	10					>50 años	10					>hj 50 años	10			
Mantenimiento	Planificado	1	0,1,5,10	2	20	Mantenimiento	Planificado	1	0,1,5,10	2,5	25	Mantenimiento	Planificado	1	0,1,5,10	2,5	25
	Esporádico	5					Esporádico	5					Esporádico	10			
	Ninguna	10					Ninguna	10					Ninguna	10			
Material de construcción	PVC	1	0,1,5,10	2,5	25	Material de construcción	PVC	5	0,1,5,10	2	20	Material de construcción	H <sup>o</sup> armado	1	0,1,5,10	2	20
	H <sup>o</sup> armado	1					H <sup>o</sup> armado	1					Asbesto-cemento	5			
	Asbesto cemento	5					Asbesto cemento	5					Mampostería de ladrillo	5			
	Mampostería de piedra y ladrillo	10					Tierra	10					Mampostería de piedra	10			
Estándares de diseño y construcción	Antes de IEOS <sup>1</sup>	1	0,1,5,10	3	30	Estándares de diseño y construcción	Antes de IEOS	1	0,1,5,10	3	30	Estándares de diseño y construcción	Antes de IEOS	1	0,1,5,10	3	30
	Entre IEOS y la norma local	5					Entre IEOS y la norma local	5					Entre IEOS y la norma local	5			
	Luego norma local	10					Luego norma local	10					Luego norma local	10			

**Tabla 12.** Nivel de vulnerabilidad de redes vitales

Nivel de vulnerabilidad	Puntaje
Bajo	0 a 25
Medio	26 a 75
Alto	Más de 75

**Tabla 13.** Vulnerabilidad por pobreza por NBI

Nivel de Vulnerabilidad	Parámetros
Bajo	% < límite inferior
Medio	Lím. inferior > % < cantonal
Alto	≥ promedio cantonal

**Tabla 14.** Vulnerabilidad por tipo de vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Parámetros
Bajo	Porcentaje < 33%
Medio	33% > Porcentaje < 67%
Alto	Porcentaje > 67%

**Tabla 15.** Vulnerabilidad por población en edad de dependencia

Nivel de Vulnerabilidad	Parámetros
Bajo	Porcentaje < 33%
Medio	33% > Porcentaje < 67%
Alto	Porcentaje > 67%

**Tabla 16.** Vulnerabilidad por analfabetismo

Nivel de Vulnerabilidad	Parámetros
Bajo	% ≤ promedio nacional
Medio	% entre nacional cantonal
Alto	% > promedio cantonal

Fuente: SNGR,2011. Elaboración: Propia

#### 2.1.2.4 Elaboración de mapas de riesgo

“Los mapas de riesgo son representaciones cartográficas que permiten visualizar la distribución de determinados riesgos de desastre en un territorio específico” (Renda et al., 2017, p.11) y surgen de la combinación de los mapas de amenaza y vulnerabilidad (Renda et al., 2017).

##### a) Descripción

Esta herramienta expone la metodología para la construcción de escenarios de riesgo y su representación adecuada a través de la implementación de recursos cartográficos y tecnológicos disponibles (Renda et al., 2017).

##### b) Utilización

El estudio considera la utilización de este instrumento, debido a que expone metodologías vinculadas al ámbito académico, responde a las necesidades básicas de la planificación y contribuyen a las fases de prevención, reducción y mitigación de riesgos (Renda et al., 2017).

##### c) Procedimiento

El procedimiento para la elaboración de este tipo de mapas comprende cuatro etapas de ejecución, con pasos específicos descritos y detallados en un flujograma (ver Figura 20).

#### 2.1.3 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y ATRIBUTOS DE LOS SUBSISTEMAS

A partir de los procesos de gestión del riesgo de desastres estimados para la ejecución del trabajo de titulación (ver Figura 21), se definen aquellos componentes que orientarán el desarrollo de la fase diagnóstica y el planteamiento de estrategias del área de estudio.

La fase diagnóstica, particularmente, se desarrolla a partir del componente: “Analizar y comprender el riesgo”; puesto que es una etapa enfocada en procesos de evaluación y valoración del territorio. Los elementos y subsistemas específicos a ser analizados en el área de estudio se identifican y definen a partir de las acciones y herramientas previamente descritas de este componente (ver Figura 21).

Dado que las acciones comprenden procesos de identificación y análisis respecto de las amenazas existentes en el territorio y la evaluación de los niveles de exposición y vulnerabilidad de la infraestructura, población y ambiente; se determina el análisis de dichos elementos territoriales en la comunidad.

Por otra parte, considerando que las herramientas a ser implementadas en estas acciones, requieren; además del conocimiento de las variables ya mencionadas, otras adicionales como:

eventos históricos peligrosos, aspectos geográficos, de medio físico, políticos, administrativos, socioeconómicos, demográficos, de vialidad, vivienda, edificaciones y uso y ocupación del suelo; se definen e incorporan también, estos elementos a los procesos de análisis de la fase diagnóstica.

Adicionalmente, a partir, de los casos de estudio analizados se definen elementos como: edificaciones, vialidad, infraestructura de energía eléctrica, alcantarillado y sistema de agua.

En base a cada una de las variables identificados y la interrelación de estos elementos se determina el análisis de subsistemas como:

- Medio físico
- Asentamientos y canales de relación
- Población y actividades
- Aspectos institucionales

Puesto que es importante conocer las particularidades del área de estudio se genera un apartado específico denominado:

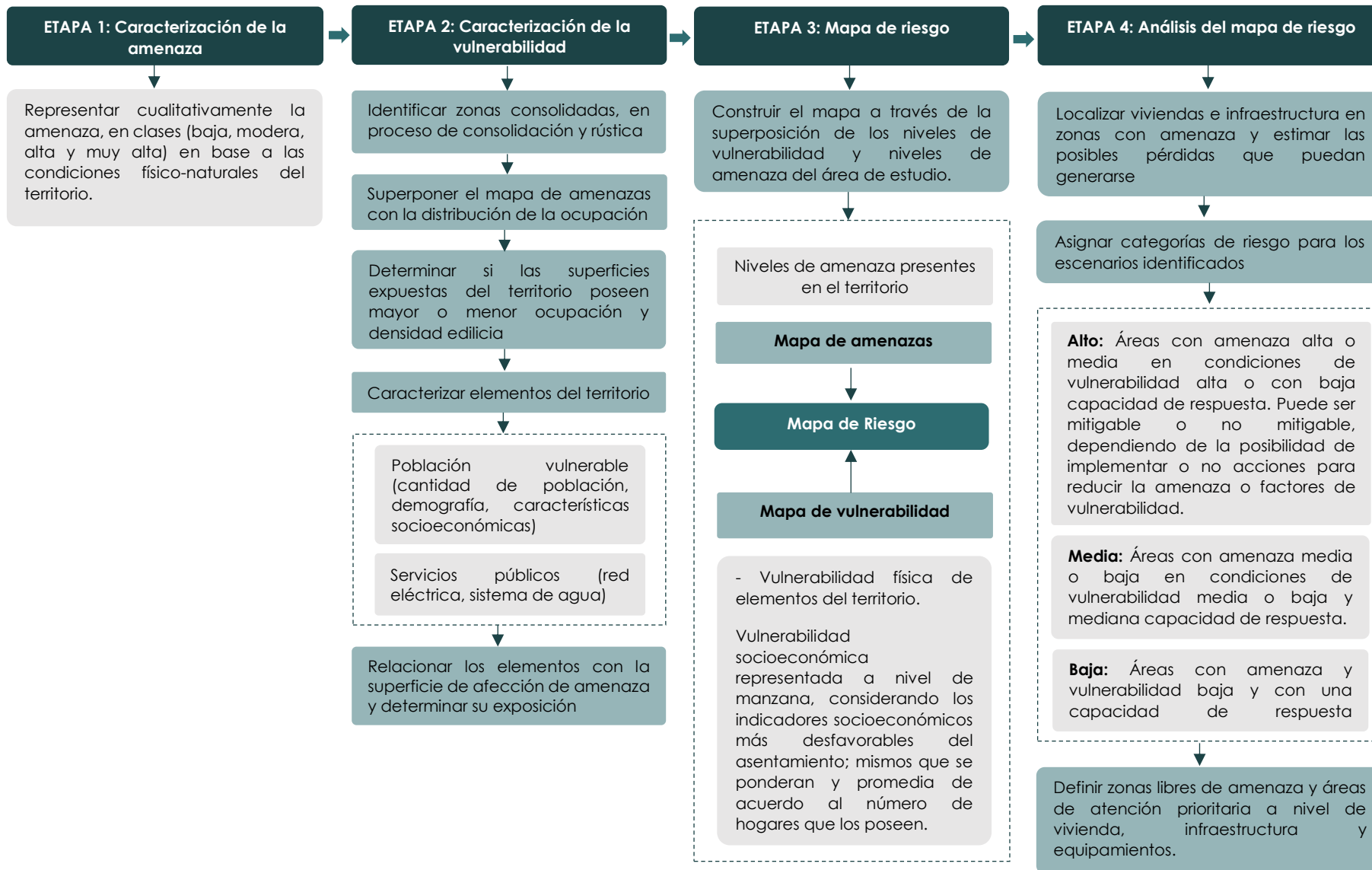
- Caracterización del área de estudio

Finalmente, estimando que es necesario construir escenarios de riesgo en el análisis de la comunidad; se genera un apartado específico relacionado al tema de riesgo:

- Riesgo

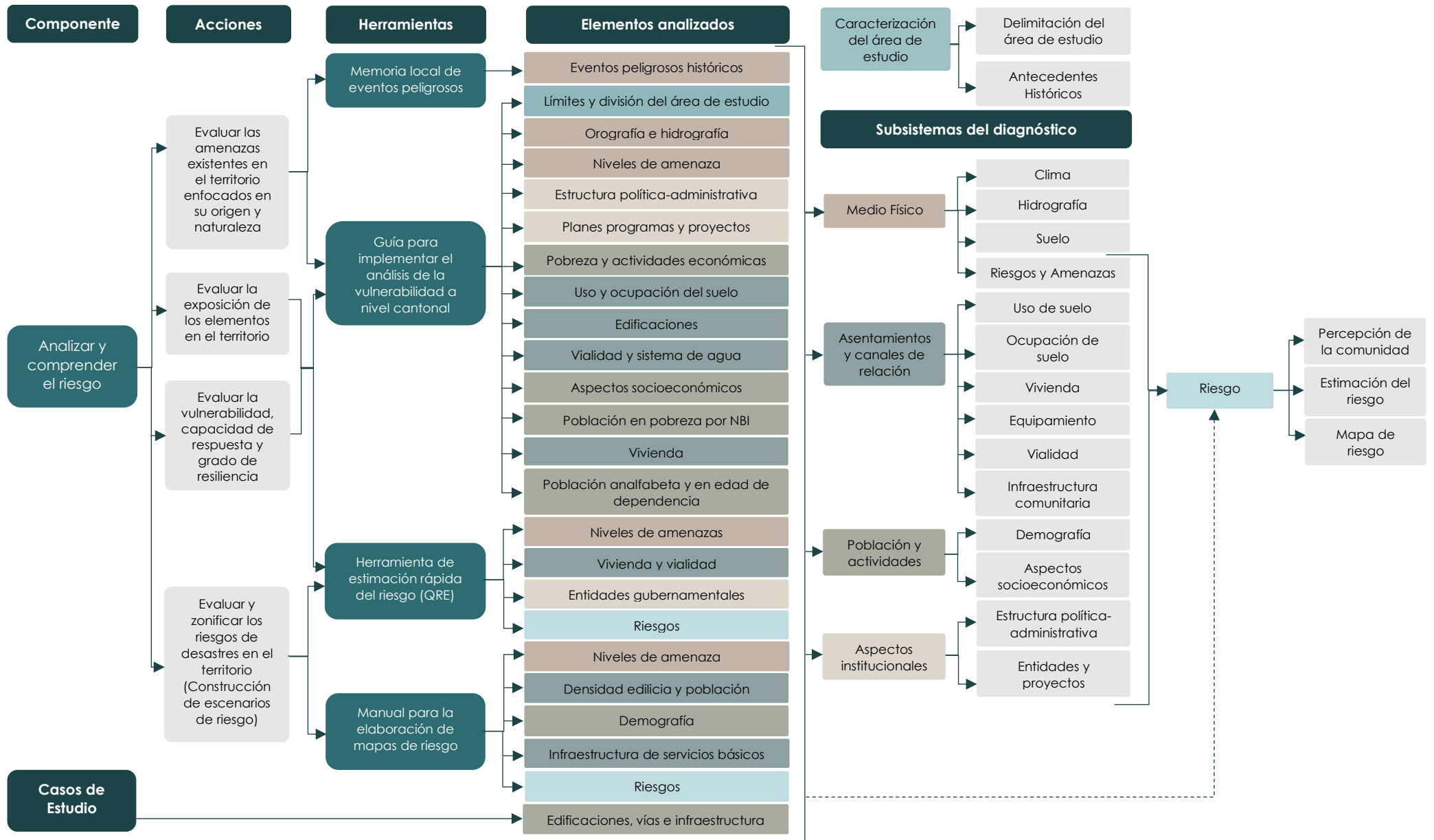


Figura 20. Elaboración de un mapa de riesgo



Fuente: Renda et al., 2017 Elaboración: Propia

Figura 21. Identificación de elementos y procesos de los subsistemas



Elaboración: Propia

## 2.2 FASE 2: DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.2.1 ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS

A partir de los elementos y subsistemas definidos, se diseñan y elaboran los instrumentos necesarios para el levantamiento de información primaria del área de estudio.

Las fichas estimadas para el desarrollo de esta fase, corresponden a aquellas implementados en la elaboración de los Planes de Ordenación Urbanística de la opción de Planificación Urbana de la facultad de Arquitectura.

Así, la información cualitativa y cuantitativa del asentamiento se obtiene mediante la aplicación de:

- Ficha de Censo predial (ver Anexo 1).
- Ficha de Vivienda y Hogar (ver Anexo2).
- Ficha de aspectos socioeconómicos (ver Anexo 3).

La caracterización de elementos específicos del territorio, se obtiene a partir de la aplicación de:

- Ficha de equipamiento comunitario (ver Anexo 4)
- Ficha de infraestructura de abastecimiento de agua (ver Anexo 5)
- Ficha de vialidad (ver Anexo 6)

La información institucional se obtiene a partir de la aplicación de:

- Ficha de aspectos institucionales (ver Anexo7)

Adicionalmente, y estimando que las condiciones actuales del asentamiento, requieren de la generación de instrumentos complementarios para su análisis, se aplican fichas específicas para determinar las particularidades de los sistemas de evacuación de aguas servidas, la presencia de movimientos en masa en el territorio y la percepción de la comunidad acerca de los acontecimientos suscitados, como:

- Ficha de sistema de evacuación de aguas residuales (ver Anexo 8).
- Ficha de zonificación de movimientos en masa (ver Anexo 9).
- Encuesta de Percepción de la comunidad (ver Anexo 10).

#### 2.2.1.1 Incorporación de elementos y atributos de herramientas

Varias de las fichas estimadas incorporan apartados específicos para el análisis de diversas variables, determinadas a partir de las herramientas consideradas.

#### Guía para implementar el análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal

##### a) Vulnerabilidad física estructural de edificaciones

Para realizar este análisis en la fase diagnóstica, la Ficha de Censo predial, incluye:

- En el apartado “2. Datos del lote”, las variables de: características de suelo bajo la edificación y topografía de sitio.
- En el apartado “4. Características de la edificación” las variables relacionadas a la materialidad, estado, forma y año de la edificación.

Es importante aclarar, que, la variable original de “Año de construcción” de la herramienta es reconfigurada e incorpora un rango nuevo (2011-2022). Considerando que las valoraciones otorgadas a los indicadores de esta variable se basan en la estimación de normas de construcción; y que las edificaciones construidas de 1991-2010 obtienen un valor de 0; por ser consideradas menos vulnerables por su antigüedad; el nuevo indicador también posee un valor de 0.

##### b) Vulnerabilidad física estructural de redes vitales

Para la ejecución de este análisis, la Ficha de infraestructura de abastecimiento de agua, incorpora:

- El apartado “11. Evaluación de la vulnerabilidad física”, con variables de: antigüedad, mantenimiento y estándares de diseño y construcción del sistema.

Mientras que la Ficha de vialidad, incluye:

- El apartado “2. Evaluación de la vulnerabilidad física del sistema vial, con preguntas acerca de: procesos de mantenimiento, estándares de diseño y construcción.

### Herramienta de estimación rápida del riesgo (QRE)

Puesto que esta herramienta requiere, al igual que anterior del conocimiento de variables institucionales, la Ficha de aspectos institucionales es reconfigurada e incorpora:

- El apartado “1.3 Gestión de riesgos, con tablas que permitan identificar el presupuesto, convenios, proyectos y programas vinculados a la Gestión de Riesgo en el cantón.

### Memoria local de eventos peligrosos

Para la aplicación de esta herramienta, la Encuesta de Percepción de la comunidad, incluye:

- En su pregunta 9, una tabla con variables de: año de ocurrencia, tipo de fenómeno, efectos generados y posibles causas de varios eventos peligrosos suscitados en el territorio comunal.

### 2.2.1.2 Aplicación de fichas y encuestas

Previo a la salida a campo se elabora una cartografía base del área de estudio a partir de la información proporcionada por el cabildo de la comunidad y el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro; donde se definen y representan los sectores, manzanas, vías y edificaciones del asentamiento; a fin de facilitar los procesos de recolección de datos.

El levantamiento de información se realiza del 4 al 17 de julio del 2022; mediante la aplicación de las fichas de censo predial, vivienda y hogar, aspectos socioeconómica, sistema de evacuación de aguas residuales y encuesta de percepción de la comunidad, a toda la población del área de estudio. De forma simultánea se ejecutan los procesos de zonificación de movimientos en masa.

Del 11 al 17 de Julio del 2022, se aplican las fichas de infraestructura de agua, de vialidad y de aspectos institucionales a las entidades municipales o comunales responsables de la gestión del servicio o de su administración.

Los datos necesarios para completar el apartado de vulnerabilidad física estructural del sistema vial, se obtienen a través de una entrevista al Arq. Leonardo Salinas, director de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Saraguro.

Mientras que la información respecto de la infraestructura de abastecimiento de agua, es proporcionada por el Sr. Ángel Encarnación Andrade; comunero encargado de administrar el servicio para las comunidades de Gunudel y Gulacpamba.

Finalmente, los datos respecto de los aspectos institucionales relacionados a la gestión de riesgo se adquieren a través de una entrevista realizada al Ing. Lenin Silva, Coordinador de Justicia, Policía y Gestión de Riesgos a nivel cantonal.

### 2.2.1.3 Tabulación de datos

La información recolectada se procesa a través del programa Access; donde se generan consultas específicas que permiten identificar las particularidades y características del área de estudio, necesarias para el desarrollo de cada uno de los subsistemas considerados.

Los datos obtenidos se representan a través de cuadros, gráficos estadísticos y mapas temáticos; utilizando programas como Microsoft Excel, Autocad y ArcGis.

Adicionalmente, se generan procesos de edición que permiten tener una mejor representación visual de los resultados obtenidos, mediante la implementación de programas como Adobe Photoshop y Adobe Ilustrador.



## 2.2.2 ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS POR SUBSISTEMAS

### 2.2.2.1 Caracterización del área de estudio

Previo al análisis de los subsistemas, es importante conocer las características y particularidades del área de estudio. Por ello, en este apartado se genera una descripción detallada de la comunidad respecto de su ubicación, delimitación, clasificación de suelo y sectorización.

Adicionalmente se exponen los procesos históricos de configuración y evolución del territorio, así como una descripción de las características culturales de la comunidad.

### 2.2.2.2 Medio Físico

En esta sección se describen las particularidades del medio físico del asentamiento y se identifican los niveles de amenazas existentes; relacionadas particularmente a movimientos en masa, así como las características climatológicas, hidrológicas y de suelo que puedan potencializar su acontecimiento y generen vulnerabilidad a nivel territorial.

Además, se elabora una línea de tiempo de eventos peligrosos acontecidos en el asentamiento, a partir de la información obtenida de la encuesta de percepción de la comunidad.

Sumado a esto y como una forma de aportar a la caracterización de las

amenazas, se realizan procesos de identificación y zonificación simple de movimientos en masa, a través del registro fotográfico y la percepción visual, mediante la aplicación de la ficha de zonificación de movimientos en masa.

### 2.2.2.3 Asentamientos y canales de relación

En este apartado se genera un análisis respecto del uso y ocupación del suelo, vivienda, equipamientos, vialidad e infraestructura comunitaria; y se determina el grado de vulnerabilidad de elementos específicos del territorio (edificaciones, vialidad y sistema de agua), a partir de la información obtenida de la aplicación de la ficha de censo predial, vivienda y hogar, equipamiento comunitario, infraestructura de abastecimiento de agua y vialidad.

Adicionalmente, se identifican las particularidades que aportan significativamente a la génesis de la vulnerabilidad general del asentamiento.

### 2.2.2.4 Población y actividades

En este subsistema se analizan las características demográficas y socioeconómicas del asentamiento y, se determina la vulnerabilidad socioeconómica, a partir de los datos obtenidos de la aplicación de la ficha de aspectos socioeconómicos. Además, se determinan las características que aportan a la vulnerabilidad territorial

### 2.2.2.5 Aspectos institucionales

En este subsistema se genera un análisis respecto de la estructura político administrativa del área de estudio, así como una descripción detallada de las diversas entidades ligadas a la Gestión de Riesgos de Desastres, el presupuesto disponible, los proyectos y convenios existentes para su acción.

Considerando que el asentamiento es definido como una comunidad indígena urbana, con aspectos institucionales que no aportan significativamente a la Gestión del Riesgo de desastres, el análisis de este subsistema se realiza a nivel cantonal.

La información necesaria para realizar este apartado se obtiene de la aplicación de la ficha de aspectos institucionales.

### 2.2.2.6 Riesgo

En este apartado se realiza un análisis respecto del sentir de la población acerca de los movimientos en masa suscitados en el territorio; considerando la información obtenida de la encuesta de percepción de la comunidad.

Además, se exponen y evalúan los resultados obtenidos de la Herramienta de estimación rápida del riesgo (QRE) y se elaboran y examinan escenarios y mapas de riesgo, generados a partir de los resultados de los subsistemas anteriores.

## 2.3 FASE 3: SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

### 2.3.1 Identificación y caracterización de problemas

A partir de los resultados obtenidos en la fase diagnóstica de cada subsistema, se identifican los problemas más relevantes, relacionados al tema de investigación y se definen y caracterizan sus causas y efectos a través de la elaboración de árboles de problemas.

Estas problemáticas se sintetizan y representan de forma global en un problema central.

### 2.3.2 Análisis FODA

Una vez definidas las diversas problemáticas, se determinan y valoran las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas provenientes del contexto interno y externo de la comunidad mediante la elaboración de la matriz FODA por cada subsistema.

Posteriormente se realizan procesos de balance y valoración de cada matriz, y se identifican y definen los tipos de estrategias a implementarse en el territorio.

A partir de los resultados obtenidos del balance, y considerando el cuadrante más representativo por cada subsistema, se plantean de forma previa las estrategias a ser aplicadas en el área de estudio.

### 2.3.3 Submodelo territorial

Por temas de análisis, comprensión y territorialización del área de estudio; y como una forma de representar espacialmente todos los elementos y problemáticas más representativas de la fase diagnóstica, se elabora un submodelo territorial de la comunidad con enfoque de riesgos.

A través de la implementación de diversos recursos gráficos, este mapa representa las actuales condiciones de vulnerabilidad y amenaza de la comunidad, así como las dificultades que este expone.

## 2.4 FASE 4: PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS

### 2.4.1 Identificación de lineamientos de nivel superior

En este apartado se identifican y definen los lineamientos generales que guiarán el planteamiento de los objetivos de las estrategias.

Puesto que los lineamientos estimados para el desarrollo de la metodología específica, se enfocan particularmente en acciones estratégicas para la gestión del riesgo, esta sección considera directrices de carácter más general y de orden superior como los “Lineamientos estratégicos para la reducción de riesgo de Ecuador”, cuyo objetivo principal es aplicar acciones destinadas a disminuir la

exposición ante amenazas, la vulnerabilidad de un asentamiento y las condiciones de riesgo.

### 2.4.2 Establecimiento de objetivos

En base a las principales problemáticas identificadas, los alcances del trabajo de investigación y los lineamientos establecidos con anterioridad, se plantean los objetivos generales del área de estudio.

Dichos objetivos fijan las metas que las estrategias deben alcanzar y se definen a partir de la transformación a positivo de los inconvenientes determinados.

### 2.4.3 Submodelo objetivo

Como una forma de representar y territorializar los objetivos y estrategias propuestas para la gestión del riesgo en la comunidad, se genera un submodelo objetivo del área de estudio.

Cabe aclarar que este apartado es denominado submodelo objetivo y no modelo objetivo, debido a que el trabajo de titulación comprende el análisis y evaluación de subsistemas territoriales específicos en el área de estudio y no de todos.

Mediante la utilización de diversos recursos gráficos, el mapa representa una aproximación del territorio una vez alcanzados las metas generales previamente planteadas.

## 2.4.4 Planteamiento de estrategias

Las estrategias se desarrollan a partir de los resultados obtenidos de los análisis FODA, los objetivos generales previamente establecidos y en base a los componentes de reducción, preparación, respuesta y recuperación de Gestión del Riesgo de Desastres; definidos en la fase 1.

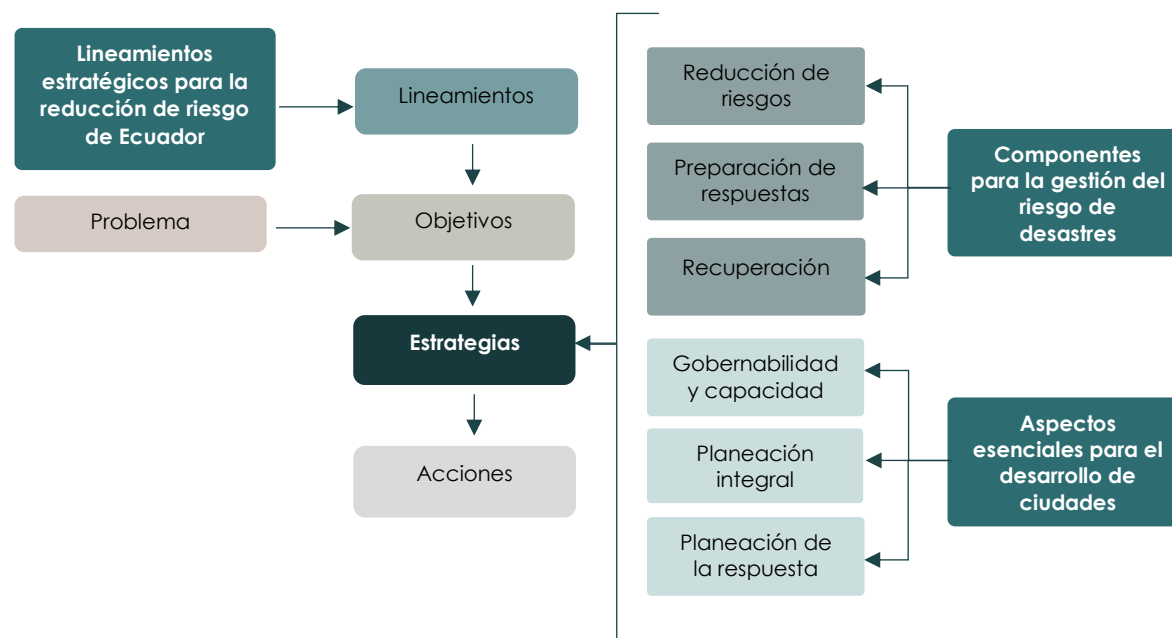
Este apartado considera particularmente estos componentes ya que se definen como etapas de solución y reparación ante las dificultades encontradas en los procesos de evaluación del componente "Analizar y comprender el riesgo" ejecutado en la fase diagnóstica.

Sumado a esto, y estimando que uno de los alcances de la investigación es la generación de resiliencia, la determinación de estas estrategias considera los "10 aspectos esenciales para el desarrollo de ciudades resilientes" expuestos y analizados en la fase 1.

## 2.4.5 Establecimiento de acciones

Por cada estrategia formulada, se proponen acciones específicas fundamentadas en las características sociales, culturales, políticas y económicas de la comunidad. Adicionalmente, y como una forma de plasmar mejor las soluciones para el área de estudio, se ejemplifican de forma gráfica varias de las acciones propuestas.

Figura 22. Planteamiento de estrategias



Fuente: Varias  
Elaboración: Propia







## CAPÍTULO

# 03

### DIAGNÓSTICO

Los subsistemas considerados para la fase diagnóstica, se desarrollan en base a las acciones y herramientas del componente “Analizar y comprender el riesgo”; de la Gestión de Riesgos; expuestas en la fase metodológica.

Este capítulo exhibe la situación actual del área de estudio, a través de un análisis respecto de su delimitación, antecedentes históricos, medio físico, asentamientos y canales de relación, población y actividades, aspectos institucionales y riesgo; y mediante la identificación de los efectos generados por los movimientos en masa, el grado de exposición de los elementos del territorio y los factores que inciden en la generación de vulnerabilidad.



## 3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El cantón Saraguro perteneciente a la provincia de Loja, cuenta con una parroquia urbana y diez parroquias rurales; cada una de ellas dividida en un centro urbano, comunidades y barrios.

La cabecera cantonal de Saraguro está conformada por 13 comunidades indígenas urbanas: Lagunas, Ilincho, Puente Chico, Yucucapac, Quisquinchir, Tuncarta, Berbenas, Gunudel-Gulacpamba, Oñacapac; Tambopamba; Ñamarín; La Matara y Gera.

El área de estudio se conforma por la comunidad Gulacpamba; asentamiento que actualmente ha llegado a constituirse en una comuna independiente; de lo que anteriormente se conocía como Gunudel-Gulacpamba.

### 3.1.1 Ubicación geográfica del área de estudio

La comunidad Gulacpamba limita al Norte con el centro urbano de la parroquia Saraguro, al Sur con el cerro Killu Toro, al Este con el Río Sinincapa y al Oeste con la comunidad Gunudel. Este asentamiento se encuentra atravesada, en parte, por la vía expresa Panamericana y sus coordenadas geográficas son 79° 13' 57,54" de Longitud Oeste y 3° 37' 39,727" de Latitud Sur.

### 3.1.2 Delimitación del área de estudio

De acuerdo a la información proporcionada por el Cabildo, el límite de la comunidad Gulacpamba se define a partir de los siguientes Hitos (ver Figura 23).

En la parte Norte, desde el Hito 1 al Hito 2, el límite del asentamiento se genera en base al perfil del área urbana de la cabecera cantonal, vigente desde marzo del 2015 y que consta en la Ordenanza de Delimitación de las Zonas Urbanas del Cantón Saraguro en el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2020-2030.

En el sector Noreste, del Hito 2 al Hito 3, el límite está definido por la presencia de un sendero antiguo hasta llegar al Río Sinincapa.

La zona Este de la comunidad se define mayoritariamente por la dirección del río, del Hito 3 al Hito 4, hasta llegar a un punto de encuentro con la quebrada.

En el área Sureste, del Hito 4 al Hito 5, el contorno se determina a partir de una quebrada y parte de la cascada turística "Baños del Inka"; perteneciente mayoritariamente la comunidad de Ñamarín.

La zona Sur de Gulacpamba, del Hito 5 al Hito 6, sigue la trayectoria de un camino ancestral, utilizado antiguamente por los habitantes de la comunidad para llegar a los cerros en las montañas.

El límite Este, del Hito 6 al Hito 7, se forma a partir de una serie de senderos y chaquiñanes reconocidos por los adultos mayores de la comunidad en el proceso de delimitación, previo a la independización del asentamiento.

Desde el Hito 7 al Hito 8, en el área Oeste, el límite es generado por la vía colectora que conecta a Gulacpamba con comunidades aledañas como Gunudel y Lagunas.

El límite en la zona Noroeste, desde el Hito 8 al Hito 9, se define por la presencia de una vía local y un sendero escarpado, que comunican al asentamiento con el sector Lanzhapa de la comunidad de Gunudel.

Finalmente, el último tramo del límite se genera a partir de la intersección del límite urbano y la vía colectora del barrio "Las casetas".

A fin de mejorar la comprensión respecto de la delimitación del área de estudio; se realiza una descripción breve de cada uno de los hitos considerados (ver Anexo 11).

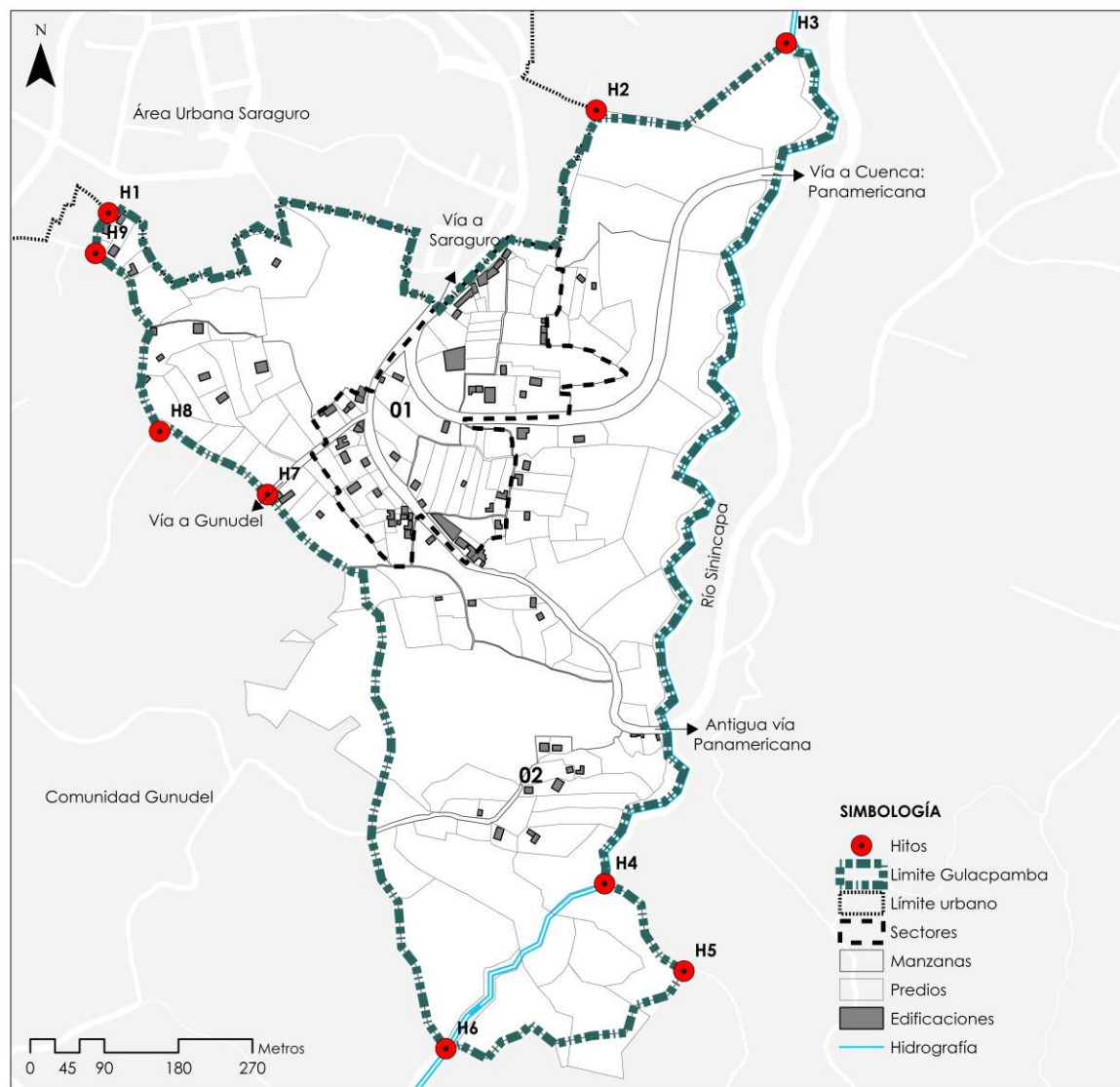
### 3.1.3 Categorías del plan de uso y gestión de suelos (PUGS)

De acuerdo al PUGS Saraguro 2020, la comunidad Gulacpamba se emplaza en el suelo rural y comprende las siguientes categorías de ordenación territorial:

- **Suelo rural de protección:** Son áreas que, por sus características ambientales, paisajísticas o por presentar factores de riesgos, demandan medidas de protección. No son aptas para desarrollar actividades de ningún tipo que alteren su condición.
- **Suelo rural de producción:** Suelo destinado a actividades agroproductivas, acuícolas, ganaderas y forestales, donde se restringe la construcción y el fraccionamiento y se permite la combinación de usos productivos y de residencia, con polígonos territoriales denominados de apoyo a la producción.

El 81,03% de la superficie de la comunidad Gulacpamba se encuentra en la categoría de suelo rural de producción; específicamente en las subcategorías de uso agrícola intensivo y agroforestal; y el 18,97% en la categoría de suelo rural de protección; particularmente en la subcategoría de márgenes de ríos y quebradas (ver Figura 24).

Figura 23. Ubicación de Hitos



Fuente: GAD Saraguro (2022)  
Elaboración: Propia

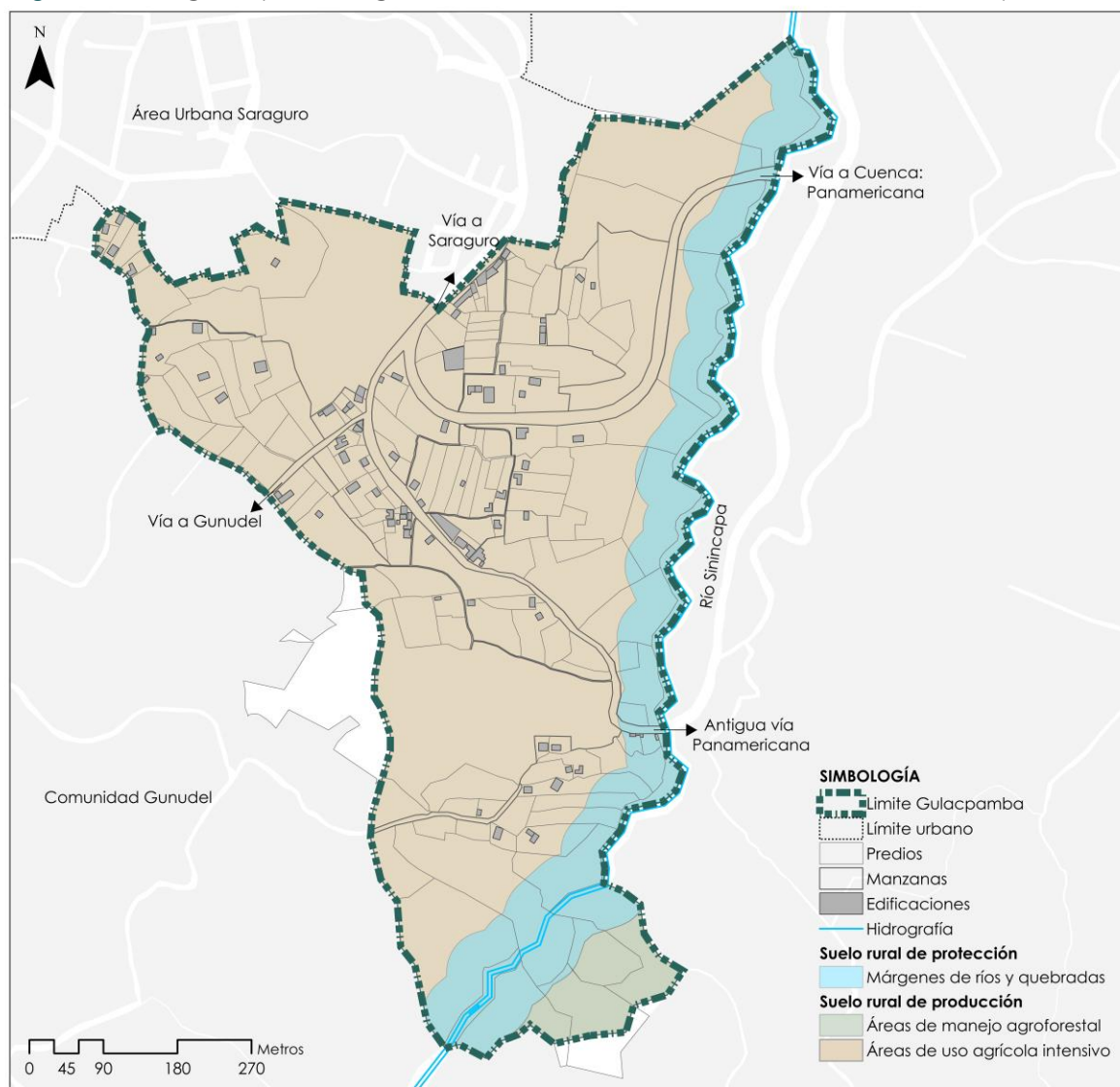
### 3.1.4 División del área de estudio

La posterior elaboración de mapas y escenarios de riesgo; implícitos en la etapa de "Evaluación y zonificación de riesgos de desastres en el territorio" para la Gestión del Riesgo; requiere una comprensión adecuada respecto de la distribución espacial y geográfica de la población, con procesos de zonificación que diferencien áreas de mayor o menor densidad edilicia y ocupación (Renda et al., 2017).

Por tanto, es necesario generar una división del área de estudio, estimando unidades espaciales integradas por predios con características homogéneas como el grado de ocupación y uso de suelo (ver Figura 25).

La consideración de estos factores en el proceso de subdivisión será de gran utilidad para la futura generación de medidas; puesto que estas se diferenciarán en base al tipo de suelo al que se aplican, estimando las tendencias de crecimiento del suelo en proceso de consolidación y las de productividad del sector rústico.

**Figura 24.** Categorías y Subcategorías de ordenación territorial de la comunidad Gulacpamba



**Fuente:** PUGS Saraguro (2020)

**Elaboración:** Propia

### 3.1.4.1 Clasificación del suelo

Considerando que el área urbana de la cabecera cantonal es la única zona definida como suelo consolidado, y que el área de estudio forma parte de la denominada periferia urbana; la clasificación de suelo de la comunidad de Gulacpamba puede realizarse únicamente en base a dos tipos de suelo (ver Figura 25).

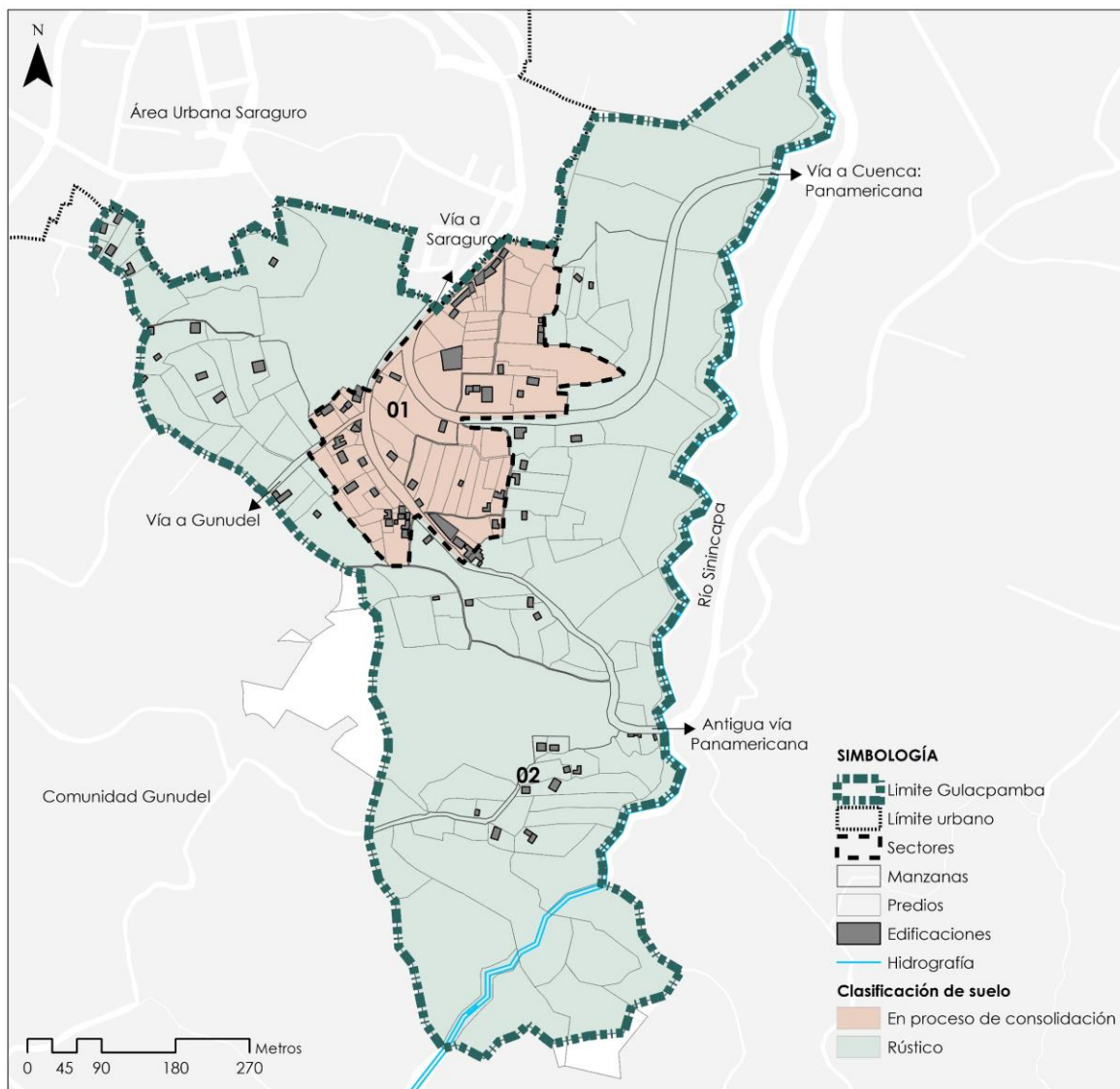
**a) Suelo en Proceso de Consolidación:** Es un área de transición rural-urbana, configurada a partir de la ocupación progresiva de usos urbanos.

El suelo en proceso de consolidación del área de estudio cuenta con una superficie de 7,40 ha, y representa el 15.36% del área total de la comunidad.

En esta zona se emplazan los equipamientos comunitarios, la infraestructura vial está mayoritariamente definida y caracterizada, los servicios básicos son escasos y existe una cantidad notable de predios destinados a la vivienda y actividad comercial, y en menor medida vinculados al sector productivo.

**b) Suelo Rústico:** Es un área en la que predominan los usos de suelo rural, enfocados en la realización de actividades productivas primarias como la agricultura y ganadería.

Figura 25. Clasificación del suelo



Fuente: GAD Saraguro (2022)  
Elaboración: Propia



El suelo rústico en el área de estudio posee una superficie de 40.77 ha, y simboliza el 84,64% del territorio de la comunidad.

Este sector presenta extensas áreas de cultivo, pastoreo y zonas montañosas de bosque con abundante vegetación. Además, posee una trama vial poco definida; configurada principalmente por la presencia de senderos y chaquiñanes; una densidad baja de edificaciones y ningún equipamiento comunitario.

De acuerdo a los números y porcentajes de la Tabla 17, se puede inferir que, el área de estudio está conformada mayoritariamente por suelo rústico; condición entendible, debido a su ubicación geográfica.

### 3.1.4.2 Sectorización

El proceso de sectorización de la comunidad, considera únicamente dos sectores; basado en la clasificación de suelo realizada previamente.

**Tabla 17.** Superficie de los sectores por clasificación del suelo. (Números absolutos y relativos)

Clasificación del suelo	Sector	Superficie	
		(ha)	%
Suelo en proceso de consolidación	01	7,40	15,36%
Suelo rústico	02	40,47	84,64%
<b>Total</b>		<b>47.87</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Propia

**Elaboración:** Propia

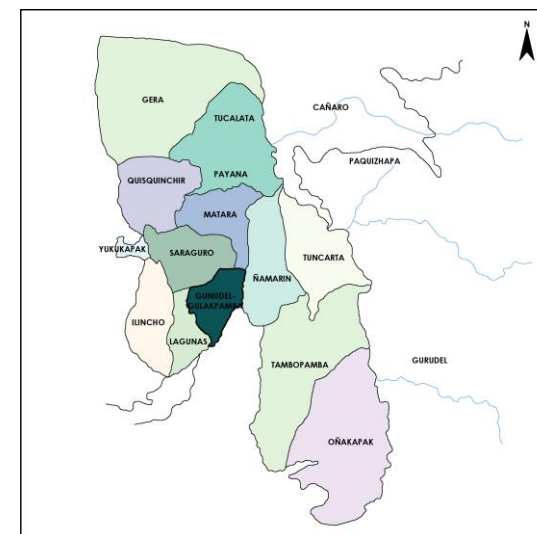
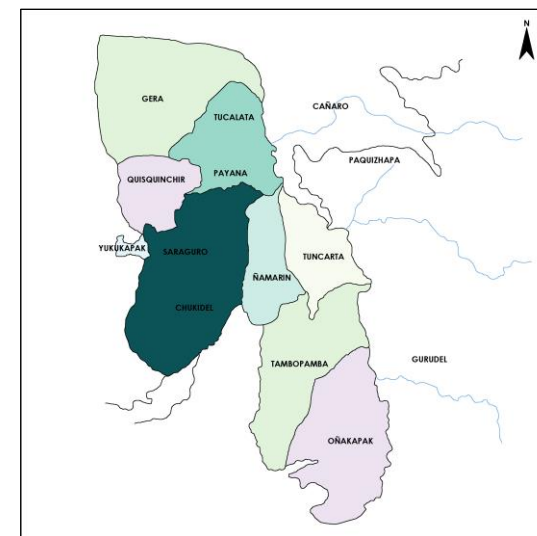
## 3.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

### 3.2.1 Surgimiento de la comunidad

El origen de las comunidades indígenas de Saraguro es desconocido, y no es posible determinar con precisión los diferentes acontecimientos que generaron su consolidación. Sin embargo, de acuerdo al testimonio de varios habitantes de diferentes comunidades; el territorio Saragureño experimentó cambios considerables en su configuración después de la llegada de la *Misión Andina*<sup>1</sup> (Quizhpe, 2007).

Esta institución influyó sustancialmente en el sistema político administrativo de las comunidades, y, sumado a los procesos de legalización del Ministerio de Agricultura y Ganadería, generó el surgimiento de diversas comunidades, consolidadas progresivamente a causa del incremento poblacional (Quizhpe, 2007).

1. La **Misión Andina**, fue un programa de desarrollo del gobierno nacional, que, con la participación de instituciones internacionales y mediante la coordinación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) buscaba integrar a los pueblos indígenas a la comunidad nacional activa; a través de la aplicación de acciones de mejoramiento económico, social, cultural y de trabajo (Bretón 2001; Mencías 1962 como se citó en Tuaza, 2013).



**Figura 26.** Comunidades Saraguro antes y después de la Misión Andina

**Fuente:** Quizhpe, 2007.



La construcción de la vía Panamericana (1940 aproximadamente) incidió significativamente en los procesos de subdivisión de la antigua comunidad Chuquidel; dando origen a comunidades como: Gunudel -Gulacpamba, Ilincho, Lagunas, y Matara (ver Figura 26) (Quizhpe, 2007).

Pese a poseer extensas superficies de territorio, desde su creación, la comunidad de Gulacpamba ha formado parte de Gunudel, acogiéndose así a los procedimientos administrativos y políticos de su cabildo.

No fue hasta agosto del 2021 que el asentamiento llegó a obtener su vida jurídica; y fue reconocido como una comuna independiente. Según consta en el Acuerdo Ministerial N° 29, del Ministerio de Agricultura y Ganadería:

La comuna Gulacpamba es una organización indígena-campesina, formada por los agricultores y ganaderos de los sectores de Gulacpamba centro, Jozhapa, Pukara y Taquilvo, ubicada en la parroquia Saraguro, cantón Saraguro, provincia de Loja, unidos por vínculos de sangre, costumbres y tradiciones, con intereses y aspiraciones comunes; la misma, se sujetará a la Constitución de la República del Ecuador... Declaración de las Naciones Unidas sobre derechos de pueblos indígenas... y demás normativa (p.5).

### 3.2.2 Aspectos socioculturales

Este análisis se realiza en base a las principales características culturales, de identidad y valores indígenas del pueblo Saraguro.

#### a) Festividades

En la cultura Saraguro existen cuatro fiestas andinas (Raymis) principales:

- **Kulla Raymi:** Se realiza el 21 de septiembre y es considerada una celebración femenina y la época de la fertilidad; inicia cuando el campo se empieza arar, preparando la tierra para colocar la semilla (León & Angamarca, 2020).
- **Kapak Raymi:** Se realiza el 21 de diciembre en agradecimiento a la germinación de las semillas, el verdor de la naturaleza, de la niñez y adolescencia. Durante esta fiesta se realiza el cambio de mando de las autoridades (Bacacela, 2021).
- **Pawkar Raymi:** Se realiza el 21 de marzo y coincide con el periodo en que la Pachamama ofrece al ser humano frutos tiernos (Pacheco, 2007).
- **Inti Raymi:** Celebración de carácter agrícola que se realiza en el solsticio de verano, cada 21 de junio y que tiene como finalidad agradecer al Sol por las cosechas y celebrar a la tierra por ser fuente de agua, aire y alimento del ser humano (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural [INPC], 2014).

#### b) Gastronomía

La diversidad de pisos climáticos existentes en el territorio Saragureño, permite a la población acceder a una variedad de productos (Pacheco, 2007) como mote (maíz), frejol, habas, roscas, queso, papa y demás; destinados para el autoconsumo o como un medio de subsistencia para las familias de la zona (Quizhpe, 2007).

En lo que refiere a comida típica, existen platos como el cuy asado con papas, torillas de maíz, tamales, humitas, queso, y demás productos comunes de la región andina (Pacheco, 2007) acompañados muchas veces de la chicha de Jora; bebida típica de la zona.

#### c) Vestimenta

La indumentaria de los Saraguros por lo general es de color negro y constituye parte fundamental del sistema de creencias y formas de expresión de su cosmovisión (INPC, 2012).

La vestimenta para el Kari (hombre) está compuesta por el poncho, pantalón, cuzhma, zamarro, cinturón de cuero con perillas y hebillas de plata y un sombrero de lana. Mientras que la warmi (mujer) viste con anaco, pollera, faja, bayeta, un tupo de plata, zarcillos de plata, collares y tejidos de chaquiras y sombrero de lana (INPC, 2012). La vestimenta típica se utiliza mayoritariamente en actos cívicos importantes, fiestas tradicionales y ceremonias rituales.

## d) Idioma

El kichwa es considerado el idioma nativo del pueblo Saraguro. No obstante, la influencia de medios masivos de comunicación, el sistema educativo castellanizado y la fuerte intervención de la religión católica han generado tendencias de olvido y limitaciones respecto de su desarrollo y enriquecimiento cultural (INPC, 2012).

## a) Tradiciones

El pueblo Saraguro posee múltiples tradiciones basadas en sus saberes y valores ancestrales, sin embargo, este apartado considera particularmente la minka; práctica definida como una actividad comunitaria, enfocada en la realización de trabajos colectivos como: el arreglo de caminos, limpieza de acequias, construcción de viviendas y labores agrícolas (Sucunuta, 2012); desarrollados en beneficio de la comunidad o de un particular que costea alimentos y bebida a sus colaboradores.

La minka no se desarrolla en base a papeles escritos, sino que se sustenta en el valor de “la palabra”; considerado el fundamento principal de la organización social del mundo andino (INPC, 2012).

Esta tradición constituye un elemento de unión comunitaria y evidencia bases del pensamiento andino como la solidaridad y reciprocidad (Vergara, 2010).

## a.1 Minka en la comunidad

En el asentamiento el 72,3% de las familias, participa en la minka comunitaria, en el desarrollo de actividades de limpieza de acequias, caminos, tuberías, mejoramiento de equipamientos y generación de nuevos espacios para el desarrollo de actividades de esparcimiento. El 27,7% de hogares que no participa en la minka, corresponde a personas de la tercera edad, familias que no son originarias de la comunidad o que no residen de forma permanente en el asentamiento.

De acuerdo a la percepción de los habitantes, la minka ha perdido, en cierto grado, su valor de compromiso, unión y solidaridad; y se realizan con poca frecuencia y mayoritariamente para evitar las sanciones impuestas por el cabildo; situación que evidencia el deterioro del sentido de pertenencia a la comunidad y la indiferencia por el bienestar y desarrollo comunitario.

## 3.2.3 Evolución física del asentamiento

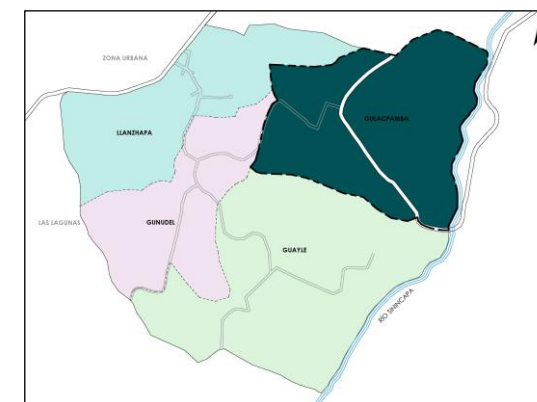
El desarrollo de la Comunidad de Gulacpamba se analiza a partir de la cartografía disponible de los años 1940, 2007, 2012 y 2021.

El trabajo de titulación “Planificación Estratégica Territorial Ayllu Llakta Gunudel-Gulacpamba”, expone un boceto cartográfico respecto de las comunidades indígenas de Saraguro generadas a partir de procesos de

subdivisión aplicados alrededor del año 1940. En este mapa se evidencia una aproximación del límite de lo que sería la comunidad de Gunudel-Gulacpamba (ver Figura 27).

De acuerdo al mapa de 2007 elaborado en el mismo documento investigativo (ver Figura 27); la comunidad Gunudel posee un área total de 103,58 ha, y se divide en sectores como: Gunudel, Llanzhapa, Guayle y Gulacpamba, siendo este último el área de estudio del presente trabajo, y que en aquel momento contaba con una superficie de 29,10 ha.

Este plano evidencia además la presencia del antiguo tramo de la vía Panamericana, así como una serie de vías internas, senderos, caminos vecinales y chaquiñanes que se conservan hasta la actualidad.



**Figura 27.** Comunidad Gunudel-Gulacpamba 2007.

**Fuente:** Quizhpe, 2007.





**Figura 28:** Cambios generados por la construcción de la vía Panamericana  
**Fuente:** Rafael Cartuche

En 2012, debido a los diversos problemas de irregularidad e intransitabilidad de la vía Panamericana, generados a causa del hundimiento constante del suelo, producto de una falla geológica existente en el sector; gran parte de la comunidad fue declarada zona de riesgo (Paladines et al., 2016). Ante esta situación el Ministerio de Transporte y Obras Públicas creó el proyecto de rehabilitación de la vía Loja-Oña (MTO, 2012); dicho programa incluiría además del redireccionamiento de la vía por predios comunitarios, la generación de un puente sobre el Río Sinincapa.

La construcción de esta obra vial, transformó significativamente la configuración territorial del asentamiento; cambios evidenciados mayoritariamente en las fotografías expuestas, donde la nueva vía Panamericana atraviesa el sector Gulacpamba (ver Figura 28).

El mapa 2021 (ver Figura 23) expone el límite vigente de la comuna independiente de Gulacpamba; extensión que comprende ambos tramos de la vía Panamericana y gran parte del área Noroeste de Gunudel; con una superficie de 47,87 ha; respetando en cierto grado, la zona de sectorización que se le había otorgado antiguamente.

### 3.3 MEDIO FÍSICO

Considerando que el área de estudio ha sido escenario de diversos movimientos en masa y, que este tipo de acontecimientos se generan a partir de factores naturales y antrópicos; es necesario comprender adecuadamente la influencia del entorno natural y el impacto del ser humano sobre el territorio.

El análisis del medio físico permitirá, por tanto, identificar los factores naturales, elementos, formas y condiciones territoriales que puedan suscitar la generación e intensificación de este tipo de eventos.

Los resultados obtenidos en esta fase constituirán un componente fundamental para la posterior generación de estrategias de mitigación e identificación de acciones que permitan fortalecer la resiliencia de la población y la gestión del riesgo a desastres en el territorio.

#### 3.3.1 CLIMA

La comunidad posee el clima Ecuatorial mesotérmico semi-húmedo; caracterizado por poseer temperaturas que fluctúa entre 12° y 20°C, humedad relativa de 65% y 85%, insolación de 1000 a 2000 horas anuales y rangos de precipitación anual de 500 mm y 200 mm; esta última distribuida en dos estaciones lluviosas (PDOT Saraguro, 2020).

Sin embargo, estas condiciones climatológicas pueden variar considerablemente debido a las amenazas identificadas a nivel cantonal como: el incremento de sequías, altas temperaturas y lluvias intensas; acontecimientos que podrían generar mayores inundaciones, incendios forestales y deslizamientos (PDOT Saraguro, 2020).

#### 3.3.2 HIDROGRAFÍA

El río Sinincapa es la única fuente hídrica representativa de la comunidad Gulacpamba. De acuerdo, al PDOT Saraguro 2020, este afluente se define como una corriente natural, más o menos continua, que desemboca en el mar, un lago u otro río y, que en ocasiones puede presentar pérdidas de agua, debido a procesos de infiltración.

Actualmente, el río muestra condiciones elevadas de sequía; pudiendo ser resultado de las circunstancias climatológicas del cantón y el uso desmedido del afluente en diversas actividades antrópicas.

#### 3.3.3 SUELO

Este apartado incluye el análisis de factores como: Topografía; incluyendo áreas urbanizables y no urbanizables; taxonomía, características geológicas y riesgos y amenazas.

#### a) Topografía

A nivel cantonal el relieve se clasifica en base a la geofórmula de FAO, 2012; donde las pendientes se agrupan en seis rangos y se definen las limitaciones y recomendaciones respecto de los usos adecuados para su manejo (ver Tabla 18 y 19) (PDOT Saraguro, 2020).

El 33,01% de la superficie total de la comunidad de Gulacpamba posee un relieve de tipo escarpado (Figura 29). Esta clase de pendientes dificultan la aplicación de procesos de mecanización, riego y presentan susceptibilidad a la erosión; además de que los cultivos pueden generarse únicamente con obras de conservación de suelo. Para este tipo de relieve se recomienda la ejecución de potreros naturales con sistemas silvopastoriles (PDOT Saraguro, 2020).

**Tabla 18.** Tipo de relieve, rango de pendientes (números absolutos y relativos)

Tipo de relieve	Rango %	Área (ha)	Porcentaje %
Plano	0-5	2,65	5,53
Ondulado	5-12	14,19	29,66
Inclinado	12-25	12,64	26,42
Escarpado	25-50	15,80	33,01
Muy escarpado	50-70	2,35	4,91
	>70	0,22	0,47
<b>Total</b>		<b>47,87</b>	<b>100</b>

Fuente: GAD Saraguro (2022)

Elaboración: Propia



**Tabla 19.** Usos recomendados según el rango de pendientes

%	Uso recomendado
0-5	Agricultura sin limitaciones
5-12	Agricultura sin limitaciones
12-25	Cultivos con obras de conservación
25-50	Potreros naturales con sistemas silvopastoriles
50-70	Bosques para la conservación de suelo
>70	Bosques para la conservación de suelo

Fuente: GAD Saraguro (2022)

Elaboración: Propia

Por otra parte, y considerando que en la comunidad existen zonas en proceso de consolidación, es importante clasificar las pendientes en rangos de 0% a 30% y mayores a 30%; estimando áreas urbanizables y no urbanizables; a fin de identificar zonas aptas para la construcción y el desarrollo de uso de suelo urbanos.

De acuerdo a la Tabla 20 y Figura 30, el 67,11% de la superficie de la comunidad posee condiciones aptas para acoger asentamientos humanos.

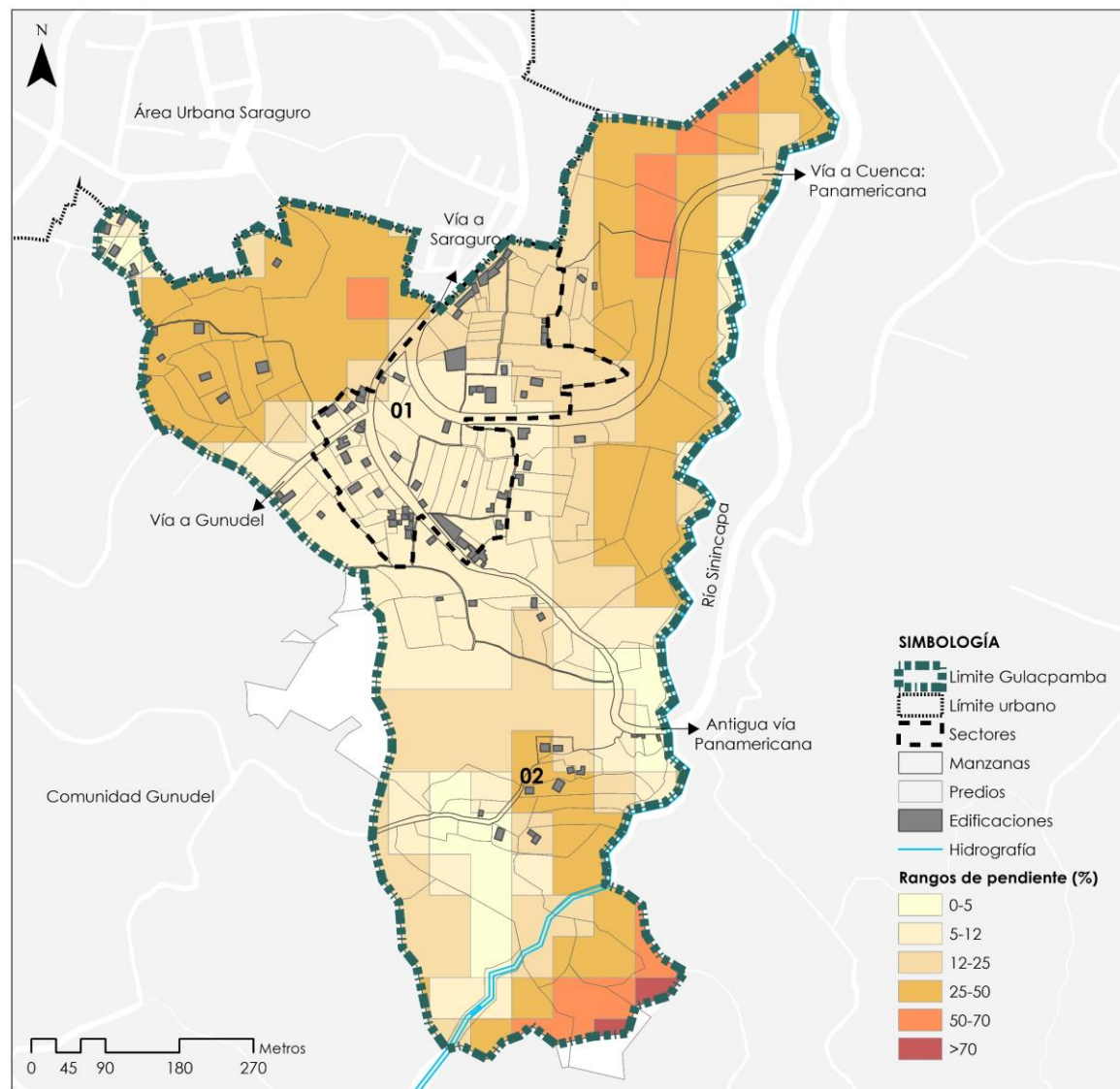
**Tabla 20.** Rangos de pendientes para determinar suelo urbanizable y no urbanizable

Rango de pendientes (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)
≤30	32,12	67,11
>30	15,75	32,89
<b>Total</b>	<b>47,87</b>	<b>100</b>

Fuente: GAD Saraguro (2022)

Elaboración: Propia

**Figura 29.** Rango de pendientes según FAO (2012)



Fuente: GAD Saraguro (2022)

Elaboración: Propia



## b) Taxonomía

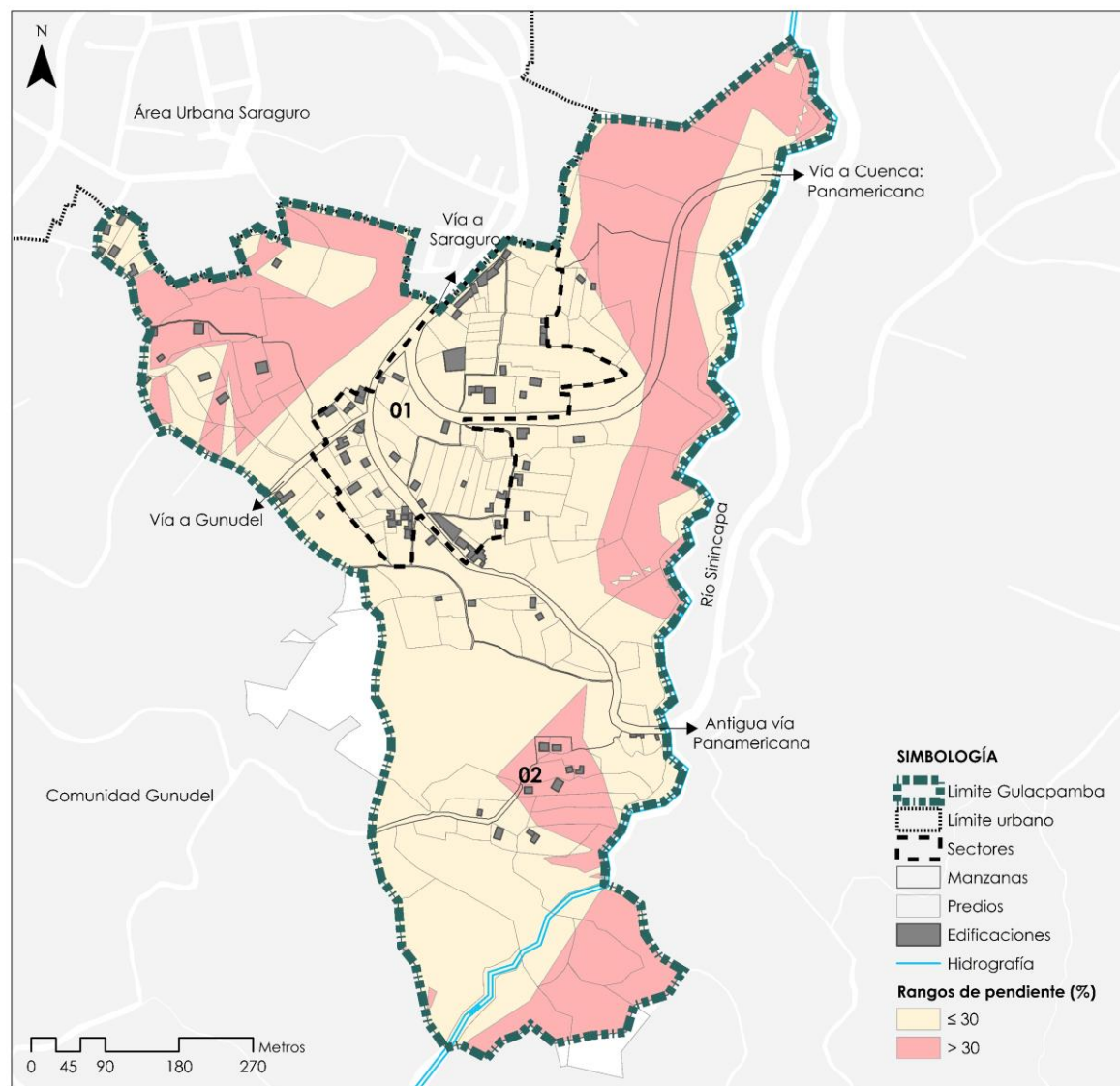
En la comunidad de Gulacpamba se identifican cinco tipos de suelo: Molisoles, Entisoles, Vertisoles, Inceptisoles y Tierras misceláneas. De acuerdo al Mapa de órdenes de suelo del Ecuador, realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019), estas subclases poseen la siguiente definición:

**Molisoles:** Suelos ricos en minerales, materia orgánica y bases de cambio; con excelentes propiedades físicas propicias para el desarrollo radicular. Son aptos para el cultivo de hortalizas, granos y tubérculos andinos.

**Entisoles:** Comunes en zonas con fuertes pendientes y barrancos. Presentan problemas de erosión, pedregosidad, elementos gruesos excesivos, susceptibilidad a inundaciones y saturación de agua, lo que dificulta su adecuado aprovechamiento.

**Vertisoles:** Suelos minerales poco desarrollados con presencias de arcillas expansibles y caras de fricción. Poseen una permeabilidad reducida, muy compactos en la época seca y muy plásticos en la húmeda, lo que dificulta su utilización. Sin embargo, la aplicación de un buen manejo puede propiciar una elevada productividad de cultivos.

Figura 30. Rango de pendiente de suelo urbanizable y no urbanizable.



Fuente: GAD Saraguro (2022)

Elaboración: Propia

**Inceptisoles:** Suelos incipientes y jóvenes con tendencias de desarrollo horizontal. Poseen principios rápidos de formación con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema y propiedades físicas y químicas variadas.

**Tierras misceláneas:** Zonas en las que el suelo no puede ser clasificado taxonómicamente.

De acuerdo a la Tabla 21 y Figura 31, el orden taxonómico predominante en Gulacpamba es el Inceptisol, con el 53,89% del área total de la comunidad y abarcando una superficie de 25,79 Ha.

Por sus características de baja evolución y estabilidad reducida respecto de sus propiedades, este tipo de suelo posee una susceptibilidad Muy Alta a movimientos en masa (Servicio Geológico Colombiano [SGC], 2013); pudiendo ser este un factor significativo en la generación de las condiciones actuales del territorio.

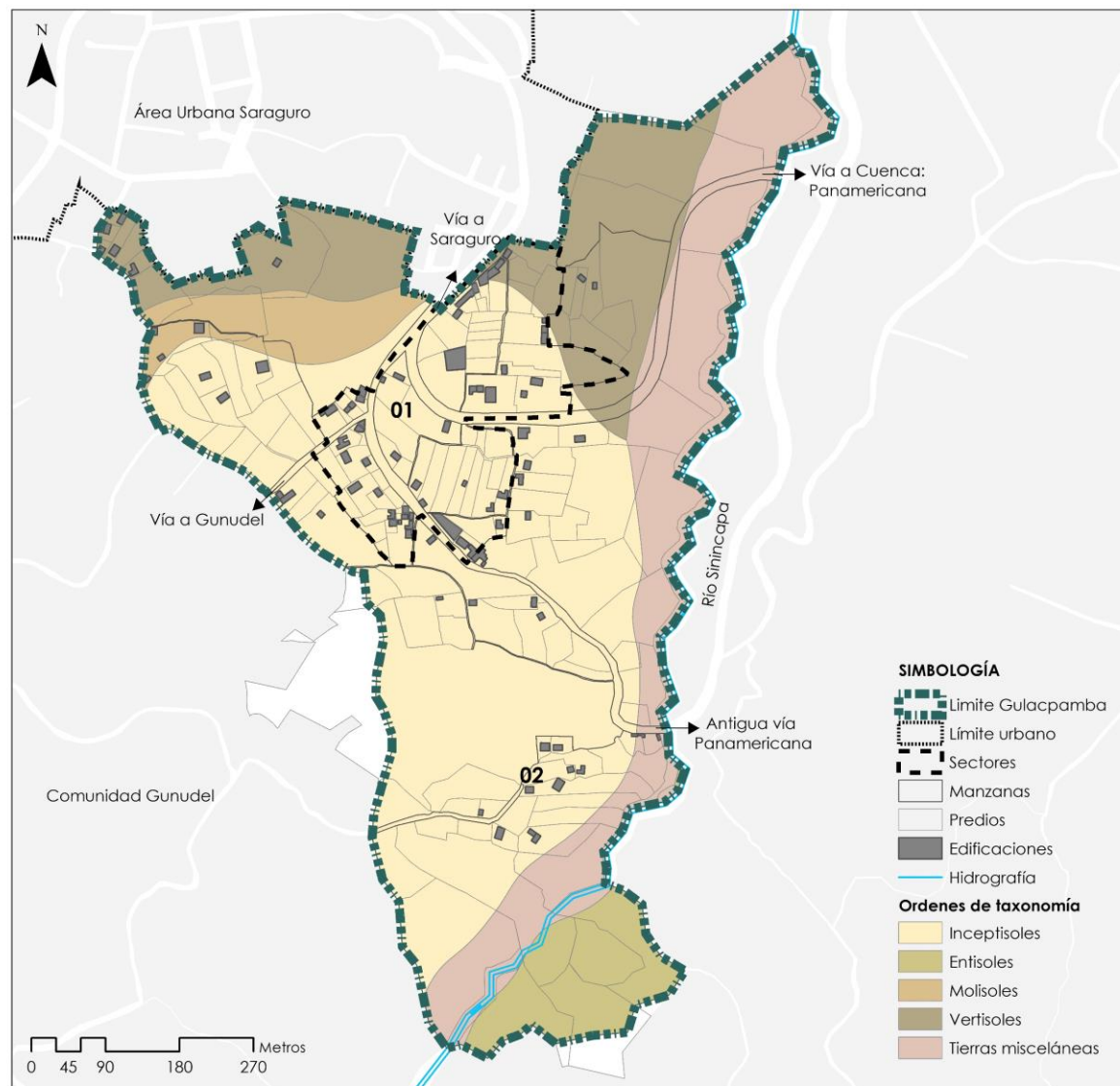
**Tabla 21.** Ordenes de taxonomía de suelos

Orden de taxonomía	Área (ha)	Porcentaje (%)
Molisoles	2,16	4,51
Entisoles	2,79	5,83
Vertisoles	7,86	16,42
Inceptisoles	25,79	53,89
Tierras misceláneas	9,26	19,35
<b>Total</b>	<b>47,87</b>	<b>100</b>

**Fuente:** GAD Saraguro, 2022

**Elaboración:** Propia

**Figura 31.** Taxonomía



**Fuente:** GAD Saraguro (2022)

**Elaboración:** Propia

### c) Características geológicas

En la comunidad se identifican dos tipos de formaciones geológicas, con características litológicas particulares (ver Figura 32):

- **Depósitos de ladera (derrumbe):** Combinación heterogénea de materiales finos y pedazos rocosos angulares de tamaño variable (PDOT Saraguro, 2020)
- **Formación Saraguro:** Presenta “Piroclastos (tobas y aglomerados gruesos con bloques de lava); lavas alternantes y trazas de Riolita” (PDOT Saraguro, 2020, p.85).

De acuerdo a la Tabla 22, los depósitos de ladera de derrumbe ocupan un área de 25,85 ha y figuran un porcentaje de cerca del 54%; siendo la formación más representativa del territorio, y que por ser resultado de la acumulación de material de un movimiento en masa (Geotecnia, 2020) puede ser considerado un factor potencial para la futura generación de este tipo de fenómenos.

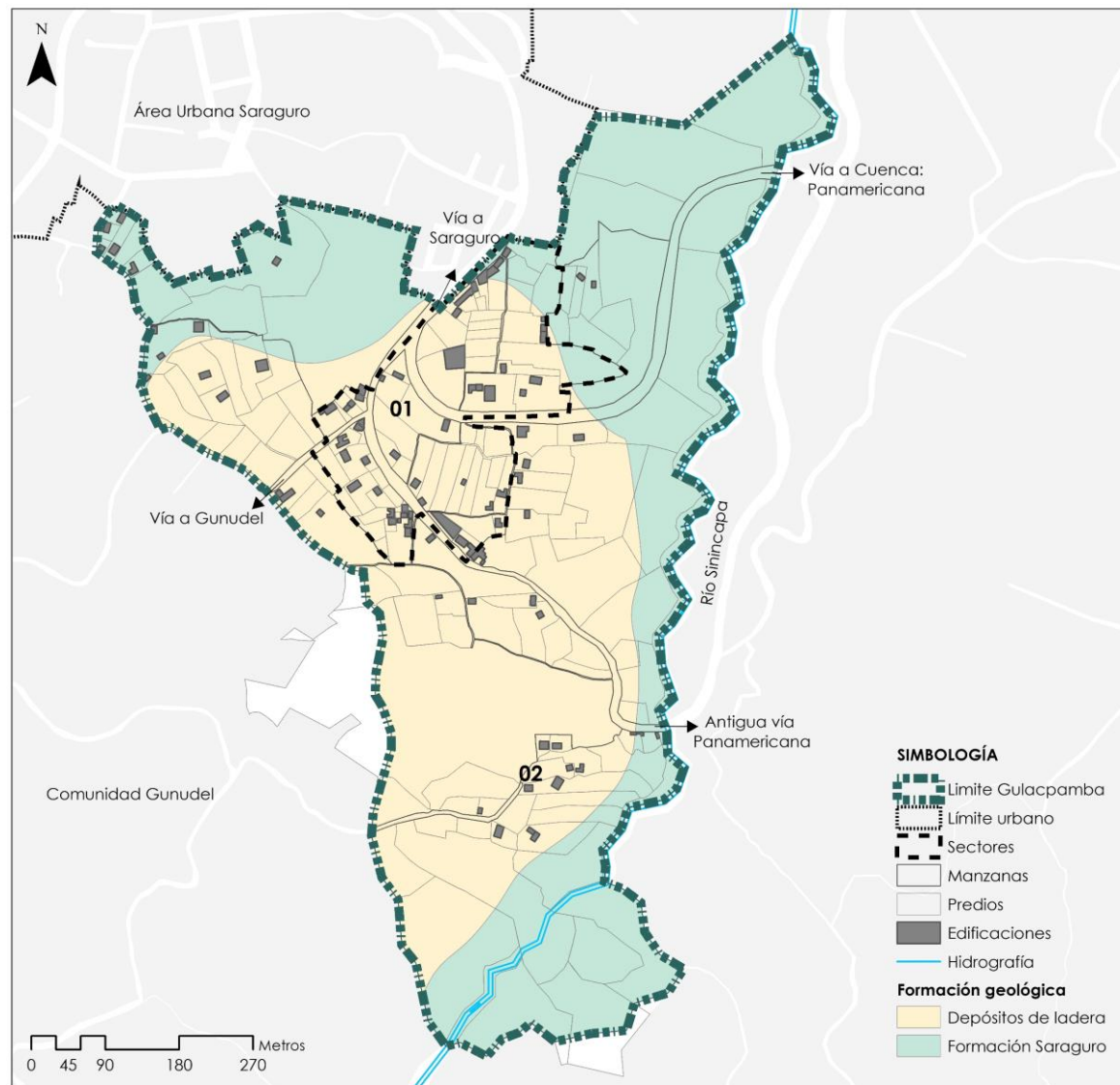
**Tabla 22.** Características geológicas

Formación geológica	Área (ha)	Porcentaje (%)
Depósitos de ladera	25,80	53,9
Formación Saraguro	22,06	46,1
<b>Total</b>	<b>47,87</b>	<b>100</b>

Fuente: GAD Saraguro (2022)

Elaboración: Propia

**Figura 32.** Características geológicas



Fuente: GAD Saraguro (2022)

Elaboración: Propia

### 3.3.4 RIESGOS Y AMENAZAS

#### a) Cronología de eventos peligrosos

El presente apartado expone, mediante una línea de tiempo, la compilación de eventos peligrosos suscitados en el área de estudio, con una breve descripción de las consecuencias generadas.

Dichos acontecimientos varían en diversos aspectos, respondiendo a la memoria individual de cada habitante; por lo que este gráfico contiene únicamente los eventos más representativos y que más se repiten según las versiones de los comuneros (ver Figura 33).

De acuerdo a esta información, el territorio comunal ha presentado inconvenientes relacionados a movimientos en masa desde los años 2000; atribuyendo su ocurrencia a factores como: la humedad, lluvias intensas, presencia de fallas geológicas y falta de acequias y canalización.

En el año 2007, debido a la filtración excesiva de agua de pozos sépticos; emplazados en la zona y sectores aledaños; la falla geológica que atraviesa la comunidad manifestó procesos potenciales de profundización (Quizhpe, 2007)

Durante el año 2009 se registra el colapso de varias edificaciones y la pérdida de

extensas áreas de cultivo y pastoreo; además de la destrucción total de la Estación de servicio construida en la parte sur de la comunidad alrededor de 1990.

Los movimientos en masa se intensificaron mayoritariamente en el año 2011, generando diversas afecciones, especialmente en la vía Loja-Cuenca; que como se mencionó anteriormente fue redireccionada en el año 2012. Este acontecimiento constituye un factor trascendental en la configuración del territorio comunal, ya que marca un antes y después en las características físicas del asentamiento.

Uno de los eventos más recientes se registra en febrero del 2022, en la zona Este de la comunidad; donde un deslizamiento potencial de tierra ocasionó el colapso total de una edificación en proceso de readecuación y la posible destrucción de un bloque adosado, que, aunque no presenta ningún tipo de patología, se emplaza en una zona de riesgo.

Así como esta, varias zonas del territorio comunal continúan siendo escenario de múltiples acontecimientos relacionados a movimientos en masa (ver apartado D de esta sección), especialmente en la parte sur, donde los deslizamientos y hundimientos, así como sus efectos, son más evidentes.

De acuerdo a los moradores, la potencialización de este tipo de fenómenos en los últimos meses ha sido resultado de las condiciones climatológicas de la parroquia, caracterizada especialmente por la presencia de constantes e intensas precipitaciones.



Figura 33. Línea del tiempo de acontecimientos relacionados a movimientos en masa



Fuente: Encuesta de Censo Predial, apartado Percepción de la comunidad, Julio 2022

Elaboración: Propia

## b) Amenaza por movimientos en masa

De acuerdo al Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2019a), el 60,42% de la comunidad presenta un nivel de amenaza Alta y Muy alta por movimientos en masa (ver Tabla 23) especialmente en las zonas Norte y Sur del territorio (ver Figura 34).

El 39,59% del área de estudio presenta susceptibilidad media por movimientos en masa, predominantemente en la zona central, ocupando una superficie de 18,95 ha.

Puesto que en el asentamiento no se identifican zonas de vulnerabilidad baja, se puede inferir que todo el territorio; aunque en diferentes niveles; es susceptible a movimientos en masa; exponiendo una condición preocupante y que debe ser considerada prioritariamente en los procesos de gestión de este tipo de fenómenos.

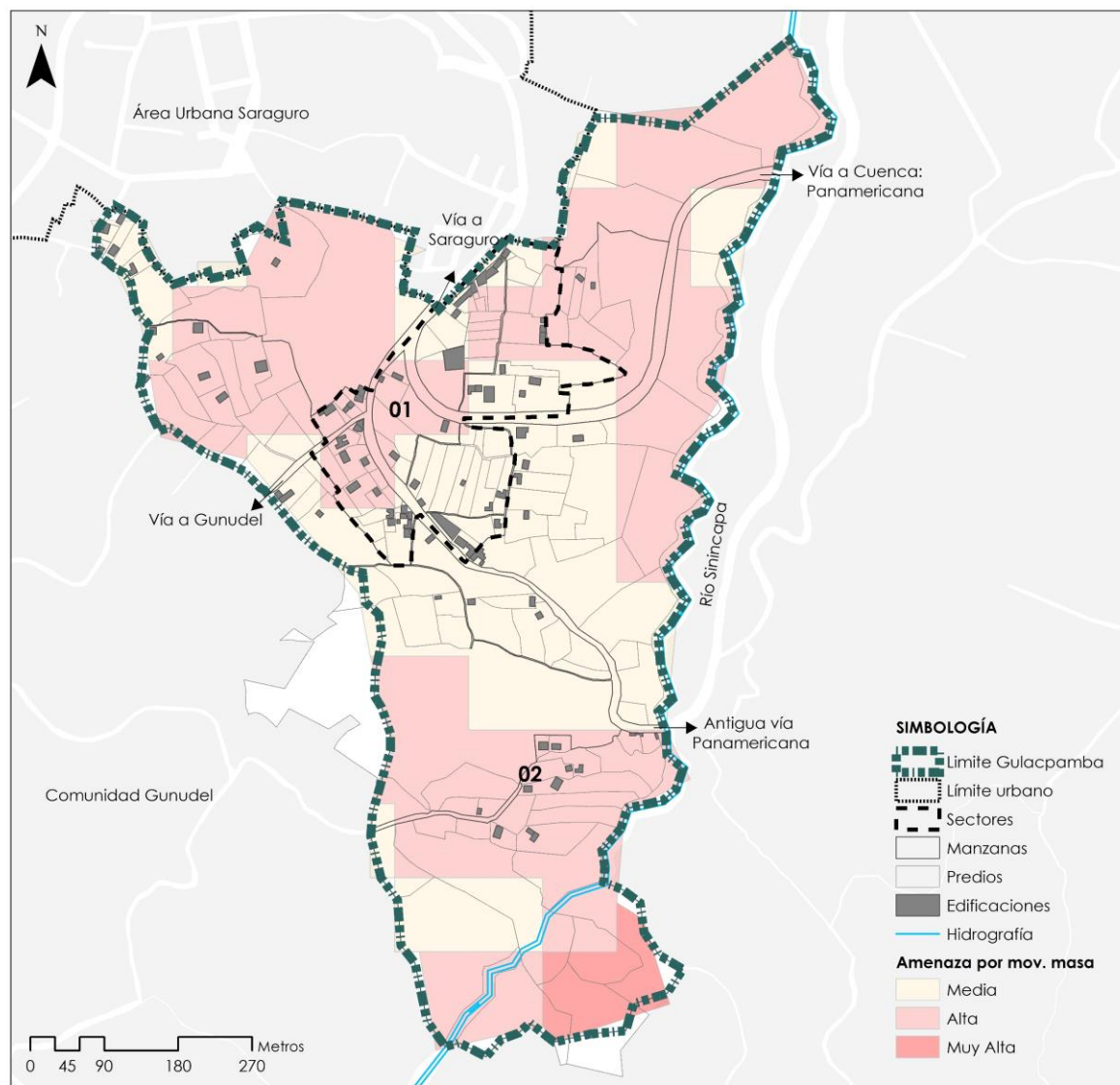
**Tabla 23.** Áreas con amenaza por movimientos en masa (números absolutos y relativos).

Nivel de amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Medio	18,95	39,59
Alto	27,60	57,66
Muy alto	1,32	2,76
<b>Total</b>	<b>47,87</b>	<b>100</b>

**Fuente:** SGRE (2019)

**Elaboración:** Propia

**Figura 34.** Amenazas por movimientos en masa



**Fuente:** GAD Saraguro (2022); SGRE, 2019.

**Elaboración:** Propia

## c) Amenaza por fenómenos naturales

De acuerdo al PDOT Saraguro 2020, más del 50% de la comunidad Gulacpamba presenta un nivel de amenaza Muy alta hacia fenómenos naturales como: inundaciones, fallas geológicas, deslizamientos y derrumbes; abarcando en su totalidad la superficie del sector en proceso de consolidación y gran parte del sector rústico (ver Tabla 24 y Figura 35).

Las zonas con susceptibilidad Alta por fenómenos naturales figuran un porcentaje del 31,34% del territorio comunal y se localizan en áreas contiguas al Río Sinincapa y en la parte Este del asentamiento.

Finalmente, las áreas con amenaza media representan únicamente el 14,06% de la superficie total de la comunidad y se ubican en la parte Oeste del territorio.

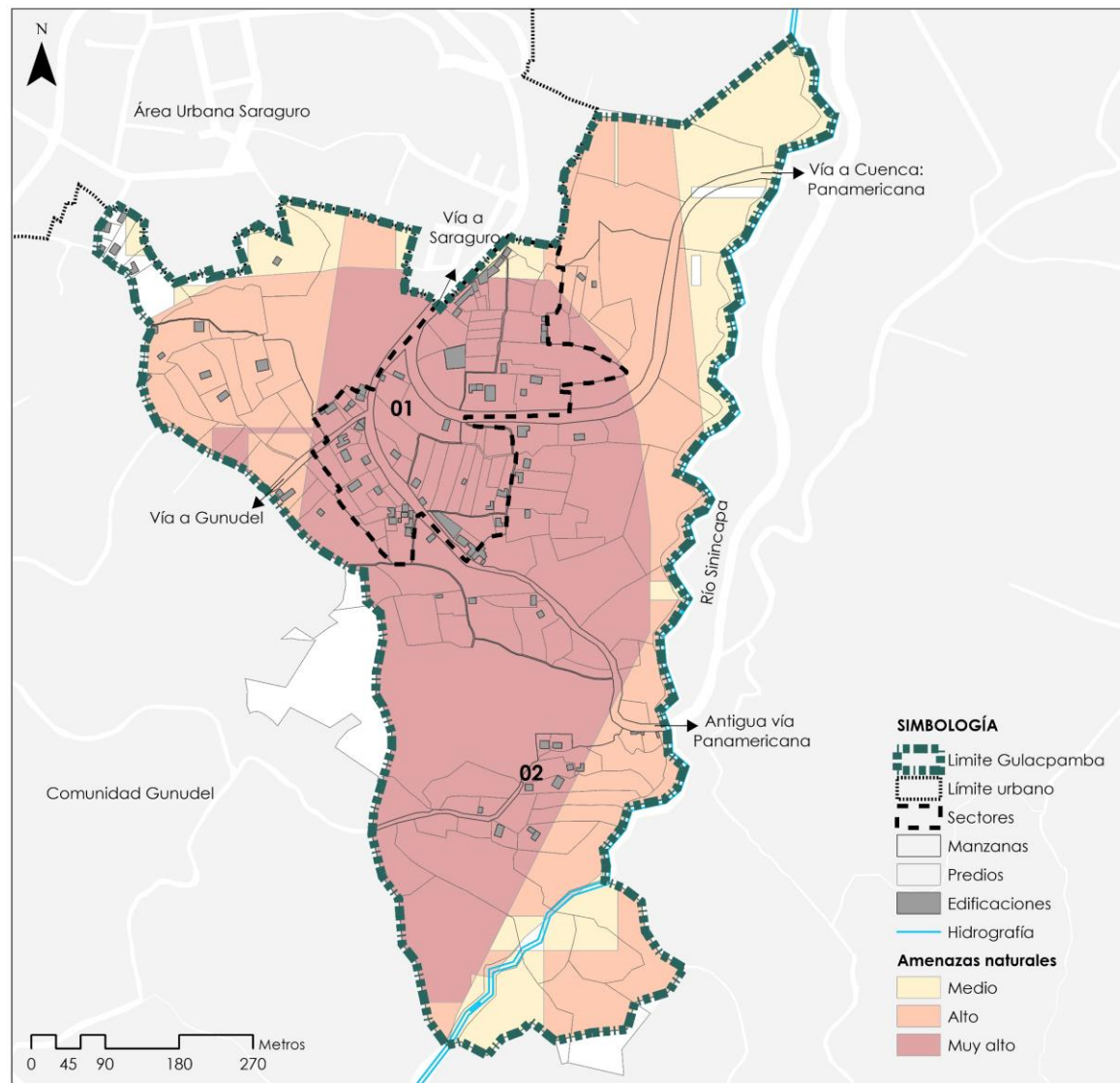
**Tabla 24.** Áreas con amenaza a fenómenos naturales (números absolutos y relativos).

Nivel de amenaza	Área (ha)	Porcentaje (%)
Medio	6,73	14,06
Alto	15,00	31,34
Muy alto	25,19	52,63
<b>Total</b>	<b>47,87</b>	<b>100</b>

**Fuente:** GAD Saraguro (2022)

**Elaboración:** Propia

**Figura 35.** Amenazas por fenómenos naturales



**Fuente:** GAD Saraguro (2022).

**Elaboración:** Propia



## d) Identificación de zonas con movimientos en masa

Las características físicas del territorio comunal se han transformado potencialmente debido a los múltiples acontecimientos relacionados a movimientos en masa. Por ello, mediante un proceso de zonificación, se han identificado en la comunidad, áreas donde las consecuencias de dichos acontecimientos son más evidentes.

Los tipos de movimientos en masa considerados en esta fase, obedecen a la clasificación expuesta en el capítulo I.

En el área de estudio se han identificado deslizamientos (D), desprendimientos (DS), hundimientos (H) y reptaciones (R), siendo los primeros los más representativos y predominantes en el territorio comunal, con un total de 8 movimientos y una superficie aproximada de 5,2 ha (ver Figura 36 y Tabla 25).

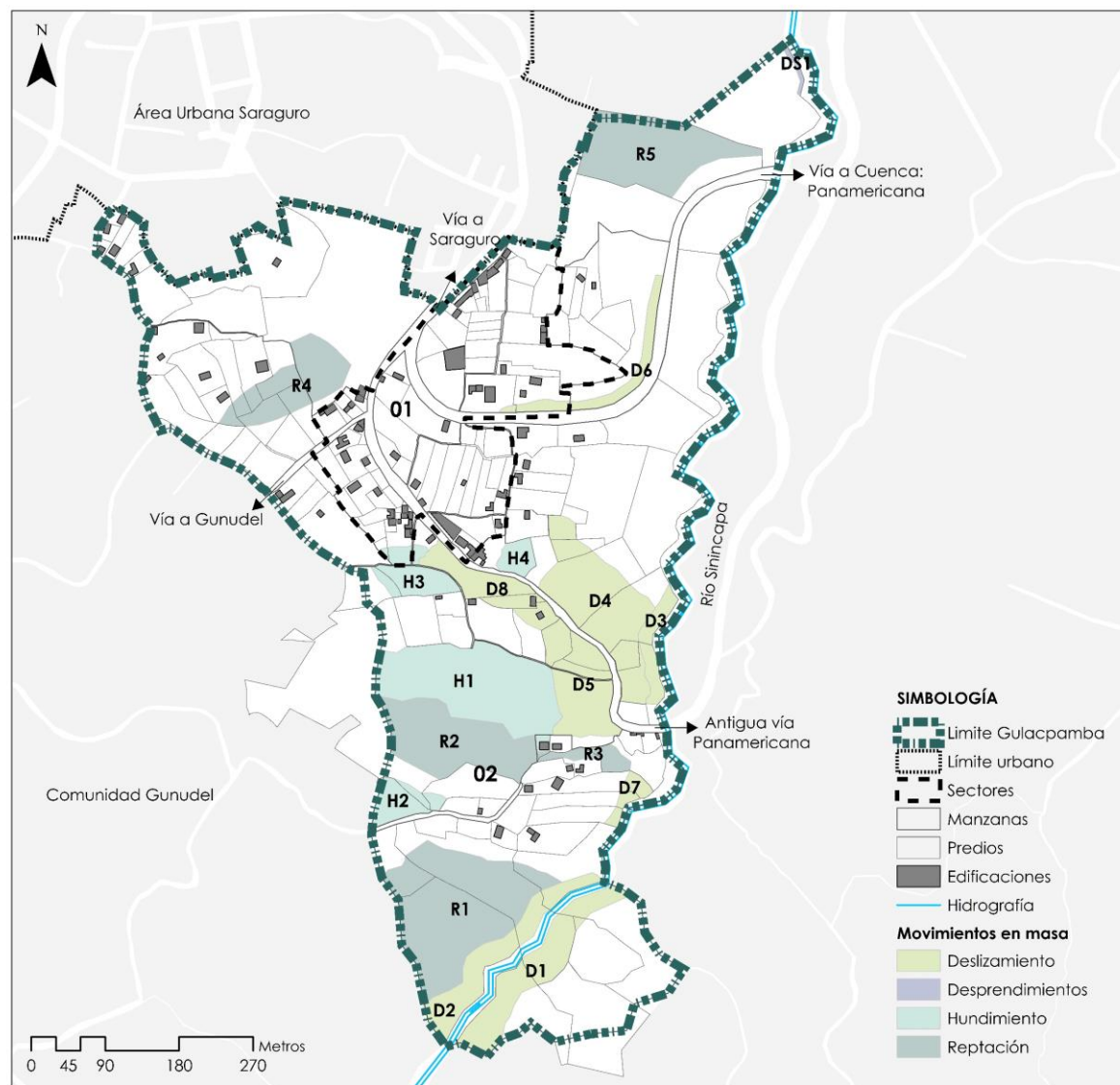
**Tabla 25.** Movimientos en masa identificados (números absolutos y relativos)

Tipo de movimiento en masa	N°	Área aprox (ha)	Porc (%)
Deslizamiento (D)	8	5,2	38
Hundimiento (H)	4	2,7	19,7
Desprendimiento(DS)	1	0,1	0,7
Reptación (R)	5	5,7	41,6
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>13,7</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de zonificación de movimientos en masa, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

**Figura 36.** Identificación de zonas con movimientos en masa



**Fuente:** Ficha de zonificación de movimientos en masa, Julio 2022

**Elaboración:** Propia



El siguiente apartado, expone la descripción detallada de los diferentes movimientos en masa identificados:

**D1:** Ubicado en el margen del río Sinincapa; en la zona Sur del asentamiento; presenta desprendimientos de vegetación, tierra y rocas; pudiendo ser resultado de la humedad presente en la zona.



**Figura 37:** Deslizamiento D1  
**Fuente:** Propia

**D2:** Emplazado en la zona Sur de la comunidad en el margen del río, con deslizamientos rotacionales de tierra.



**Figura 38:** Deslizamiento D2  
**Fuente:** Propia

**D3:** Este deslizamiento se ubica en la zona Este del área de estudio; en el margen del río Sinincapa; expone humedad y deslizamientos rotacionales de tierra, rocas y vegetación.



**Figura 39:** Deslizamiento D3  
**Fuente:** Propia

**D4:** Deslizamiento de masa de tierra y vegetación, ubicado en el área Este de la comunidad. Estos acontecimientos son actuales y pueden ser el resultado de las fuertes precipitaciones a nivel cantonal.



**Figura 40:** Deslizamiento D4  
**Fuente:** Propia

**D5:** Desplazamiento de tierra y vegetación, emplazado en la zona Este de la comunidad y que ha cubierto la mayor parte de la antigua carretera.



**Figura 41:** Deslizamiento D5  
**Fuente:** Propia

**D6:** Este movimiento de tierra y vegetación se emplaza en el margen de la vía Panamericana y ha generado el colapso de una vivienda y la posible destrucción de otra cercana.



**Figura 42:** Deslizamiento D6  
**Fuente:** Propia



**D7:** Deslizamiento ubicada en la zona Sur de la comunidad; en el margen del río Sinincapa; con movimientos de terreno, rocas y vegetación que en ciertos tramos han llegado a bloquear el curso del río.



**Figura 43:** Deslizamiento D7  
**Fuente:** Propia

**D8:** Ubicado en el área central de la comunidad, al Oeste de la vía antigua; caracterizado por presentar irregularidad, grietas, y acarrear masas de terreno y vegetación afectando diversas viviendas.



**Figura 44:** Deslizamiento D8  
**Fuente:** Propia

**H1:** Hundimiento localizado en la zona Oeste de la comunidad y que ha generado empozamientos, grietas e irregularidades en el terreno, afectando áreas considerables de pastoreo y una vivienda.



**Figura 45:** Hundimiento H1  
**Fuente:** Propia

**H2:** Hundimiento localizado en el área Oeste del asentamiento; en zonas contiguas al límite de la comunidad; y que presenta diversos desniveles y grietas.



**Figura 46:** Hundimiento H2  
**Fuente:** Propia

**H3:** Emplazado en el área Oeste de la comunidad, expone irregularidad severa y grandes empozamientos; estos últimos atribuidos a la filtración de agua de comunidades aledañas y a las intensas lluvias en la zona.



**Figura 47:** Hundimiento H3  
**Fuente:** Propia

**H4:** Hundimiento ubicado en el área central de la comunidad, al Este de la vía antigua, y que ha generado irregularidad en la superficie y el desprendimiento de varios árboles.



**Figura 48:** Hundimiento H4  
**Fuente:** Propia



**DS 1:** Desprendimiento ubicado en el margen del río Sinincapa en la parte Noreste del asentamiento. Presenta forma de caída libre y ha arrastrado rocas y árboles.



**Figura 49:** Desprendimiento DS1  
**Fuente:** Propia

**R1:** Reptación emplazada en el Sur de la comunidad; en áreas escarpadas y cercanas al río Sinincapa, con notables movimientos de terreno, presencia de grietas y humedad.



**Figura 50:** Reptación R1  
**Fuente:** Propia

**R2:** Movimiento de terreno emplazado en el área Oeste del asentamiento; y que ha generado zonas con irregularidad severa y el desplome y proceso de desprendimiento de varios árboles.



**Figura 51:** Reptación R2  
**Fuente:** Propia

**R3:** Se emplaza en el área Oeste de la comunidad; cerca de dos viviendas del sector rústico; y presenta leves movimientos de terreno que han ocasionado el desprendimiento de varios árboles.



**Figura 52:** Reptación R3  
**Fuente:** Propia

**R4:** Reptación ubicada en el área Noroeste del asentamiento; en una zona de pendiente mediana; con presencia de ligeras señales de movimiento de tierra.



**Figura 53:** Reptación R4  
**Fuente:** Propia

**R5:** Reptación localizada en la zona Noreste de la comunidad; en un área cercana a la vía Panamericana; con pendientes pronunciadas y evidencias leves de movimiento superficial.



**Figura 54:** Reptación R5  
**Fuente:** Propia

## e) Movimientos en masa según nivel de amenaza

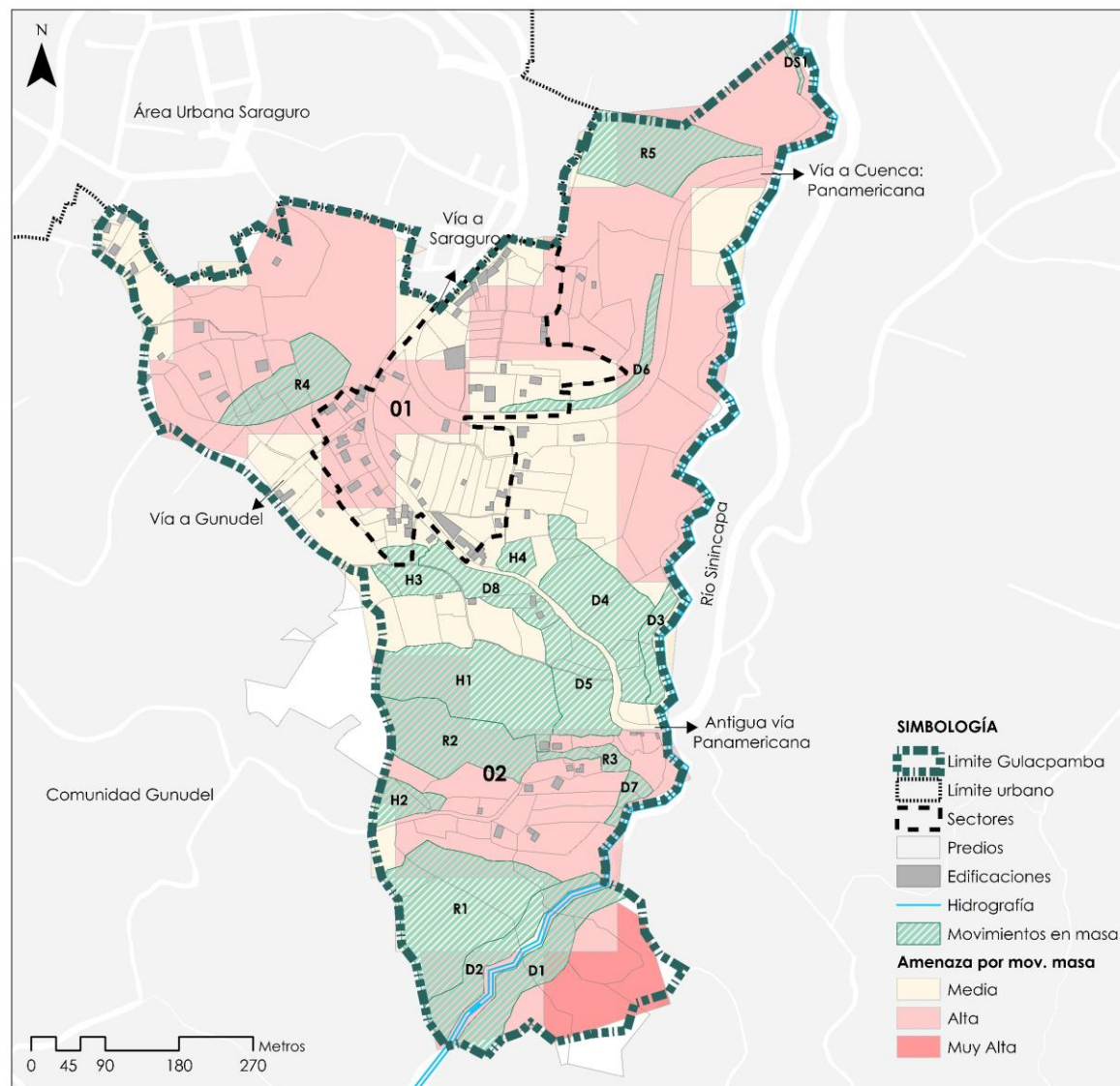
De acuerdo a la Figura 55; resultado de la superposición de capas de zonificación y nivel de amenaza; los movimientos en masa identificados han acontecido mayoritariamente en zonas con amenaza alta a movimientos en masa, siendo resultado evidente de las elevadas condiciones de probabilidad que expone el territorio.

Pese a que, en las áreas con amenaza media, la posibilidad de ocurrencia de un movimiento en masa es regular, se ha determinado una cantidad considerable de movimientos en ciertas zonas; sucesos que, además de evidenciar la intensificación del fenómeno, incrementan la amenaza en el territorio.

En base a esto, la importancia y orden de prioridad de zonas, no debería considerar únicamente el nivel de amenaza existente, sino también las condiciones actuales del territorio.

Además, estimando que la identificación de movimiento en masa en la comunidad se realizó mediante procesos de zonificación simples, es importante aplicar métodos de caracterización más técnicos, a fin de determinar con precisión la potencialidad de los movimientos y las zonas de mayor riesgo.

Figura 55. Movimientos en masa según nivel de amenaza



Fuente: Ficha de zonificación de movimientos en masa, Julio 2022; SGR, 2019

Elaboración: Propia



### 3.3.5 Factores del medio físico que indiquen en la vulnerabilidad

- El incremento de amenazas climáticas como: sequías, temperaturas y lluvias pueden potencializar la generación de movimientos en masa.
- La taxonomía, características geológicas y relieve predominante del suelo, constituyen factores potenciales para la generación de movimientos en masa.
- Históricamente el territorio ha sido escenario de acontecimientos relacionados a movimientos en masa.
- El 60,42% del territorio comunal presenta un nivel de amenaza Alto y Muy Alto por movimientos en masa y el 83,97% una susceptibilidad Alta y Muy alta hacia fenómenos naturales.
- Actualmente 32,72% del territorio presenta hundimientos, deslizamientos, reptaciones y desprendimientos, especialmente en zonas con amenaza y Alta y Media a movimientos en masa; situación que evidencia la intensificación del fenómeno y el incremento de las condiciones de riesgo del asentamiento.

### 3.4 ASENTAMIENTOS Y CANALES DE RELACIÓN

Es importante identificar características que expongan la realidad del territorio en cuanto a sus elementos, dinámicas de desarrollo y estructura espacial; a fin de determinar aquellos aspectos y procesos territoriales que influyan positivamente o negativamente en la gravedad de consecuencias de los movimientos en masa (SNGR, 2011).

#### 3.4.1 USO DE SUELO

El presente apartado identifica los usos de suelo preponderantes en el área de estudio, su distribución espacial y las actividades poblacionales que se desarrollan mayormente en el territorio.

##### a) Codificación de usos de suelo

Las actividades consideradas para este análisis se clasifican en 9 grupos: Producción de Bienes a Nivel Industrial, Producción de Bienes a Nivel Artesanal, Producción de Servicios Generales (Establecimientos), Servicios Personales afines a la Vivienda, Intercambio, Equipamiento Comunal, Vivienda, Usos Rústicos y Especiales y Gestión.

Con la finalidad de facilitar la evaluación y clasificación de estas a nivel de sector y manzana se establece una codificación para los usos identificados en la comunidad (ver Anexo 12).

- **Producción de bienes a nivel Artesanal:** Actividades vinculadas al procesamiento de los recursos renovables y no renovables a pequeña y mediana escala, de forma manual.
- **Producción de Servicios Generales:** Vinculado a las actividades de seguridad, financieros, industriales, transporte y comunicación, turismo y afines, alimentación, servicios comunales, servicios profesionales y publicidad.
- **Intercambio:** Aquellas relacionadas al comercio de bienes dentro del área de estudio.
- **Equipamiento Comunal:** Conjunto de instalaciones para la prestación de servicios públicos, como educación, salud, deporte, cultural, etc.
- **Vivienda:** Relacionada a la unidad mínima habitacional.
- **Usos Rústicos y Especiales:** Espacios relacionados a las actividades propias de las zonas rurales como: cultivos, ganadería, producción forestal y criaderos; u otras particulares como: lotes vacantes, basureros, edificación desocupada y en construcción

### 3.4.1.1 Análisis general de usos de suelo

De acuerdo al inventario realizado las unidades con más predominancia en la comunidad son los usos de suelo rústicos y especiales y de vivienda; con porcentajes de 65,6% y 26,1% respectivamente y localizados mayoritariamente en el sector 02 (ver Tabla 26 y Figura 56).

Unidades de uso como: producción de bienes a nivel artesanal, producción de servicios generales, intercambio y equipamiento comunal, figuran porcentajes poco significativos y se distribuyen territorialmente en el sector 01.

#### a) Producción de bienes a nivel artesanal

En la comunidad existe únicamente un uso de suelo vinculado a la producción de bienes a nivel artesanal; el de la construcción y afines, con dos unidades de uso, ubicados en el sector 01 (ver Tabla 27).

#### b) Producción de Servicios Generales

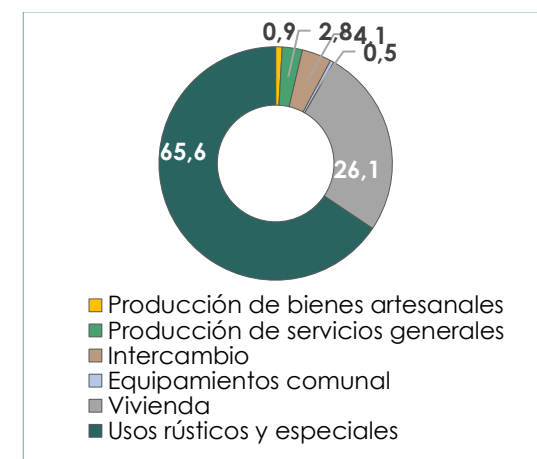
Los usos de suelo vinculados a la producción de servicios generales son 3: mecánica automotriz, bodegas y silos y restaurantes, emplazados únicamente en el sector 01 (ver Tabla 27).

El uso de suelo predominante de este grupo es la mecánica automotriz, representando un porcentaje del 50% del total, definido por tanto como un uso potencial en el sector y estratégicamente emplazado de forma contigua a la vía Panamericana, donde existe gran afluencia de transportistas.

#### c) Intercambio

Dentro de la comunidad existe un total de 9 unidades usos de suelo vinculados al intercambio, siendo en su mayoría actividades de venta de abarrotes, lecherías, bebidas y materiales pétreos, con porcentajes del 33% cada una y localizadas en el sector en proceso de consolidación (ver Tabla 27).

**Figura 56.** Unidades de uso de suelo por grandes grupos



**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022  
**Elaboración:** Propia

**Tabla 26.** Unidades de uso de suelo por grandes grupos y según sectores (Números absolutos y

Sector	Prod. Artesanal		Pro. servicios generales		Intercambio		Equip. comunal		Vivienda		Rústicos y especiales		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	2	100	6	100	9	100	1	100	27	47,4	46	31,9	91	41,7
02	-	-	-	-	-	-	-	-	30	52,6	97	68,1	127	58,3
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>57</b>	<b>100</b>	<b>143</b>	<b>100</b>	<b>218</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	0,9		2,8		4,1		0,5		26,1		65,6		100	

**Tabla 27.** Unidades de uso de suelo vinculadas a: la producción de bienes a nivel artesanal, producción de servicios generales e intercambio, según sectores (Números absolutos y relativos)

Sector	Prod. Artesanal		Prod. servicios generales						Intercambio							
	Cons/afin		Mec. aut		Bod/silo		Rest.		Abarrote		Mat. cons		Abonos		Mat.pet	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	2	100	3	100	2	100	1	100	3	100	2	100	1	100	3	100
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
	2		6						9							

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022. **Elaboración:** Propia

### d) Equipamiento comunal

En la comunidad existe únicamente una unidad vinculada al uso de equipamiento comunal, con un predio donde se emplazan la casa comunal, cancha deportiva y sanitario público.

### e) Vivienda

En el territorio comunal existen 57 unidades de uso vinculados a la vivienda, con 43 viviendas permanentes y 14 viviendas ocasionales, que figuran porcentajes del 75,4% y 24,6% respectivamente (ver Tabla 28).

Las viviendas permanentes se emplazan mayoritariamente en el sector 01; con 25 edificaciones que figuran cerca del 60% del total; y predominantemente en áreas con amenaza media por movimientos en masa; evidenciando un nivel medio de exposición, que, considerando las condiciones actuales del territorio pueden incidir significativamente en la vulnerabilidad (ver Figura 57).

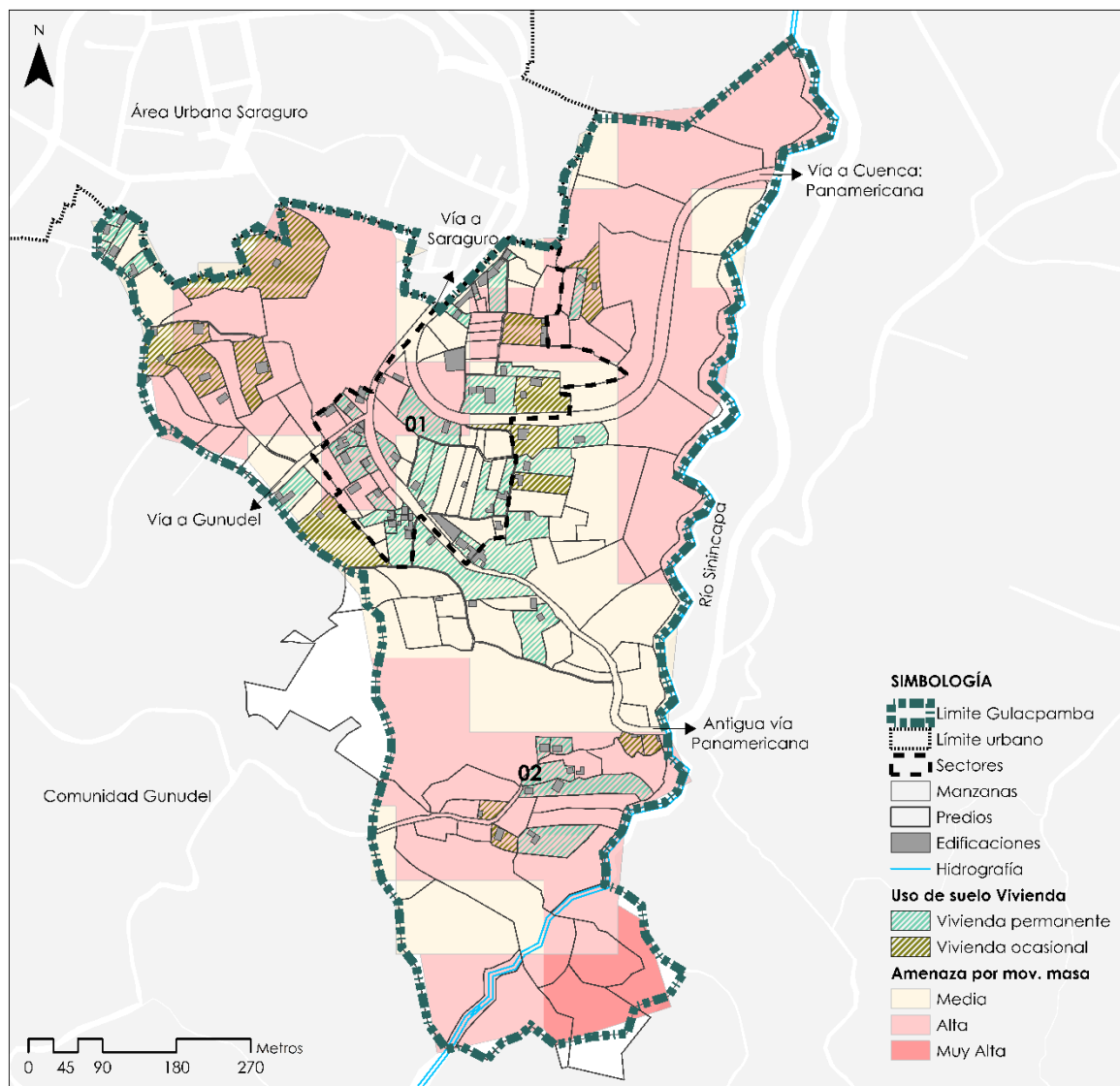
**Tabla 28.** Unidades de usos de suelo vinculadas a la vivienda, por grupos y según sectores (Números absolutos y relativos).

Sector	Vivienda					
	Permanente		Ocasional		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
01	25	58,1	2	14,3	27	47,4
02	18	41,9	12	85,7	30	52,6
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>57</b>	<b>100</b>
%	75,4		24,6		100	

Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022

Elaboración: Propia

**Figura 57.** Usos de suelo Vivienda en zonas con amenaza por movimientos en masa



Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

Elaboración: Propia

Las viviendas ocasionales se emplazan predominantemente en el sector 02; con un total de 12 bloques que representan 85,7%; mayoritariamente emplazados en zonas con amenaza alta, condición que exhibe un elevado nivel de exposición y que, sumada al estado de conservación regular de los bloques puede traducirse en un factor generador de vulnerabilidad.

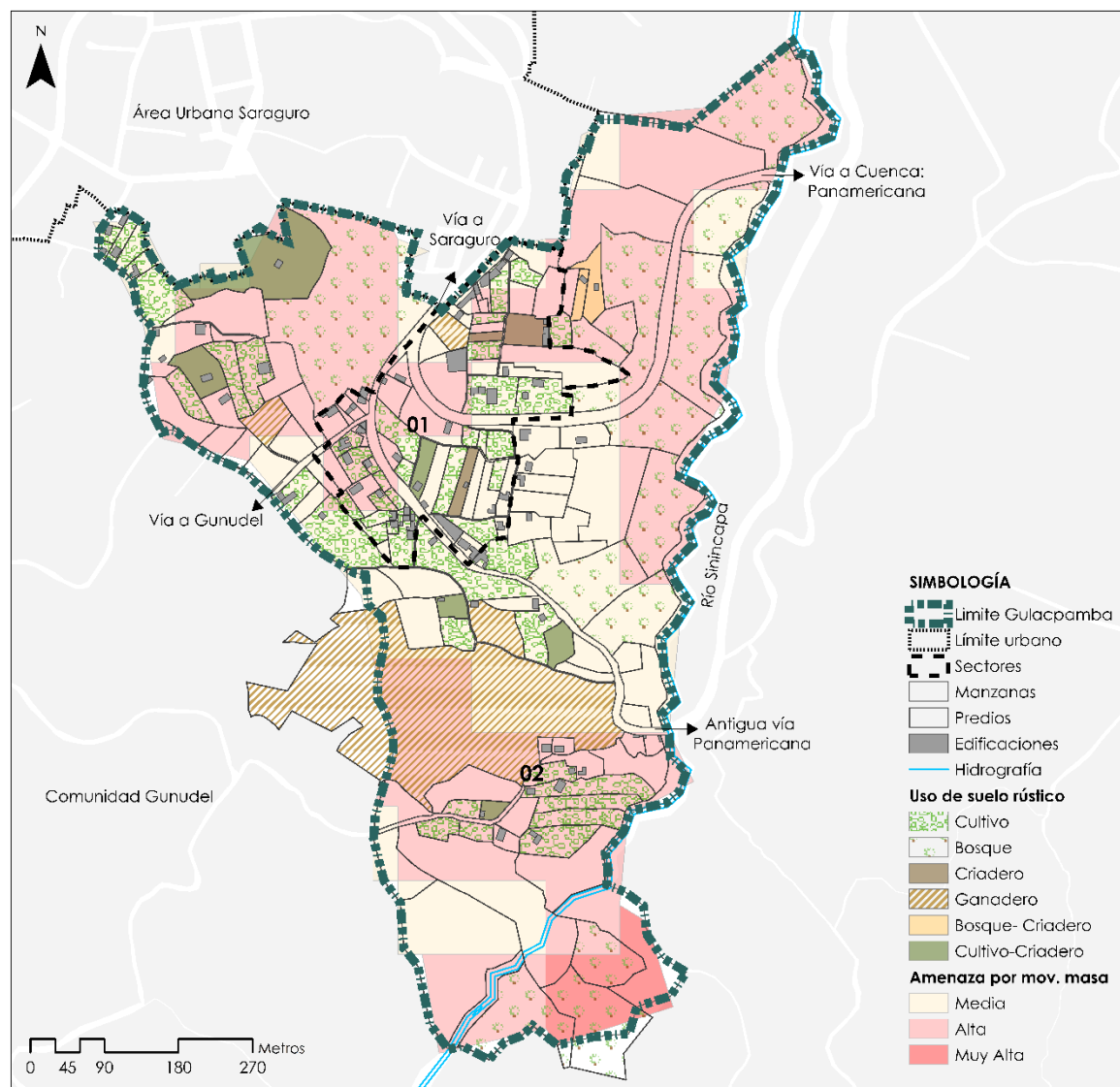
### f) Usos Rústicos y Especiales

En el área de estudio se han determinado un total de 143 unidades de usos de suelo pertenecientes a este grupo; 84 de ellos relacionadas a usos rústicos y 59 vinculadas a usos especiales, con porcentajes de 58,7% y 41,3% (ver Tabla 29).

En las unidades de usos rústicos se identifican: 53 unidades de cultivo, 16 de bosque, 11 de criadero y 4 ganaderos; con predominancia de los primeros con un porcentaje de 63,1% (ver Tabla 30).

De acuerdo a la Figura 58, los sembríos se ubican mayoritariamente en zonas con amenaza media por movimientos en masa; y en áreas que actualmente exponen pérdidas de terreno productivo, pudiendo ser un factor preocupante para el desarrollo de actividades agrícolas; considerada una de las principales fuentes económicas de la población.

**Figura 58.** Usos de suelo rústico en zonas con amenaza por movimientos en masa



**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia



En lo que respecta a unidades de usos especiales, se identifican: 47 unidades de lotes vacantes, 8 de edificaciones desocupadas y 5 de edificaciones en construcción; siendo las primeras, las unidades más representativas, con un porcentaje del 78% (ver Tabla 31).

Los predios sin uso definido se ubican predominantemente en zonas con amenaza media por movimientos en masa; en áreas con pendientes pronunciadas y con presencia de diversos movimientos en masa; condición que limita su estimación para futuros usos de suelo en la comunidad (ver Figura 59).

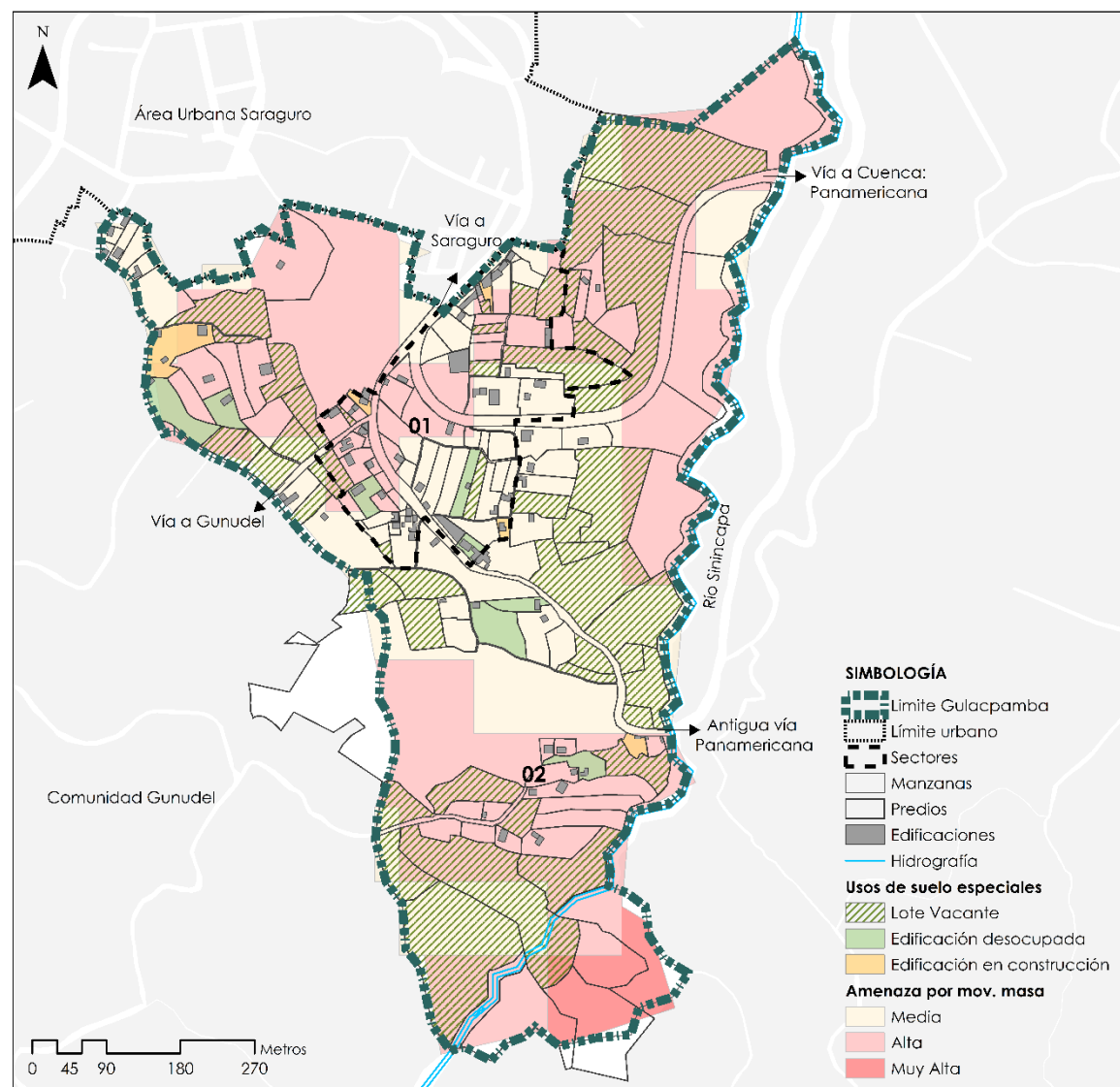
**Tabla 29.** Unidades de usos de suelo vinculadas a usos rústicos y usos especiales, por grupos y según sectores. (Números absolutos y relativos)

Sector	Grupos de uso					
	Rústicos		Especiales		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
01	30	35,7	16	27,1	46	47,4
02	54	64,3	43	72,9	97	52,6
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>143</b>	<b>100</b>
%	58,7		41,3		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

**Figura 59.** Usos de suelo Especiales en zonas con amenaza por movimientos en masa



**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

### 3.4.1.2 Factores del uso de suelo que indiquen en la vulnerabilidad

- En la comunidad de Gulacpamba los usos de suelo vinculados a la vivienda permanente, se emplazan predominantemente en zonas con amenaza media por movimientos en masa, con presencia significativa de deslizamientos y hundimientos; situación que puede generar daños potenciales a los habitantes de dichos bloques.
- El uso de suelo predominante en el área de estudio es el rústico, con predios ubicados mayoritariamente en zonas con amenaza media por movimientos en masa; generando condiciones preocupantes para la producción agrícola y consecuentemente para la economía de la comunidad.
- Los predios sin uso definido se ubican en zonas con amenaza media por movimientos en masa; condición que limita su estimación para futuros usos de suelo, e impide el adecuado desarrollo del asentamiento.

**Tabla 30.** Unidades de usos de suelo vinculadas a usos rústicos, por grupos y según sectores. (Números absolutos y relativos)

Sector	Usos rústicos									
	Cultivo		Bosque		Criadero		Ganadero		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	25	47,2	-	0	4	36,4	1	25	30	35,7
02	28	52,8	16	100	7	63,6	3	75	54	64,3
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100,0</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>100</b>
%	63,1		19		13,1		4,8		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Tabla 31.** Unidades de usos de suelo vinculadas a usos especiales, por grupos y según sectores. (Números absolutos y relativos)

Sector	Usos especiales							
	Lote vacante		Edifi. desocupada		Edifi. en construcción		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	10	21,7	3	37,5	3	60	16	27,1
02	36	78,3	5	62,5	2	40	43	72,9
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>100</b>
%	78		13,5		8,5		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

### 3.4.2 OCUPACIÓN DE SUELO

El diagnóstico de ocupación de suelo se relaciona directamente a las condiciones respecto del uso de suelo, expuestas en el apartado anterior, y considera especialmente los predios con bloques edificados.

Este apartado considera de forma particular las características prediales y de edificación; variables e indicadores; necesarios para el posterior análisis de vulnerabilidad física estructural de las edificaciones de la comunidad.

#### 3.4.2.1 Fraccionamiento del suelo

Pese a que el fraccionamiento de suelo, no constituye una variable de evaluación dentro de la Guía para implementar el análisis de las vulnerabilidades a nivel cantonal; es importante identificar las tendencias negativas de división de suelo en el territorio comunal; especialmente en las áreas con amenaza por movimientos en masa; que puedan aportar en la generación de la vulnerabilidad.

## a) Tamaño del lote

El área de estudio está conformada por 163 predios, con superficies que van desde 63,84 a 56462,39 m<sup>2</sup> (ver Tabla 32 y Figura 60).

En la comunidad predominan los predios con áreas comprendidas entre 1000-2000 m<sup>2</sup>; mismos que representan el 30% del total de lotes y se emplazan mayoritariamente en el sector rústico.

Los predios con superficies menores a 500 m<sup>2</sup> representan cerca del 17% del total, y se ubican en su mayoría en el sector 01.

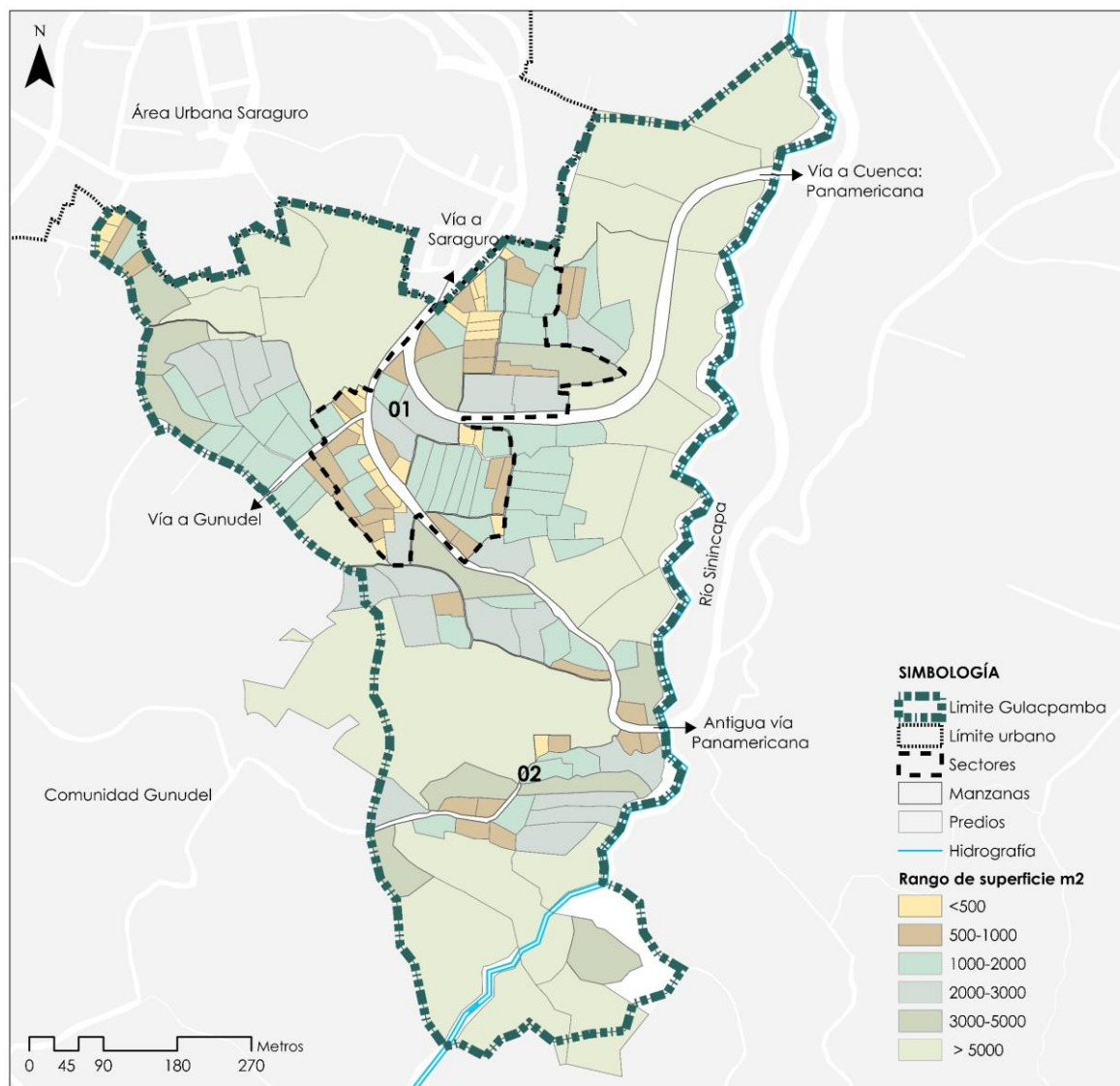
Aquellos con áreas comprendidas en los rangos de 500-1000 m<sup>2</sup>, figuran un porcentaje total de 20,8% y se emplazan mayoritariamente en el sector 01.

Finalmente, los predios con superficies de 2000-3000 m<sup>2</sup>, 3000-5000 m<sup>2</sup> y mayores a 5000 m<sup>2</sup> suman un porcentaje total de 32,6% y se ubican predominantemente en el sector 02.

El sector 01 abarca 67 predios, con predominancia de áreas pequeñas y con usos de suelo afines a la vivienda.

El sector 02 cuenta con el mayor número de predios, con un total de 96; 80% de ellos con áreas superiores a 1000m<sup>2</sup>; condición compatible a su clasificación de tipo rústico, con grandes áreas de cultivo y bosques.

Figura 60. Fraccionamiento del suelo



Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022

Elaboración: Propia

## b) Fraccionamiento en zonas con amenaza por movimientos masa

De acuerdo a la Figura 61, las zonas de la comunidad con procesos más evidentes de fraccionamiento; con superficies inferiores a los 1000 m<sup>2</sup>; se ubican en áreas con amenaza alta por movimientos en masa y de forma predominante en el sector 01.

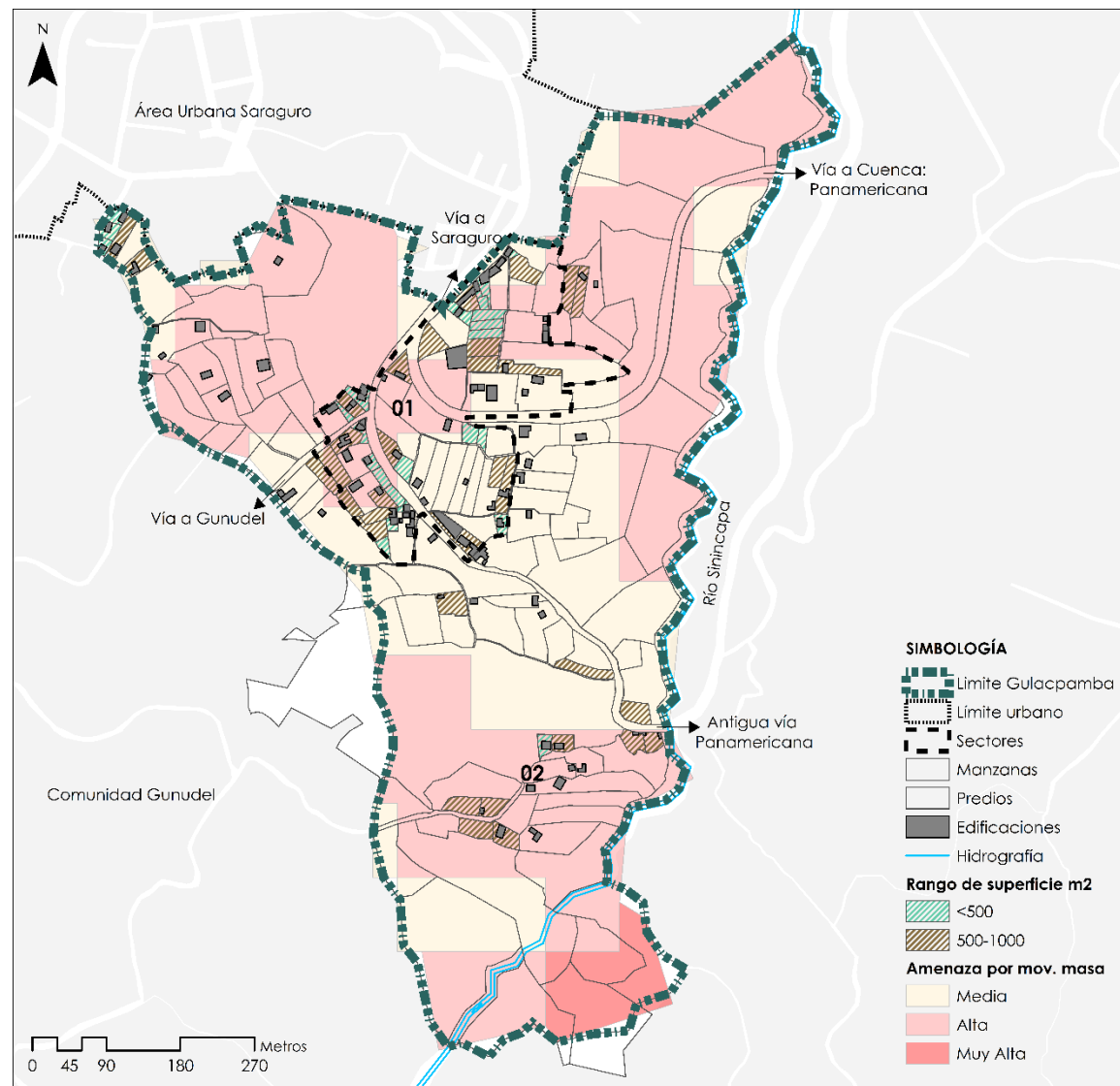
Esta condición puede constituir un factor detonante para la generación de vulnerabilidad territorial, puesto que, siendo el sector 01 una zona en proceso de consolidación con elevada densidad poblacional, tendencias de crecimiento y predominancia de usos de suelo afines a la vivienda; se expone a los habitantes a futuros escenarios de riesgo.

### 3.4.2.2 Determinación del suelo urbanizable y sin vocación para la urbanización.

Aunque el presente apartado no constituye un factor representativo para el posterior análisis de vulnerabilidad, es importante identificar las zonas con vocación urbana del asentamiento, a fin de determinar áreas aptas para la expansión.

La determinación de suelo urbanizable y no urbanizable de la comunidad Gulacpamba se definió previamente, en el apartado de medio físico, únicamente en base a la estimación de pendientes

Figura 61. Fraccionamiento en zonas con amenaza por movimientos en masa



Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022; SGRE 2019

Elaboración: Propia



mayores y menores a 30%. Sin embargo, considerando que, actualmente el territorio comunal expone condiciones poco idóneas para la urbanización, como la presencia de niveles altos de amenaza por movimientos en masa y el acontecimiento reciente de hundimientos, deslizamientos y reptaciones; es importante redefinir las superficies estimadas anteriormente.

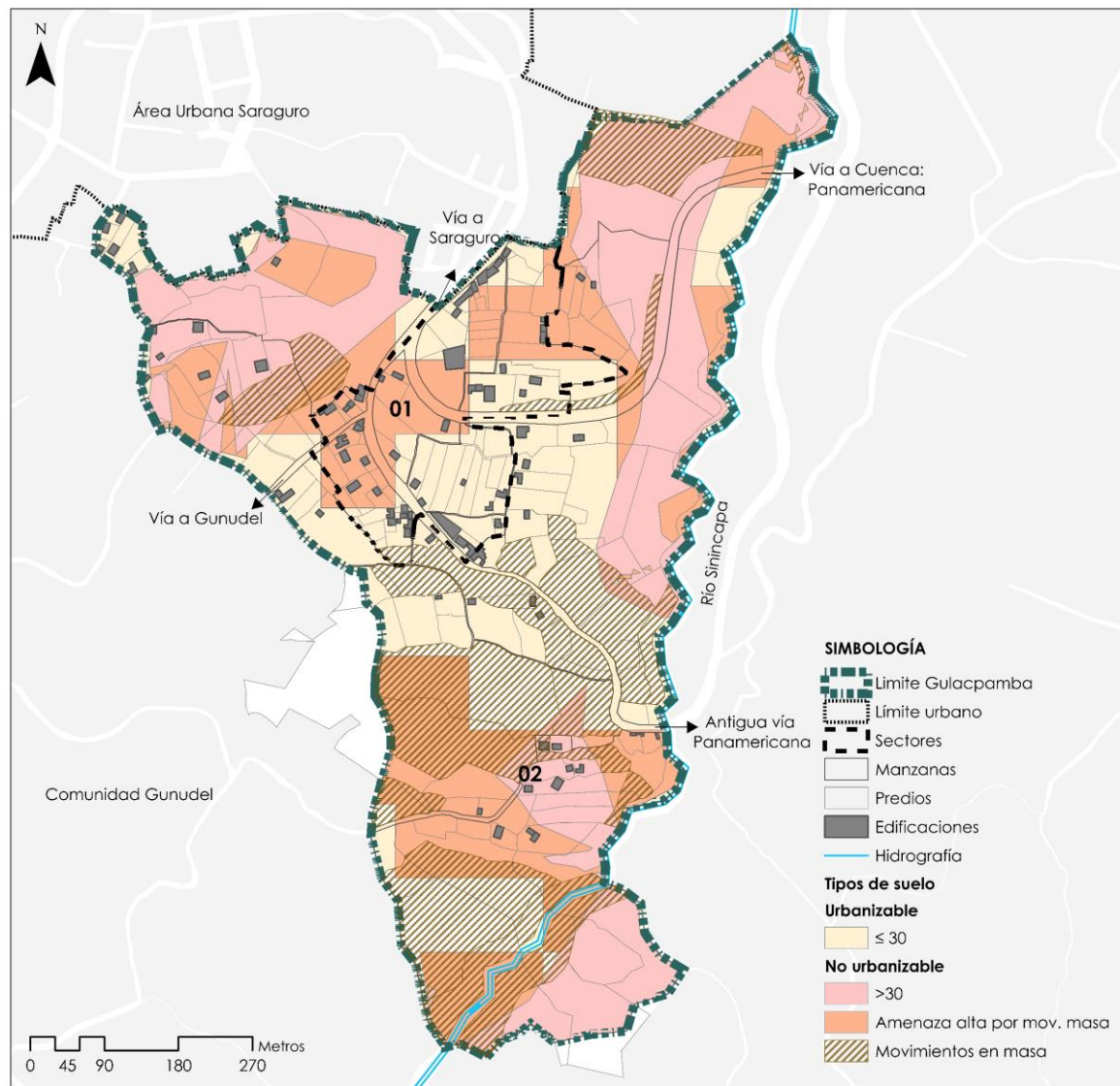
Por tanto, el suelo apto para la urbanización se reduce de 32,12ha a 11,22 ha; con la disminución de 14,61ha por amenaza y 6,29ha por ocurrencia de movimientos en masa (ver Tabla 33 y Figura 62).

**Tabla 33.** Área total de suelo urbanizable y no urbanizable (Números absolutos y relativos)

Tipos de suelo	Condición	Área (ha)	%
Urbanizable	Pendientes ≤ 30	11,22	23,44
	Pendientes >30	15,75	32,90
No urbanizable	Amenaza alta por movimientos en masa	14,61	30,52
	Movimientos en masa actuales	6,29	13,14
<b>Total</b>		<b>47,87</b>	<b>100</b>

**Fuente:** GAD Saraguro (2022)  
**Elaboración:** Propia

**Figura 62.** Suelo urbanizable y no urbanizable



**Fuente:** GAD Saraguro (2022)  
**Elaboración:** Propia

### 3.4.2.3 Relieve

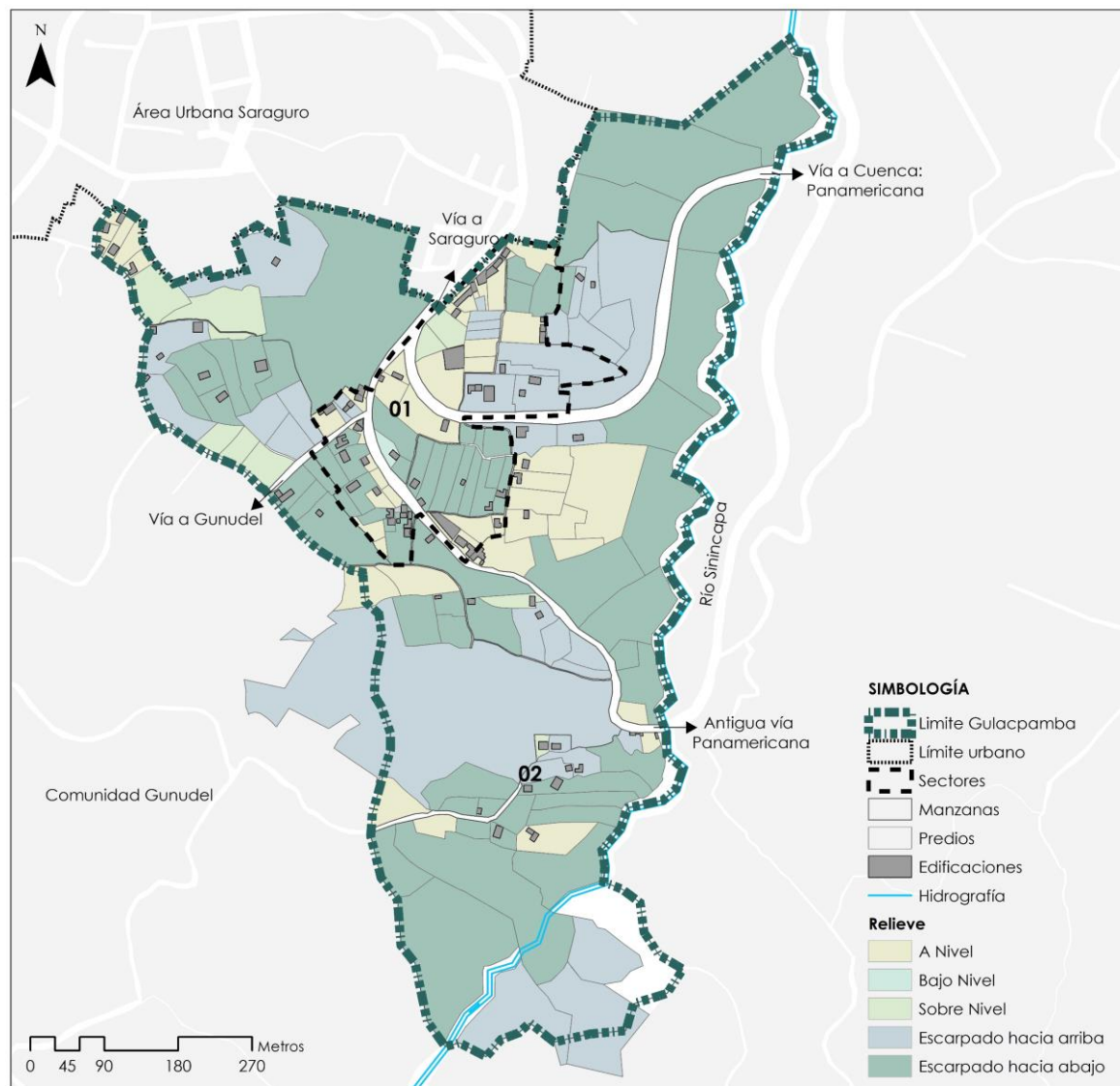
Los tipos de relieve considerados para este diagnóstico son: A nivel, bajo nivel, sobre nivel, escarpado hacia abajo, escarpado hacia arriba y accidentado o rugoso.

De acuerdo a la Tabla 34, en la comunidad predomina el relieve de tipo Escarpado hacia abajo, con 66 predios emplazados mayoritariamente en el sector 02; en los márgenes del río Sinincapa; y que representan un porcentaje del 40,5%.

Los predios con relieve A nivel; 49 lotes; se ubican en su mayoría en el sector 01; caracterizado por la alta densidad poblacional y edilicia y figuran el 30,1%. Los predios con relieve de tipo Escarpado hacia arriba son 37, y se localizan mayoritariamente en el sector rústico, representando el 22,7% del total (ver Figura 63).

Puesto que la topografía predominante en el área de estudio es de tipo escarpado y, considerando que, las pendientes más pronunciadas tienen mayor probabilidad de movimientos en masa (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, 1993), es comprensible que actualmente el territorio comunal sea escenario de reptaciones, hundimientos y deslizamientos.

Figura 63. Relieve



Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

Elaboración: Propia

### 3.4.2.4 Características del suelo

El siguiente apartado considera tres tipos de suelo con características específicas:

**Firme, seco:** Suelos donde no existe el nivel de agua freática y los espacios vacíos están ocupados principalmente por aire (Lambe y Whitman, 1991 como se citó en Meza 2012).

**Ciénega:** Zona de tierra generalmente plana, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitente ("Ciénega,"2022).

**Húmedo, blando, relleno:** Suelo con retención de agua generalmente buena, estructuras migajosas y granulares, bien aireado y de fácil penetración (García, 2005).

De acuerdo a la Tabla 35, el suelo de la comunidad de Gulacpamba es mayoritariamente húmedo, blando, relleno; caracterizando 127 predios y figurando cerca del 78% del total de lotes; condición debida especialmente a los procesos de filtración excesiva de agua.

El segundo tipo de suelo más representativo es el firme, seco, con un porcentaje total del 15,3% con 25 predios, seguido de la ciénega con el 6,7% y presente en 11 predios.

**Tabla 32.** Predios por rango de superficie según sectores (números absolutos y relativos).

Sector	<500		500-1000		1000-2000		2000-3000		3000-5000		>5000		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	23	85,2	19	55,9	18	3,7	5	23,8	2	18,2	-	-	67	41,1
02	4	14,8	15	44,1	31	63,3	16	7,62	9	81,8	21	100	96	58,9
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>163</b>	<b>100</b>
%	16,6		20,8		30		12,9		6,8		12,9		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Tabla 34.** Predios por relieve según sectores (números absolutos y relativos).

Sector	A Nivel		Bajo Nivel		Sobre Nivel		Escarpado hacia arriba		Escarpado hacia abajo		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	28	57,1	1	100	3	30	11	29,7	24	36,4	67	41,1
02	21	42,9	-	-	7	70	26	70,3	42	63,6	96	58,9
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>100</b>	<b>163</b>	<b>100</b>
%	30,1		0,6		6,1		22,7		40,5		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Tabla 35.** Características de suelo según sectores (números absolutos y relativos).

Sector	Firme, seco		Ciénega		Húmedo, blando, relleno		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	5	20	1	9,1	61	48	67	41,1
02	20	80	10	90,9	66	52	96	58,9
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>127</b>	<b>100</b>	<b>163</b>	<b>100</b>
%	15,3		6,7		77,9		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

### 3.4.2.5 La edificación

En la comunidad Gulacpamba existen un total de 95 bloques edificados; distribuidos en 74 lotes, en los sectores 01 y 02.

De acuerdo a la Figura 64, el sector 01 exhibe mayor concentración edilicia, con 51 bloques emplazados de forma contigua y con tendencias de consolidación; mientras que el sector 02 presenta menos densidad, con 44 bloques emplazados de manera más dispersa.

Un total de 43 edificaciones se ubican en zonas con amenaza alta por movimientos en masa y otras 52 en áreas con amenaza media; condiciones detonantes para la generación de vulnerabilidad y que pueden significar un riesgo potencial para los habitantes de dichos bloques (ver Tabla 36).

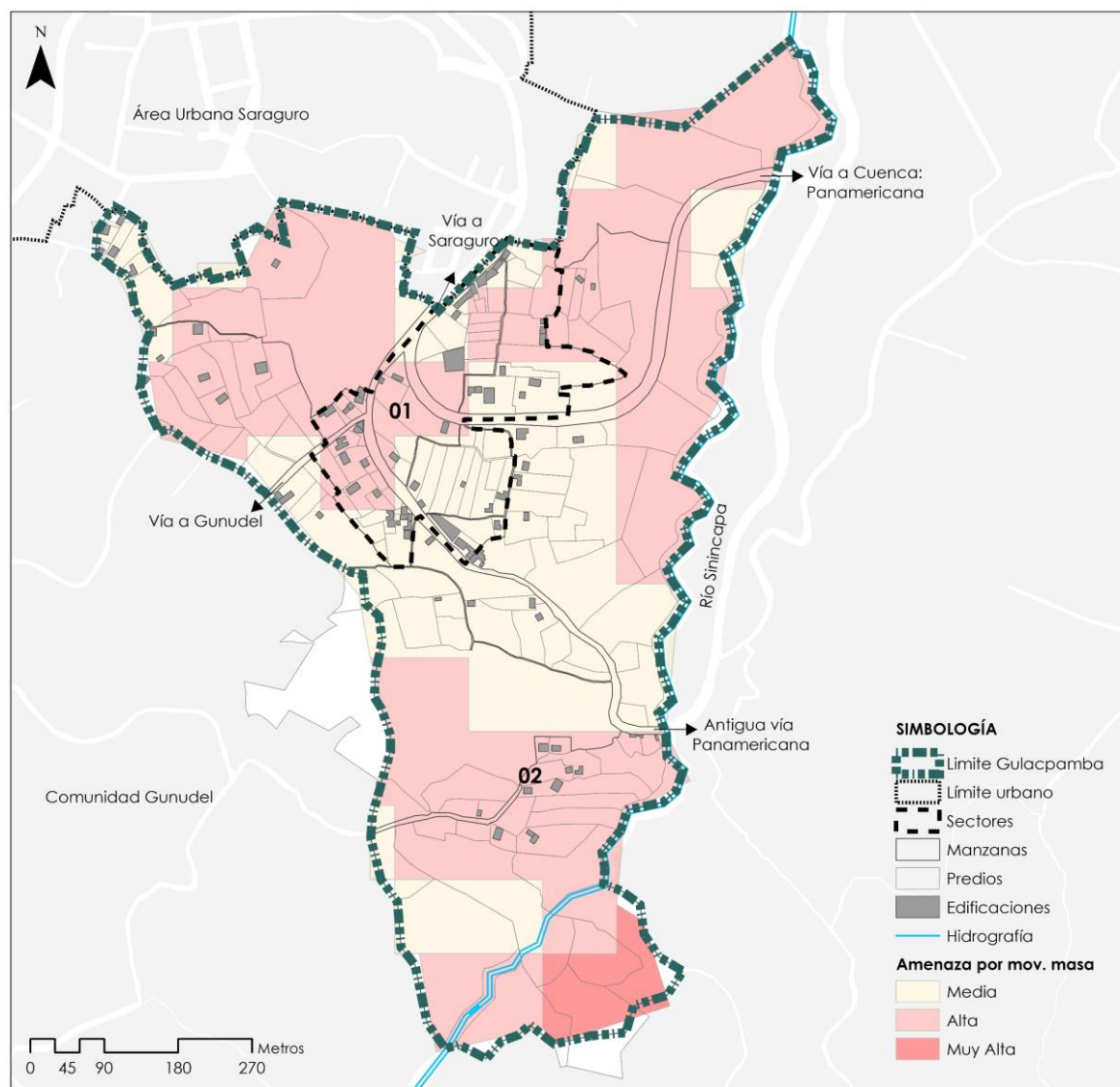
**Tabla 36.** Edificaciones en zonas con amenaza por movimientos en masa (Números relativos y absolutos)

Sector	Medio		Alto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
01	29	62,5	22	51,2	51	53,7
02	23	37,5	21	48,8	44	46,3
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>100</b>
%	54,7		45,3		<b>100</b>	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Figura 64.** Edificaciones en zonas con amenaza por movimientos en masa



**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022; SGRE 2019

**Elaboración:** Propia



## a) Bloques edificados terminados y en construcción

En la comunidad se han identificado 88 bloques edificadas terminados y 7 bloques en construcción; distribuidos en 74 lotes y con coincidencia de los dos tipos de bloques en predios específicos.

Los datos expuestos en la Tabla 37 evidencian la predominancia de bloques edificadas terminados en la comunidad, mismo que representan el 93,6% del total de edificaciones, en tanto que los bloques en construcción figuran únicamente un porcentaje de 7,4%.

De acuerdo a la Figura 65, los 7 bloques en construcción se emplazan en zonas con amenaza media y alta por movimientos en masa; situación que evidencia la falta de normativa y deficientes procesos de control respecto la construcción en zonas de riesgo.

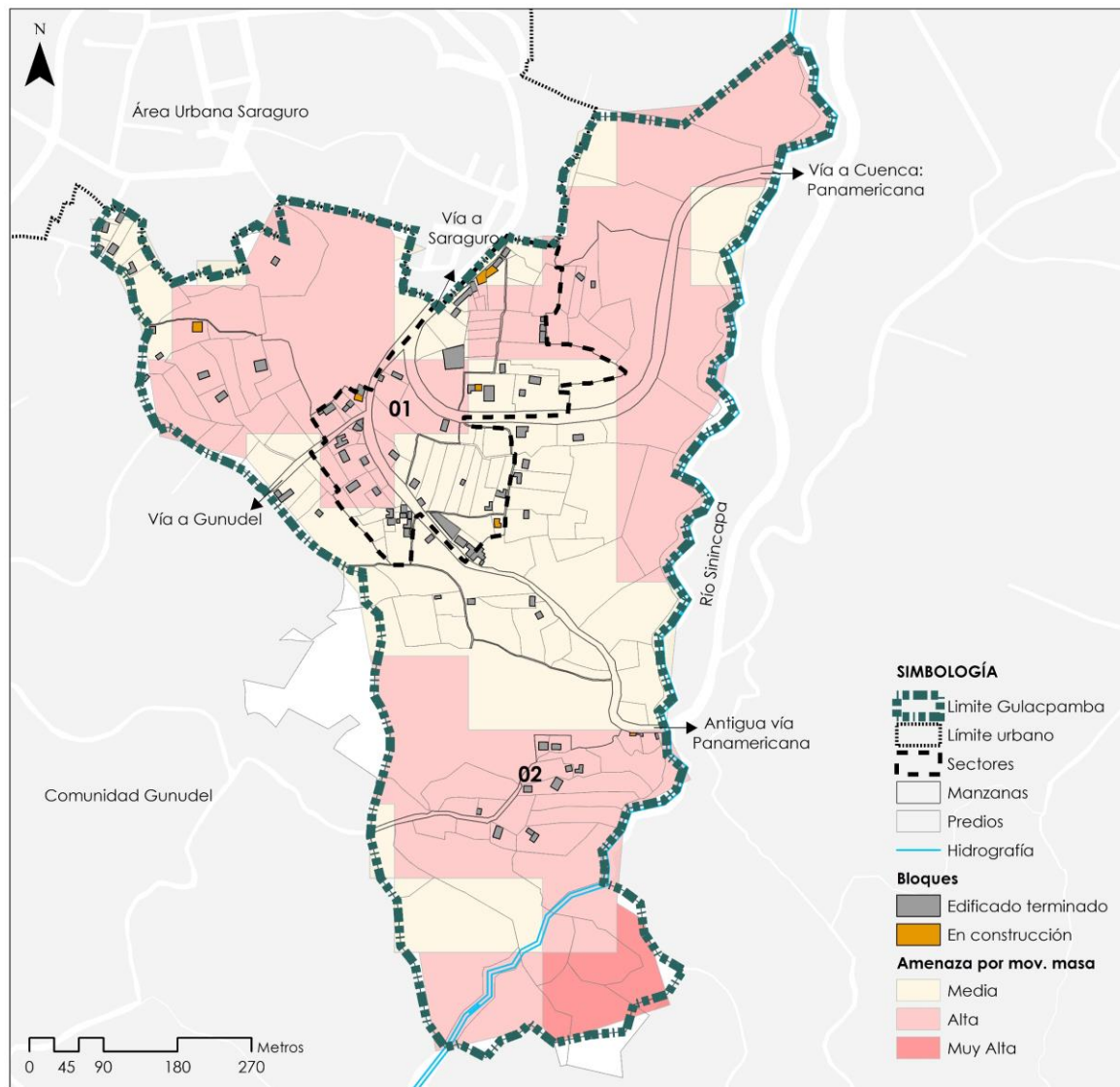
**Tabla 37.** Bloques edificadas en zonas con amenaza por movimientos en masa (números absolutos y relativos).

Estado	Media		Alta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Terminado	48	92,3	40	93	88	93,6
En construcción	4	7,7	3	7	7	7,4
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	54,7		45,3		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Figura 65.** Bloques terminados y en construcción en zonas con amenaza a movimientos en masa



**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022; SGRE 2019

**Elaboración:** Propia

## b) Materialidad predominante

Esta fase comprende el análisis de 94 edificaciones; bloques terminados y en construcción; estimando aquellas que presenten todos los elementos constructivos necesarios para la posterior evaluación.

Los materiales, rangos, características, estados y formas de las edificaciones considerados para los siguientes apartados se basan en las variables expuestas en la Etapa 4: Análisis de vulnerabilidad física de edificaciones de la Guía para implementar el análisis de las vulnerabilidades a nivel cantonal.

### b.1 Sistema estructural

En el área de estudio predomina el sistema estructural de pared portante; con la utilización de materiales tradicionales como la tierra y paja (ver Tabla 38). Este tipo de estructura está presente en 28 edificaciones de la comunidad, representado un porcentaje del 29,8%, y emplazados de forma igualitaria en los sectores 01 y 02.

Continuando el orden de predominancia y considerando la materialidad respecto de elementos como columnas y vigas; el segundo sistema estructural sobresaliente en el área de estudio es la madera, presente en 25 bloques que figuran el 26,6% del total.

22 edificaciones poseen una estructura de hormigón armado, representando un porcentaje del 23,4% y emplazadas mayoritariamente en el sector en proceso de consolidación.

Las edificaciones con sistemas estructurales mixtos, madera-hormigón y metal-hormigón, son 8 y 7 respectivamente, representan un porcentaje total de 15,9% y se emplazan de forma predominante en el sector 01.

Finalmente, el sistema estructural menos implementado en la comunidad es el metálico, puesto que se utiliza únicamente en 4 bloques.

### b.2 Pared

Pese a que el sistema estructural mayoritariamente implementado es el de pared portante, el material predominante en las paredes es el bloque, con un porcentaje del 42,5%, presente en 40 edificaciones (ver Tabla 39), puesto que es utilizado con varios sistemas estructurales como hormigón, metal, madera y mixtos; que sumados superan al sistema dominante.

El segundo material más utilizado es el adobe; presente en 28 bloques emplazados equitativamente en los sectores 01 y 02; y que figuran 29,8% del total de edificaciones.

**Tabla 38.** Sistema estructural de la edificación según sectores (Números relativos y absolutos)

Sector	Hormigón armado		Estructura metálica		Estructura de madera		Estructura de pared portante		Mixta madera/hormigón		Mixta metálica/hormigón		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	16	72,7	1	25	7	28	14	50	6	75	7	100	51	54,6
02	6	27,3	3	75	18	72	14	50	2	25	-	-	43	45,7
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
%	23,4		4,3		26,6		29,8		8,5		7,4		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022. **Elaboración:** Propia

**Tabla 39.** Material en paredes de la edificación según sectores (Números relativos y absolutos)

Sector	Ladrillo		Bloque		Adobe		Bahareque		Madera		Otro		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	6	66,7	29	72,5	14	50	1	8,4	-	-	1	50	51	54,6
02	3	33,3	11	27,5	14	50	11	91,6	3	100	1	50	43	45,7
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
%	9,6		42,5		29,8		12,8		3,2		2,1		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022. **Elaboración:** Propia

Puesto que el sistema estructural predominante en la comunidad es de tipo portante, es entendible que este tipo de material sea uno de los más representativo en paredes.

Únicamente 12 edificaciones poseen paredes de Bahareque, figurando un porcentaje de 12,8% y ubicándose mayoritariamente en el sector rústico.

Materiales como el ladrillo, madera y otros no considerados en las variables para analizar la vulnerabilidad; representan el 14,9% de edificaciones, con un total de 14 bloques.

### c) Número de pisos

Este análisis se refiere a la estimación de la dimensión vertical de una edificación por pisos o metros lineales. En la comunidad se han identificado únicamente tres tipos de alturas.

De acuerdo a la Tabla 40; en el área de estudio predominan los bloques de una sola planta; un piso; distribuidas equitativamente entre los sectores 01 y 02, con un total de 58 edificaciones. Los bloques de 2 pisos se emplazan mayoritariamente en el sector 01, con un total de 34 bloques, y representan el 35,8% del total de edificaciones.

Finalmente, las edificaciones con 3 pisos de altura son únicamente 2; figuran el 2,1% y se ubican en el sector 01 y 02 respectivamente.

### d) Año de construcción

Para este apartado se obtuvo la información respecto del año de construcción únicamente de 58 bloques.

En base a los datos de la Tabla 41, se puede inferir que, el crecimiento de la comunidad se ha dado de forma lenta hasta año 1980, con un porcentaje del 10,3%.

A partir del año 1981 y hasta el año 1990, el crecimiento continúa siendo bajo, figurando el 6,9%, con el incremento de únicamente 4 bloques, emplazados de forma equitativa en los sectores 01 y 02.

En el periodo comprendido entre el año 1991 y 2010, el proceso de incremento poblacional se evidencia mayoritariamente, con la construcción de 14 edificaciones.

Contrario a lo que se imaginaria posterior a las secuelas del gran movimiento en masa suscitado en 2009 y después de la construcción de la nueva vía Panamericana; en el año 2012; el asentamiento evidencia un incremento acelerado respecto de las edificaciones del año 2011 al 2022, figurando el 58,6%; convirtiéndose en el periodo de crecimiento más representativo del área de estudio.

**Tabla 40.** Edificación por número de pisos según sectores (Números absolutos y relativos).

Sector	1 Piso		2 Pisos		3 Pisos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
01	29	50	21	61,8	1	50	51	54,6
02	29	50	13	38,2	1	50	43	45,7
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
%	61,7		36,2		2,1		100	

**Fuente:** Encuesta de censo predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Tabla 41.** Edificación por año de construcción según sectores (Números absolutos y relativos).

Sector	<1970		1971-1980		1981-1990		1991-2010		2011-2022		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
01	1	25	-	-	2	50	11	78,6	22	64,7	36	62,1
02	3	75	2	100	2	50	3	21,4	12	35,3	22	37,9
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>100</b>
%	6,9		3,4		6,9		24,1		58,6		100	

**Fuente:** Encuesta de censo predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

## e) Estado de la edificación

Este apartado analiza el estado físico y grado de conservación general de los 94 bloques de la comunidad; estimando las siguientes categorías:

- **Bueno:** Los materiales de la edificación no presentan ningún tipo de deterioro ni fallas estructurales (INEC,2013).
- **Aceptable:** Los materiales de la edificación presentan un ligero y casi imperceptible nivel de deterioro.
- **Regular:** Los materiales de la edificación exponen algún tipo de deterioro o defecto estructural que requiere alguna reparación. Sin embargo, no constituyen un peligro inminente para los habitantes de la vivienda (INEC,2013).
- **Malo:** Los materiales de la edificación exponen un deterioro considerable o daño estructural y requieren una sustitución parcial o total; situación que constituye un peligro para los habitantes de la vivienda (INEC,2013).

De acuerdo a la Tabla 42, el 47,9% de las edificaciones del área de estudio presentan un estado de conservación regular y se ubican predominantemente en el sector 02.

El 22,3% de edificaciones expone un estado de conservación aceptable y se ubican mayoritariamente en el sector 01.

Un total de 19 bloques edificados exhiben un estado de conservación bueno, figuran un porcentaje de 20,2% y se emplazan predominantemente en el sector en proceso de consolidación.

Finalmente, las edificaciones en mal estado son únicamente 9, representan un porcentaje del 9,6% del total de bloques edificados y se ubican de forma más o menos equitativa en ambos sectores.

### 3.4.2.6 Análisis de la vulnerabilidad física de las edificaciones

En base a las características físicas de edificaciones expuestas en el apartado anterior, se definen las particularidades que inciden de forma directa en el comportamiento estructural de la edificación frente a la amenaza de deslizamientos; a través de procesos de calificación y ponderación que

permitirán encontrar el índice de vulnerabilidad de cada bloque edificado.

Este análisis parte de la evaluación respecto de la completitud, calidad y cantidad de indicadores o variables de vulnerabilidad consideradas para este tipo de fenómeno; sistema estructural, material de paredes, número de pisos, año de construcción, estado de conservación, características de suelo y topografía del sitio (ver Tabla 7) ; puesto que solo se incluirán aquellas edificaciones que presenten una completitud de datos superior al 90% (SNGR, 2011).

A partir de esta consideración, se desestiman 2 de las 94 edificaciones identificadas en el área de estudio; debido a la incompletitud de datos y tipo de material que presentan, puesto que existen ciertos materiales que no cuentan con puntajes para medir la vulnerabilidad (ver Apéndice 1).

**Tabla 42.** Edificación por estado general de conservación según sectores (Números absolutos y relativos).

Sector	Bueno		Aceptable		Regular		Malo		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	14	73,7	12	57,1	20	44,4	5	55,6	51	54,6
02	5	26,3	9	42,9	25	55,6	4	44,4	43	45,7
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>
%	20,2		22,3		47,9		9,6		100	

**Fuente:** Encuesta de censo predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia



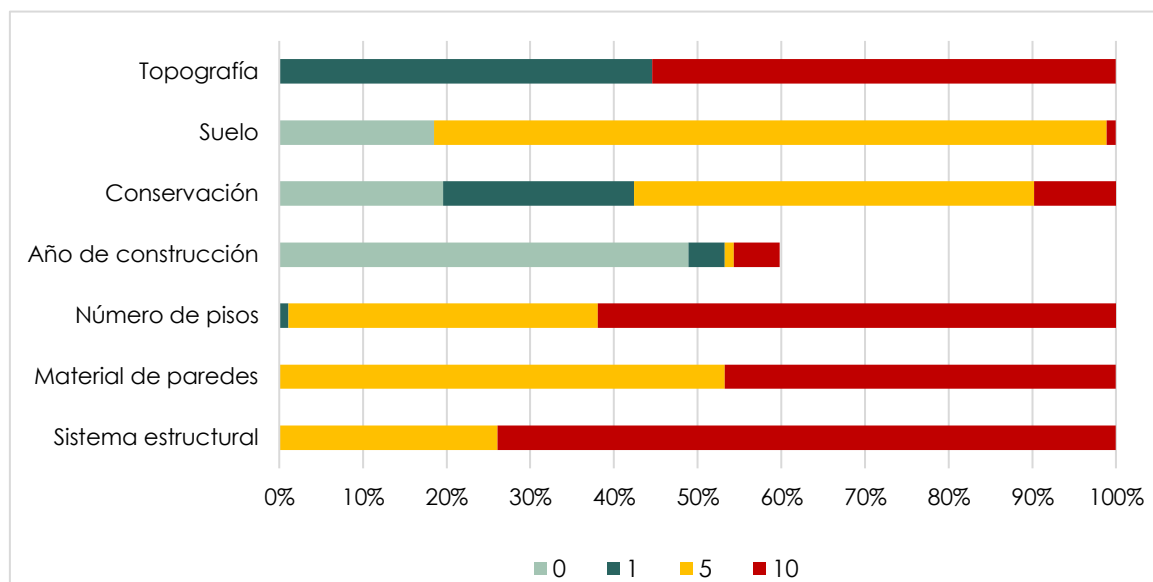
## a) Aporte de variables estructurales

Dependiendo si la característica física analizada de la edificación constituye una debilidad leve o fuerte ante la amenaza de deslizamientos, se otorgan puntuaciones de 0,1,5 y 10; siendo 0 la calificación para un indicador que no aporta significativamente a la construcción de la vulnerabilidad estructural, 1 y 5 valores intermedios y 10 aquel que precisa especial atención, puesto que constituye un factor importante en la incrementación de esta condición (SNGR, 2011) (ver Tabla 7).

Los resultados obtenidos de los procesos de calificación de los indicadores y variables de las edificaciones analizadas se exponen en la Tabla 43 y se representan en la Figura 66; con colores que muestran el porcentaje de edificaciones que han manifestado puntajes de 0,1,5 y 10.

De acuerdo a esta información, el 73,9% de edificaciones analizadas, poseen un valor de 10 en la variable de sistema estructural; exponiendo un aporte significativo al incremento de la vulnerabilidad física. Esta condición obedece a la predominancia de sistemas estructurales portantes y de madera (ver Tabla 43), que no responden adecuadamente ante los deslizamientos.

Figura 66. Aporte de variables estructurales en la vulnerabilidad física de las edificaciones



Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

Elaboración: Propia

Tabla 43. Resultado de aporte de variables estructurales en la vulnerabilidad física de las edificaciones (Números absolutos y relativos).

Variable de vulnerabilidad	Puntuaciones de los indicadores									
	0		1		5		10		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Sistema estructural	-	-	-	-	24	26,1	68	73,9	92	100
Tipo de material en paredes	-	-	-	-	49	53,3	43	46,7	92	100
Número de pisos	-	-	1	1,1	34	36,9	57	61,9	92	100
Año	45	48,9	4	4,4	1	1,1	5	5,4	55	59,8
Estado de conservación	18	19,6	21	22,8	44	47,8	9	9,8	92	100
Características del suelo	17	18,5	-	-	74	80,4	1	1,1	92	100
Topografía	-	-	41	44,6	-	-	51	55,4	92	100

Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

Elaboración: Propia

El otro 26,1% de bloques con una valoración de 5, aporta regularmente a la vulnerabilidad, con la utilización de sistemas estructurales de hormigón armado y metal.

El número de pisos también contribuye considerablemente a la generación de vulnerabilidad; puesto que el 61,9% de bloques expone una valoración de 10; indicador que corresponde a las edificaciones de un solo piso y que generalmente son más vulnerables a deslizamientos. El otro 36,9% de bloques posee una calificación de 5; otorgada a edificaciones de 2 pisos con vulnerabilidad regular.

Otra de las variables que aporta significativamente a la vulnerabilidad, es la topografía. Puesto que en la comunidad predomina el relieve de tipo escarpado (ver Tabla 43), es entendible que el 55,4 % de las edificaciones se emplacen en zonas con esta clase de suelo; calificados con un 10 dentro de la valoración respecto del aporte a la vulnerabilidad. El 44,6% de bloques restantes expone una valoración de 1; con terrenos a nivel o planos, que en términos de deslizamientos no constituye un factor detonante.

Finalmente, el 46,7% de bloques analizados exponen una calificación de 10 en la variable de materialidad en paredes; con predominancia de

materiales como el adobe, madera y bahareque (ver Tabla 43), mismos que inciden significativamente en la generación de vulnerabilidad estructural. El 53,3% de edificaciones sobrantes posee una calificación de 5, correspondiente a materiales como el bloque o ladrillo.

Conforme a lo expuesto anteriormente, se puede inferir que, las variables que aportan mayoritariamente a la construcción de la vulnerabilidad física estructural de las edificaciones; de forma descendente son: el sistema estructural, número de pisos, topografía de sitio y material de paredes.

### b) Índice de vulnerabilidad en edificaciones

Los valores numéricos de los indicadores analizadas anteriormente se combinan en una sumatoria ponderada a fin de encontrar el índice de vulnerabilidad de la edificación, en una escala del 0-100, pudiendo ser baja, media o alta (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos [SNGR] & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2011) (ver Tablas 8 y 9).

De acuerdo a los resultados expuestos en la Tabla 44, la mayoría de edificaciones de la comunidad; 39 bloques; presentan un índice de vulnerabilidad alto ante deslizamientos; representando un

porcentaje de 42,4% y emplazados mayormente en el sector 01. El 35,9% de edificaciones poseen un índice de vulnerabilidad medio, con un total de 33 de bloques que se ubican de forma equitativa en los sectores 01 y 02 (ver Figura 67). Los bloques con índices bajos representan el 21,7% del total, con 20 edificaciones emplazadas en su mayoría en el sector en proceso de consolidación.

Considerando que la metodología aplicada en el presente apartado no persigue la evaluación exacta del nivel de vulnerabilidad, y que permite obtener un índice en una escala numérica que precise el grado vulnerabilidad de unas edificaciones respecto a otras, a fin de priorizar acciones de gestión de riesgo; es importante que en la comunidad se realicen estudios especializados y evaluaciones profundas; especialmente en aquellos bloques con índices altos de vulnerabilidad, que permitan determinar con mayor exactitud la resistencia de las estructuras ante amenazas.

**Tabla 44.** Edificaciones por índice de vulnerabilidad (Números relativos y absolutos)

Sec	Bajo		Medio		Alto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	13	65	17	51,5	20	51,3	50	54,3
02	7	35	16	48,5	19	48,7	42	45,7
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>100</b>
%	21,7		35,9		42,4		100	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

### c) Nivel de vulnerabilidad predial

Puesto que el análisis previo se realizó a nivel de edificación, y, considerando que existen lotes con varios bloques; la vulnerabilidad física estructural de predios se obtiene a partir del promedio de los índices de vulnerabilidad de las edificaciones que estos poseen.

De acuerdo a la Tabla 45 el 42,5% de predios exponen un índice de vulnerabilidad estructural alto ante deslizamientos, con un total de 31 predios distribuidos de forma equitativa entre los sectores 01 y 02.

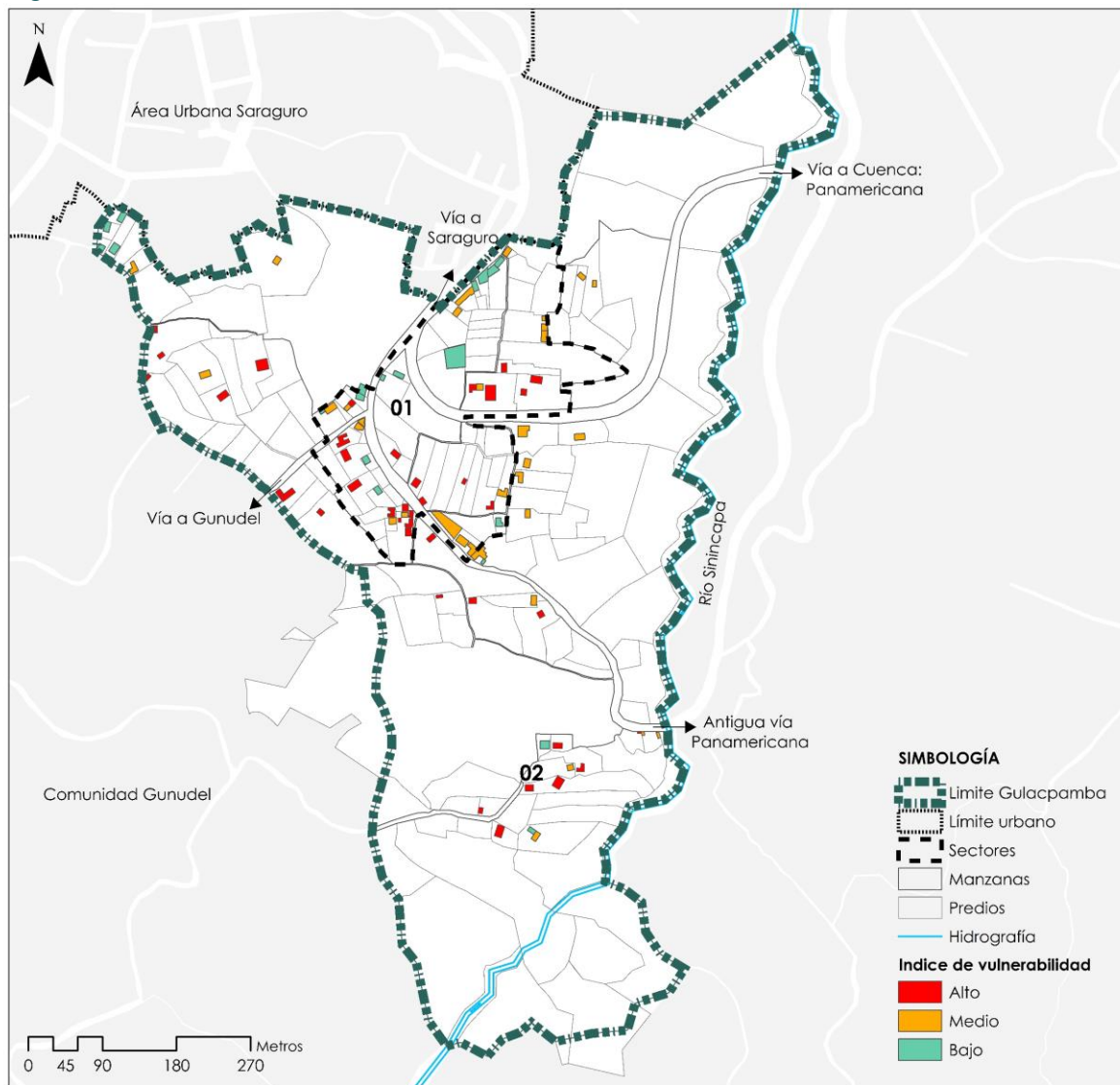
25 lotes presentan un nivel de vulnerabilidad estructural medio, figurando un porcentaje del 34,2% y únicamente el 23,3% de predios expone una vulnerabilidad baja, con un total de 17 lotes ubicados mayoritariamente en el sector 01.

**Tabla 45.** Predios por índice de vulnerabilidad (Números relativos y absolutos)

Sector	Bajo		Medio		Alto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	12	70,6	10	40	15	48,4	37	50,7
02	5	29,4	15	60	16	51,6	36	49,3
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>
%	23,3		34,2		42,5		<b>100</b>	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.  
**Elaboración:** Propia

**Figura 67.** Índice de vulnerabilidad en edificaciones



**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.  
**Elaboración:** Propia

Una vez definida la vulnerabilidad a nivel predial se estiman únicamente los predios con niveles de vulnerabilidad alto y se realiza una lectura comparativa con los niveles de amenaza por movimientos en masa.

De acuerdo a la Figura 68 el 48,4% de predios con vulnerabilidad alta se emplazan en zonas con amenaza alta; mayoritariamente en el sector rústico (ver Tabla 46). Las áreas que presenten esta condición requieren la aplicación prioritaria de soluciones factibles que permitan reducir sus actuales condiciones de vulnerabilidad y potencializar sus procesos de resiliencia.

El 51,6% de lotes restantes; 16 predios; se ubican en zonas con amenaza media; que, aunque no deben ser considerados preferencialmente en los planes de reducción de vulnerabilidad, es importante no desestimarlos debido a las condiciones actuales del territorio.

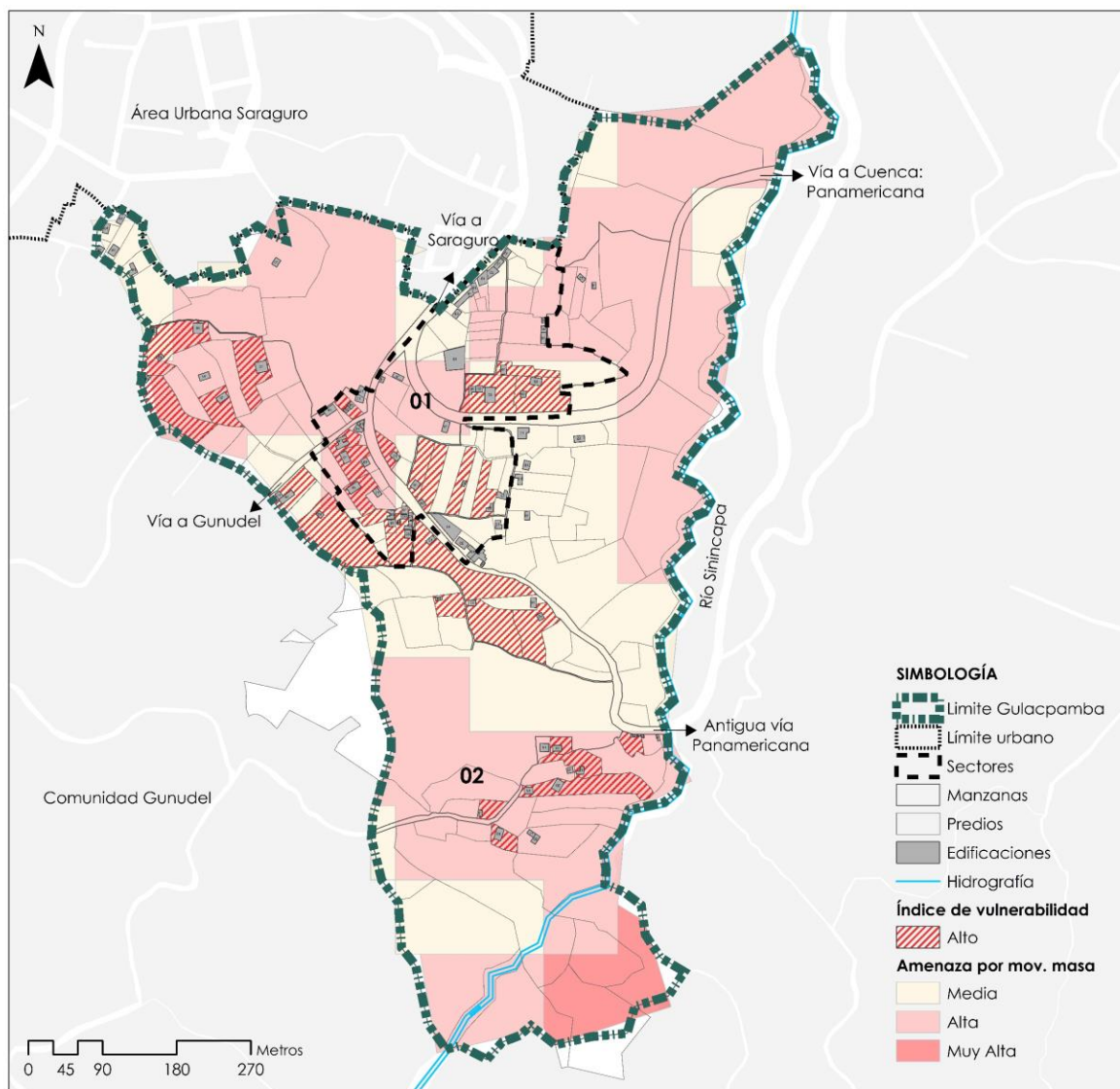
**Tabla 46.** Predios por índice de vulnerabilidad en zonas con amenaza por movimientos en masa (Números relativos y absolutos)

Sector	Medio		Alto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
01	10	62,5	5	33,3	15	48,4
02	6	37,5	10	66,7	16	51,6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>
%	51,6		48,4		<b>100</b>	

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Figura 68.** Nivel de vulnerabilidad predial



**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022; SNGRE, 2019.

**Elaboración:** Propia



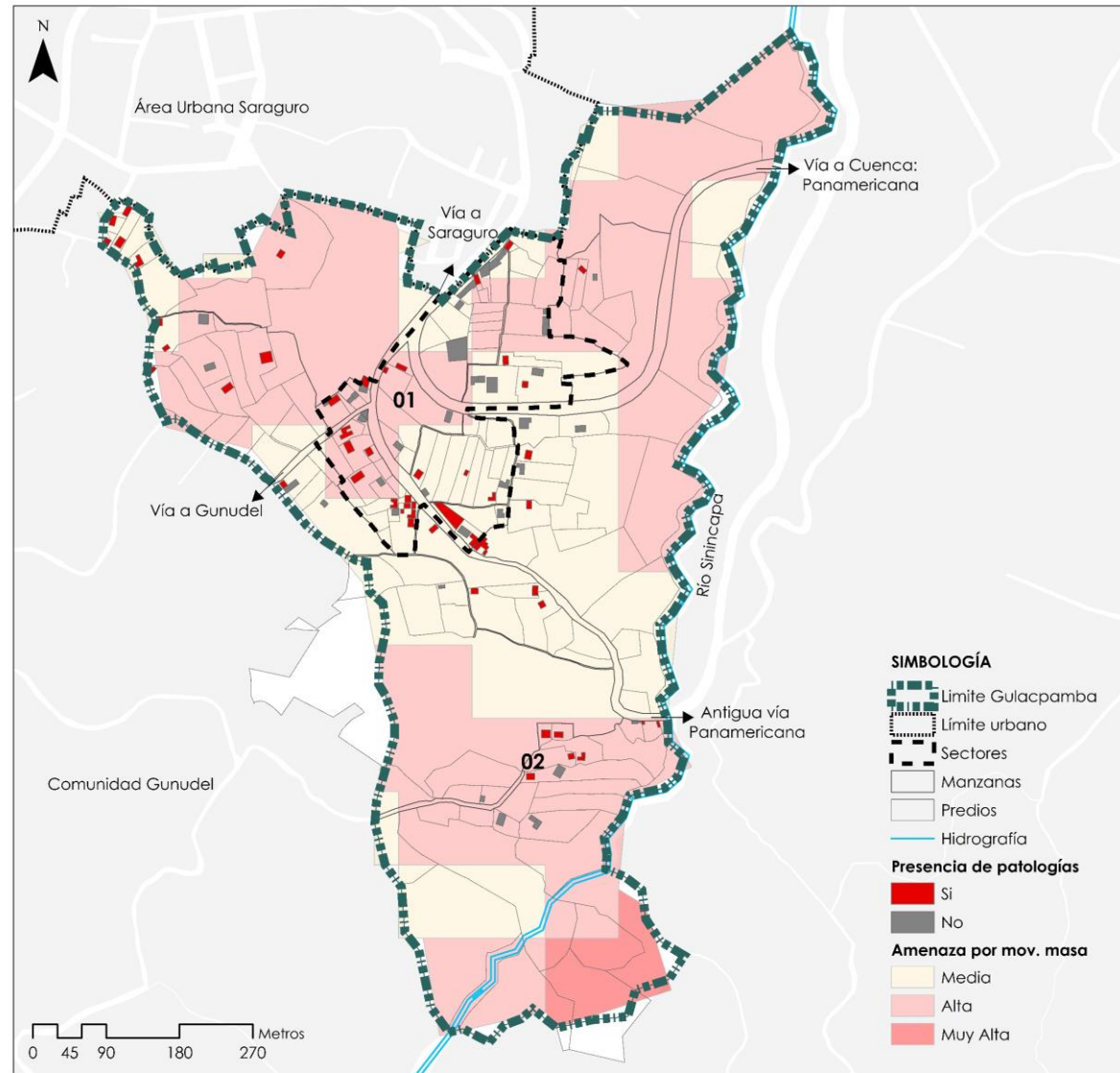
### 3.4.2.7 Patologías en edificaciones.

De acuerdo a Villanueva (2018), las patologías en la construcción se definen como un conjunto de daños o afecciones leves o graves generados en una estructura y que pueden ser de origen físico, químico y mecánico:

- **Físicas:** Producidas a causa de la acción de agentes climáticos como la humedad (moho y eflorescencias), erosión y presencia de agentes bióticos (musgos, hongos y líquenes).
- **Químicas:** Lesiones que se producen a causa de reacciones químicas en los materiales de la construcción como oxidación, eflorescencias y corrosión.
- **Mecánicas:** Generadas a partir de un factor mecánico que produce movimientos, desgastes o aberturas como grietas, fisuras, desprendimientos, deformaciones y erosión.

Considerando los altos niveles de amenaza que presenta la comunidad, así como los índices de vulnerabilidad física estructural de las edificaciones, es importante determinar las patologías y daños generadas en los diversos bloques construidos; a fin de identificar aquellos con mayor grado de afección y procurar acciones específicas para su reparación.

Figura 69. Patologías en edificaciones



Fuente: Encuesta de Censo Predial, Julio 2022; SGR, 2019

Elaboración: Propia

Ante lo mencionado, en la comunidad Gulacpamba se han identificado un total de 52 edificaciones que presentan patologías (ver Tabla 47).

El 40,4% de bloques con afecciones se emplazan mayoritariamente en zonas con alta amenaza por movimientos en masa, pudiendo ser esta una causa detonante para su condición actual (ver Figura 69).

El 59,6% de edificaciones afectadas se ubican en áreas con amenaza media; zonas con presencia de diferentes tipos de movimientos en masa y que pueden constituir un factor detonante para el estado actual de las edificaciones, así como para la posible destrucción de aquellas que se encuentran en mal estado de conservación.

**Tabla 47.** Edificaciones con presencia de patologías en zonas con amenaza por movimientos en masa (Números relativos y absolutos)

Sector	Medio		Alta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
01	15	48,4	9	42,9	24	53,7
02	16	51,6	12	57,1	28	46,3
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	59,6		40,4		<b>100</b>	

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010  
**Elaboración:** Propia

El proceso de identificación de patologías en edificaciones, de esta sección, parte de la estimación respecto de la clasificación de afecciones expuesta anteriormente, y su presencia evidente en elementos de la construcción como: estructura, cubierta, piso y paredes. Cabe aclarar, que existen bloques construidos que presentan más de una afección en los diferentes elementos que lo constituyen.

De acuerdo a la Tabla 48, únicamente 6 edificaciones presentan patologías en su estructura, y mayoritariamente por la presencia de musgos y hongos.

El 23,1% de bloques; 12 edificaciones, expone afecciones en su cubierta, predominantemente por la presencia de agentes bióticos.

Uno de los elementos más afectados por la presencia de patologías son los pisos, con un total de 36 bloques perjudicados; especialmente por la presencia de fisuras y humedad con porcentajes de 45,2% y 21,2% respectivamente.

Más del 87% de edificaciones presenta múltiples patologías en sus paredes; siendo las fisuras y desprendimientos; con porcentajes de 55,8% y 21,2%; las afecciones más relevantes en los 46 bloques perjudicados.



**Figura 70.** Edificación 01 con patologías  
**Fuente:** Propia



**Figura 71.** Edificación 02 con patologías  
**Fuente:** Propia



**Figura 72.** Edificación 03 con patologías  
**Fuente:** Propia

**Tabla 48.** Patologías en elementos de las edificaciones

Sector	Estructura			Cubierta			Piso					Paredes				
	Agentes bióticos	Desprendimientos	Deformaciones	Humedad	Agentes bióticos	Deformaciones	Humedad	Agentes bióticos	Grietas	Fisuras	Desprendimientos	Humedad	Agentes bióticos	Grieta	Fisura	Desprendimientos
	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°
01	2	1	1	-	3	-	8	1	1	4	1	5	1	1	15	2
02	1	-	1	1	8	2	3	2	1	15	-	1	1	3	17	9
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>11</b>
%	5,8	1,9	3,8	1,9	21,2	3,8	21,2	5,8	3,8	45,2	1,9	11,5	3,8	7,7	55,8	21,2
<b>Total de edificaciones con afecciones</b>	<b>6</b>			<b>12</b>			<b>36</b>					<b>46</b>				
%	11,5			23,1			69,2					88,5				

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

### 3.4.2.8 Factores de la ocupación de suelo que indican en la vulnerabilidad

- Las zonas con amenaza alta por movimientos en masa, exponen tendencias negativas de fraccionamiento
- El 76,56% del territorio no es apto para el desarrollo de actividades urbanas; por sus características topografía, niveles de amenaza y presencia de hundimientos, deslizamientos y reptaciones.
- 43 edificaciones se emplazan en zonas con amenaza alta por movimientos en masa; exponiendo a los habitantes a condiciones potenciales de riesgo.
- El 42,4% de edificaciones posee un índice de vulnerabilidad estructural alto, debido al sistema estructural, materialidad de paredes, topografía de suelo y número de pisos que posee.
- 7 bloques en construcción se emplazan en zonas con amenaza media y alta por movimientos en masa.
- 52 edificaciones presentan afecciones, mayoritariamente en elementos como paredes y pisos y se emplazan predominantemente en áreas con amenaza media por movimientos en masa.

### 3.4.3 VIVIENDA

La vivienda se define como “un recinto de alojamiento estructuralmente separado y con entrada independiente, construido, edificado, transformado o dispuesto para ser habitado por una persona o grupo de personas” (INEC, 2013, p.8).

El presente apartado analiza aspectos como: tenencia y condiciones de la vivienda, viviendas según el número de hogares, servicios básicos con los que cuenta, materiales predominantes, estado de conservación y tipo de vivienda; además de la determinación del nivel de vulnerabilidad socioeconómica generado a partir de características específicas.

#### 3.4.3.1 Características cuantitativas y cualitativas de las viviendas

##### a) Número de viviendas por sector

En la comunidad Gulacpamba se han identificado un total de 65 viviendas; 48 de ellas corresponden a viviendas permanentes y 17 a viviendas ocasionales, con porcentajes de 73,8% y 26,2% respectivamente, emplazadas en los sectores 01 y 02.

De acuerdo a los datos expuesto en la Tabla 49, las viviendas permanentes se ubican mayoritariamente en el sector 01, con un total de 30 edificaciones que figuran un porcentaje del 62,5% del total.

Mientras que, las viviendas ocasionales se emplazan predominantemente en el sector 02, con 14 bloques que representan cerca del 83% del total.

Pese a que se identificaron un total de 48 viviendas permanentes, únicamente se obtuvo información de 45 viviendas, siendo estos los bloques considerados para el desarrollo de los siguientes apartados (ver Figura 73).

##### b) Tipo de vivienda

El tipo de vivienda predominante en el asentamiento es casa/villa, que, de acuerdo a la Tabla 50, posee un porcentaje del 88,9%, con un total de 40 edificaciones emplazadas mayoritariamente en el sector 01.

Las categorías de mediagua y covacha cuentan con porcentajes poco representativos de 8,9% y 2,2%, con un total de 5 bloques.

##### c) Tenencia de la vivienda

De acuerdo a la Tabla 51, el 80% de viviendas son de tenencia propia, con un total de 36 bloques emplazados mayoritariamente en el sector 01. Las viviendas arrendadas y prestadas o cedidas figuran porcentajes del 13,3%, y 6,9%, con 6 y 3 bloques respectivamente; siendo la tenencia menos representativa del área de estudio.

**Tabla 49.** Número de viviendas por sector (Números absolutos y relativos)

Sector	Vivienda permanente		Vivienda ocasional		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
01	30	62,5	3	17,6	33	50,8
02	18	37,5	14	82,4	32	49,2
<b>Total</b>	<b>48</b>		<b>17</b>		<b>65</b>	<b>100</b>
%	73,8		26,2		100	

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022. **Elaboración:** Propia

**Tabla 50.** Tipo de vivienda por sector (Números absolutos y relativos)

Sec	Casa / Villa		Media - gua		Covacha		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	26	65	2	50	1	100	29	64,4
02	14	35	2	50	-	-	16	35,6
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
%	88,9		8,9		2,2		100	

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022. **Elaboración:** Propia

**Tabla 51.** Tenencia de la vivienda por sector (Números absolutos y relativos)

Sec	Propia		Prestada		Arrendada		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	23	63,9	1	33,3	5	83,3	29	64,4
02	13	36,1	2	66,7	1	16,7	16	35,6
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
%	80		6,7		13,3		100	

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022. **Elaboración:** Propia



### d) Materiales predominantes de las viviendas

De acuerdo a la sección de materialidad predominante (literal b, de la sección 3.4.2.5) expuesta en el apartado de ocupación de suelo, el material mayormente implementado en la estructura de las viviendas es la madera, representando un porcentaje del 40%; con cubiertas de teja artesanal con el 71,1%, pisos de madera con el 48,9% y paredes de bloque con el 46,7%.

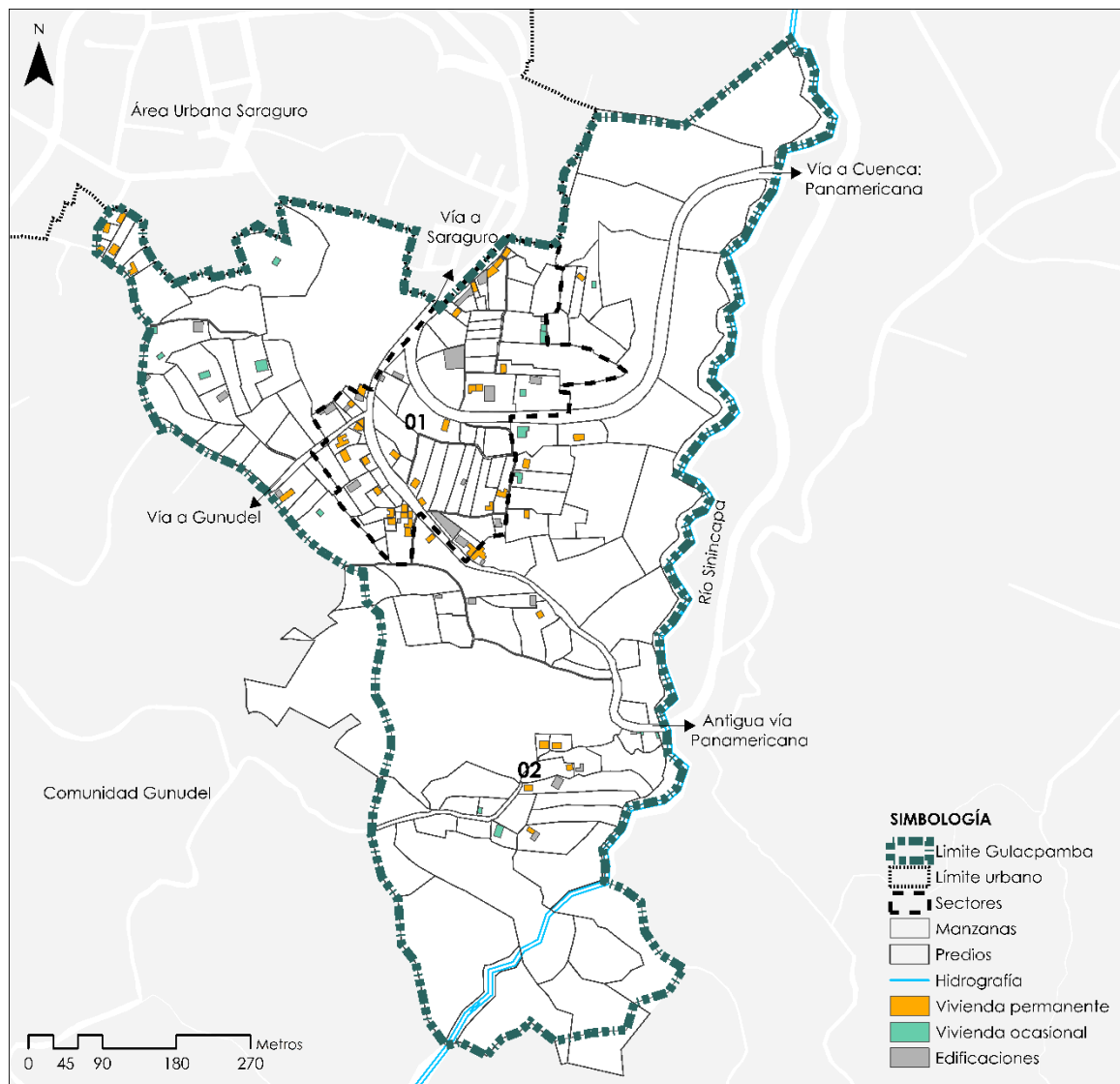
### e) Estado de los elementos de las viviendas

Las viviendas emplazadas en la comunidad de Gulacpamba, presentan mayoritariamente un estado de conservación regular en sus elementos, con el 60% de las estructuras, el 64,4% de cubiertas, el 71,7% de pisos y el 68,9% de paredes en esta condición.

### f) Índice de vulnerabilidad física de viviendas

De acuerdo al análisis de vulnerabilidad física estructural de edificaciones realizado en la sección 3.4.2.6 del apartado de ocupación de suelo, las viviendas exponen predominantemente índices de vulnerabilidad altos y medios.

**Figura 73.** Viviendas permanentes y ocasionales



**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022.  
**Elaboración:** Propia

### g) Rangos de áreas de construcción

Los rangos de áreas de construcción predominantes en la comunidad son de 50-100 m<sup>2</sup> y de 100-150m<sup>2</sup>, con viviendas emplazadas mayoritariamente en el sector 01 y que figuran porcentajes de 35,6% individualmente (ver Tabla 52).

Las viviendas con superficies <50 m<sup>2</sup> y >200 m<sup>2</sup> representan un porcentaje de 11,1% cada uno y se ubican, en su mayoría, en el sector 01.

Los bloques con áreas de 150-200 m<sup>2</sup> son únicamente 3 y representan un porcentaje de 6,7% siendo el rango menos significativo a nivel comunitario.

### h) Viviendas por condición de habitabilidad según el estado

Este análisis abarca la estimación de características como: el estado general de los cuartos, iluminación, ventilación y soleamiento.

De acuerdo a la Tabla 53; el 73,3% de viviendas posee cuartos en estado regular, el 22,2% en condiciones buenas y el 2,2% en mal estado.

El 71,1% de las viviendas posee buena iluminación y el 28,9% iluminación regular. La mayoría de viviendas expone buenas condiciones de ventilación y soleamiento, con porcentajes iguales de 75,6%.

### i) Disponibilidad de servicios básicos

#### i.1 Agua potable

Todas las viviendas de la comunidad disponen de agua para el consumo humano; el 75,6% de ellas, 34 bloques, se abastecen de la red comunitaria y el 24,4% ,11 bloques, de la red pública (ver Tabla 54)

La calificación respecto del servicio se realiza de forma conjunta a ambas redes, ya que, de acuerdo a versiones de los habitantes, la calidad de agua tanto pública como comunitaria es similar.

En base a esto, el 87% de viviendas califica el servicio de abastecimiento de agua como bueno y el 13% como regular.

**Tabla 54.** Calidad del servicio de agua (Números absolutos y relativos)

Servicio	Bueno		Regular		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Red pública	9	10,3	2	15,4	11	24,4
Red comunitaria	30	34,5	4	30,8	34	75,6
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
%	86,7		13,3		100	

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

**Tabla 52.** Rangos de área de construcción (Números absolutos y relativos)

Sector	<50 m <sup>2</sup>		50- 100 m <sup>2</sup>		100- 150 m <sup>2</sup>		150- 200 m <sup>2</sup>		>200 m <sup>2</sup>		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
01	3	60	8	50	12	75	2	66,7	4	80	29	64,4
02	2	40	8	50	4	25	1	33,3	1	20	16	35,6
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
%	11,1		35,6		35,6		6,7		11,1		100	

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

**Tabla 53.** Condiciones de habitabilidad de la vivienda según estado (Números absolutos y relativos)

Sector	Estado general de los cuartos		Iluminación		Ventilación		Soleamiento	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bueno	10	22,2	32	71,1	34	75,6	34	75,6
Regular	34	75,6	13	28,9	11	24,4	11	24,4
Malo	1	2,2	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia

## i.2 Energía eléctrica

Todas las viviendas de la comunidad se abastecen de energía eléctrica de la red pública; el 82,2% de ellas posee un medidor de uso exclusivo y el 17,8% de uso común a varias viviendas.

El 95,5% de las viviendas califica el servicio como bueno y el 4,4% como regular (ver Tabla 55).

## i.3 Eliminación de aguas servidas

De acuerdo a la información expuesta en la Tabla 56, 22 viviendas realizan la eliminación de aguas servidas a través de la descarga a pozos sépticos; siendo esta la forma de eliminación más representativa con un porcentaje del 48,9% del total.

El 26,7% de viviendas, 12 bloques, realizan descargas directas al río Sinincapa; a través de un canal construido recientemente; acción que, pese a ser considerado una fuente de contaminación directa para el afluente, ha sido tomada como una medida preventiva ante los procesos de intensificación de movimientos en masa, atribuidos mayoritariamente a la filtración de agua por los pozos sépticos.

Únicamente el 17,8% de viviendas poseen alcantarillado, debido especialmente a su emplazamiento próximo a la zona urbana.

## i.4 Eliminación de desechos sólidos

En 43 viviendas de la comunidad los desechos sólidos se eliminan a través del carro recolector público, mientras que los dos restantes eliminan los desechos a través de procesos de quema.

Pese a que el servicio público se realiza solo un día a la semana en la comunidad, el 74,4% de viviendas lo califican como bueno, el 16,3% como regular y el 9,3% como malo (ver Tabla 57).

### 3.4.3.2 Vivienda según número de hogares

En la comunidad de Gulacpamba, existen un total de 47 hogares; 43 viviendas conformadas por un solo hogar y que representan un porcentaje de 95,6% del total, y dos viviendas con dos hogares que figuran un porcentaje del 4,4% y se ubican en el sector 01.

#### a) Vivienda según el número de cuartos y dormitorios

De acuerdo a los datos expuesto en la Tabla 58, el 35,6% de las viviendas disponen de tres cuartos, seguidas de aquellas con cuatro cuartos con un porcentaje del 28,9%, de un solo cuarto con el 20% y de dos cuartos con el 6,7%.

Las viviendas con números de cuartos mayores a cuatro, figuran un porcentaje total de 8,8% en cuatro viviendas.

**Tabla 55.** Calidad del servicio de energía eléctrica (Números absolutos y relativos)

Calidad del servicio	N°	%
Bueno	43	95,5
Regular	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

**Tabla 56.** Forma de eliminación de aguas servidas (Números absolutos y relativos)

Eliminación de aguas servidas	N°	%
Red pública de alcantarillado	8	17,8
Conectada a pozo séptico	22	48,9
Descarga directa al río, quebrada o terreno	12	26,7
No posee	1	2,2
Sin información	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

**Tabla 57.** Calidad del servicio de eliminación de residuos sólidos (Números absolutos y relativos)

Calidad del servicio	N°	%
Bueno	32	71,1
Regular	7	15,6
Malo	4	8,9
No califica	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022. **Elaboración:** Propia

Las viviendas con uno y dos dormitorios figuran porcentajes de 33,3% cada uno; mientras que las viviendas con tres dormitorios representan el 20% del total.

Considerando que la composición familiar en la comunidad es de 3.4 hab/hogar y que la mayoría de viviendas este conformada por cuatro cuartos y tres dormitorios se puede inferir que, existen hogares que disponen de los espacios mínimos para el desarrollo de actividades cotidianas.

### b) Disponibilidad de servicio higiénico, ducha y lavandería según hogares

En función a la disponibilidad de servicios, el 82,2% de la población dispone de servicios higiénicos de uso exclusivo, el 11,1% lo comparte y únicamente tres viviendas no lo poseen (ver Tabla 59).

Respecto al servicio de ducha, el 77,8% de hogares cuenta con un espacio de uso exclusivo, 7 viviendas comparten este servicio y 3 no lo poseen.

Por último, el 80% de las viviendas posee lavandería de uso exclusivo, 7 viviendas comparten este espacio y 2 no lo poseen.

En base a esta información, se infiere que, la disponibilidad de servicios higiénicos en la comunidad es buena.

### 3.4.3.3 Factores de la vivienda que indican en la vulnerabilidad

- Las viviendas se emplazan mayoritariamente a lo largo de la antigua vía Panamericana, en zonas contiguas a múltiples movimientos en masa.
- Las viviendas utilizan mayoritariamente materiales como madera y bloque; calificados con valores de 10 y 5; aportando de forma más o menos significativa en la generación de vulnerabilidad física estructural.
- Los elementos constructivos exhiben mayoritariamente un estado regular, variable calificada con 5 y que aporta moderadamente a la vulnerabilidad.
- La presencia de pozos sépticos y los subsecuentes procesos de filtración de agua, intensifican los movimientos en masa.
- Las descargas de aguas servidas al río Sinincapa generan escenarios preocupantes de contaminación ambiental.

**Tabla 58.** Vivienda según número de cuartos y dormitorios (Números absolutos y relativos)

Cantidad	Cuartos		Dormitorios	
	N°	%	N°	%
1	9	20	15	33,3
2	3	6,7	15	33,3
3	16	35,6	9	20
4	13	28,9	3	6,7
5	1	2,2	2	4,4
6	2	4,4	1	2,2
7	1	2,2	-	-
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y hog. Julio 2022  
**Elaboración:** Propia

**Tabla 59.** Disponibilidad de servicios higiénicos (Números absolutos y relativos)

Disponibilidad	Servicio higiénico		Ducha		Lavandería	
	N°	%	N°	%	N°	%
Exclusivo	37	82,2	35	77,8	36	80
Compartido	5	11,1	7	15,6	7	15,6
No tiene	3	6,7	3	6,7	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y hog. Julio 2022  
**Elaboración:** Propia



### 3.4.4 EQUIPAMIENTO COMUNITARIO

#### a) Ubicación

La comunidad cuenta con dos equipamientos, emplazados en el mismo predio, en el sector 01 y de forma contigua a la vía colectora que va hacia la comunidad Gunudel.

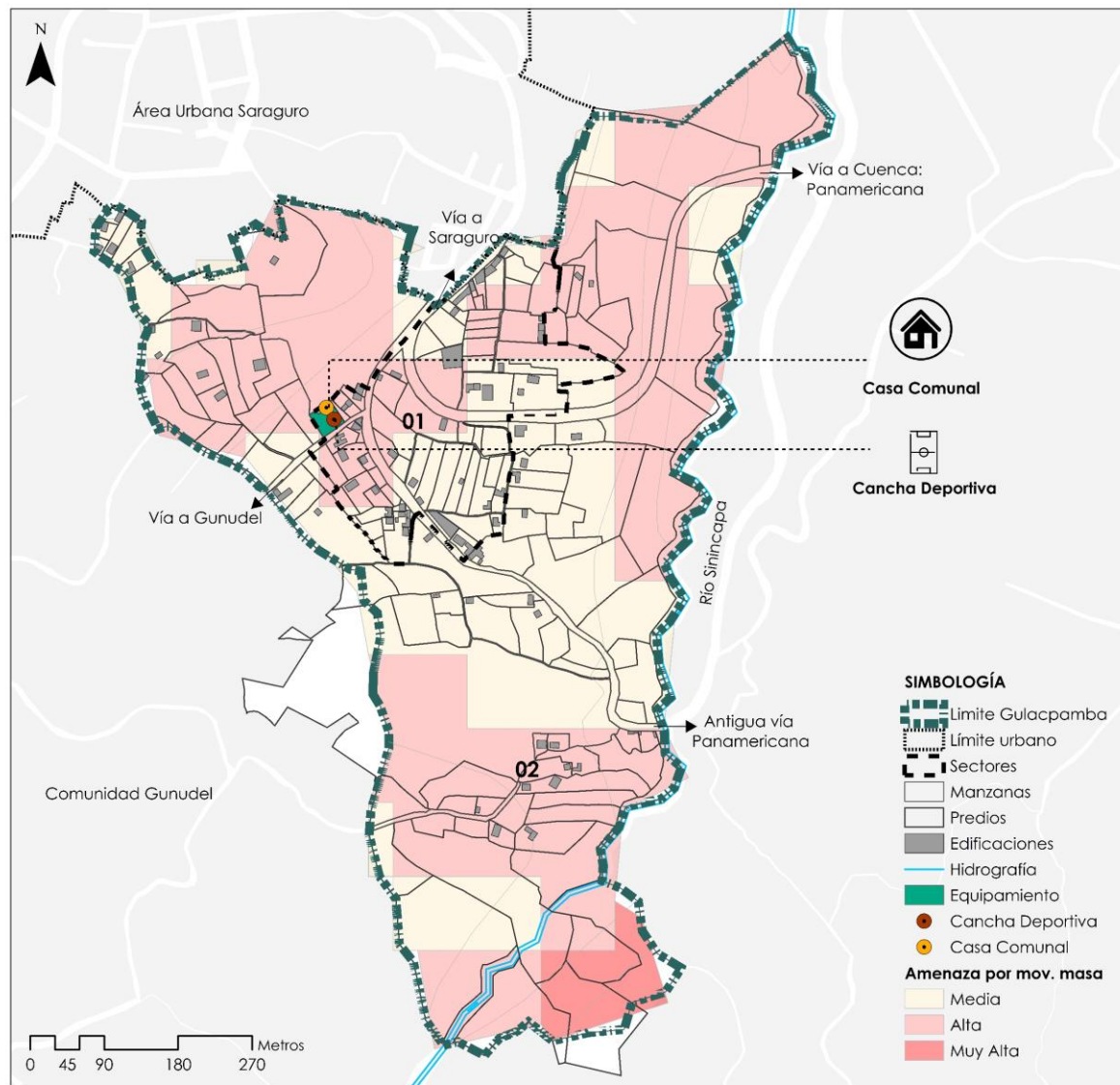
De acuerdo a la Figura 74, los equipamientos se ubican en zonas con amenaza alta por movimientos en masa; y que actualmente presentan procesos de reptación; evidenciando un nivel de exposición alto y que puede constituir un factor detonante para la generación de vulnerabilidad.

#### b) Equipamiento Social y Cultural

La casa comunal es de propiedad comunitaria y constituye un espacio destinado para el desarrollo de reuniones entre el cabildo y la comunidad. Este equipamiento está conformado por dos edificaciones de una sola planta, con paredes de bloque y cubierta de teja y duratecho; construidos en tiempos distintos, y con áreas de 94 m<sup>2</sup> y 31,5 m<sup>2</sup> respectivamente.

La edificación más antigua, construida aproximadamente en el año 2010, expone un estado regular de conservación, con presencia de fisuras en paredes y desprendimiento de material en su estructura. Mientras que el

Figura 74. Emplazamiento de equipamientos deportivo, social y cultural.



Fuente: Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022. SGR, 2019  
 Elaboración: Propia

bloque más actual, construido en 2022, exhibe un estado bueno. Ambas construcciones cuentan con los servicios de agua y energía eléctrica; además de una instalación sanitaria.

De acuerdo al análisis de vulnerabilidad física estructural de las edificaciones, realizado en el apartado de ocupación de suelo, estos bloques exponen índices de vulnerabilidad bajo y medio.

### c) Equipamiento Deportivo:

La cancha comunitaria es de hormigón simple, con una dimensión de 16m x 24 m, dando una superficie total de 384 m<sup>2</sup>, expone un estado regular de conservación con presencia mínima de fisuras y, aunque no cuenta con un horario limitado, es utilizada mayoritariamente los fines de semana por los habitantes de la comunidad.

Este equipamiento posee un déficit de áreas verdes y no cuenta con espacios para la recreación infantil y para el desarrollo adecuado de actividades de esparcimiento comunal.

El predio donde se emplazan ambos equipamientos, cuenta con un área vacante pequeña para futuros proyectos, que, actualmente, debido a las fuertes precipitaciones suscitadas en el territorio exponen empozamientos considerables de agua.

### 3.4.5 VIALIDAD

El presente apartado expone el análisis del sistema vial existente en la comunidad, en base a la estimación de las características constructivas y físicas de las calzadas, así como la identificación de afecciones generadas por movimientos en masa.

#### 3.4.5.1 Descripción de la red vial existente

La red vial de la comunidad de Gulacpamba se configura a partir de un eje principal en dirección Este – Oeste, actual vía Panamericana y un eje secundario de Norte – Sur; antigua vía Panamericana; a partir de las cuales se originan vías colectoras, vías locales y ramificaciones de varios senderos/chaquiñanes irregulares, generados a partir de las necesidades de la población (ver Figura 75).

Para un mejor análisis de la red vial, se han determinado un total de 46 tramos, generados a partir de la consideración de características como: materialidad, sección constructiva y jerarquía (ver Anexo 13).

De acuerdo a la Tabla 60, en la comunidad predominan las vías de tipo peatonal, con un porcentaje del 55,5 % y un total de 31 tramos; en tanto que las vehiculares figuran únicamente el 44,5%, con 15 tramos.

#### 3.4.5.2 Jerarquía de la Red Funcional

El área de estudio cuenta con un sistema vial principal; que abarca la vía expresa y la colectora, caracterizadas por permitir mayores desplazamientos y presentar flujo vehicular considerable; y un sistema secundario; que comprende las vías locales y senderos y exponen desplazamientos cortos y flujos vehiculares y peatonales bajos.

##### a) Vía expresa

Son vías destinadas al tránsito vehicular interprovincial; que circundan ciudades o centros poblados y que, dependiendo de sus características de uso pueden ser nacionales, regionales o metropolitanas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones de la República del Perú, 2004)

La comunidad es atravesada por la vía expresa Panamericana; que comunica las ciudades de Loja – Saraguro – Cuenca y define parte del límite Norte del área de estudio.

**Tabla 60.** Clasificación por tipo de vía, jerarquía y longitud (N. absolutos y relativos)

Vía	Jerarquía	N° Tramos	Longitud total (m)	%
Vehicular	Expresa	2	878,4	16,8
	Colectora	3	401,7	7,7
	Local	10	1049,1	20
Peatonal	Senderos	31	2902,3	55,5
<b>Total</b>		<b>46</b>	<b>5231,5</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de Inventario vial, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

Esta vía presenta diversos locales comerciales y viviendas a lo largo de su primer tramo.

La vía se caracteriza por poseer un ancho de 10,5m, longitud de 878,4 m, calzada de hormigón y cunetas laterales, representa el 16,8 % del sistema vial y expone, en la mayoría de su longitud, un buen estado de conservación (ver Tabla 60 y Figura 75).

### b) Vía Colectora

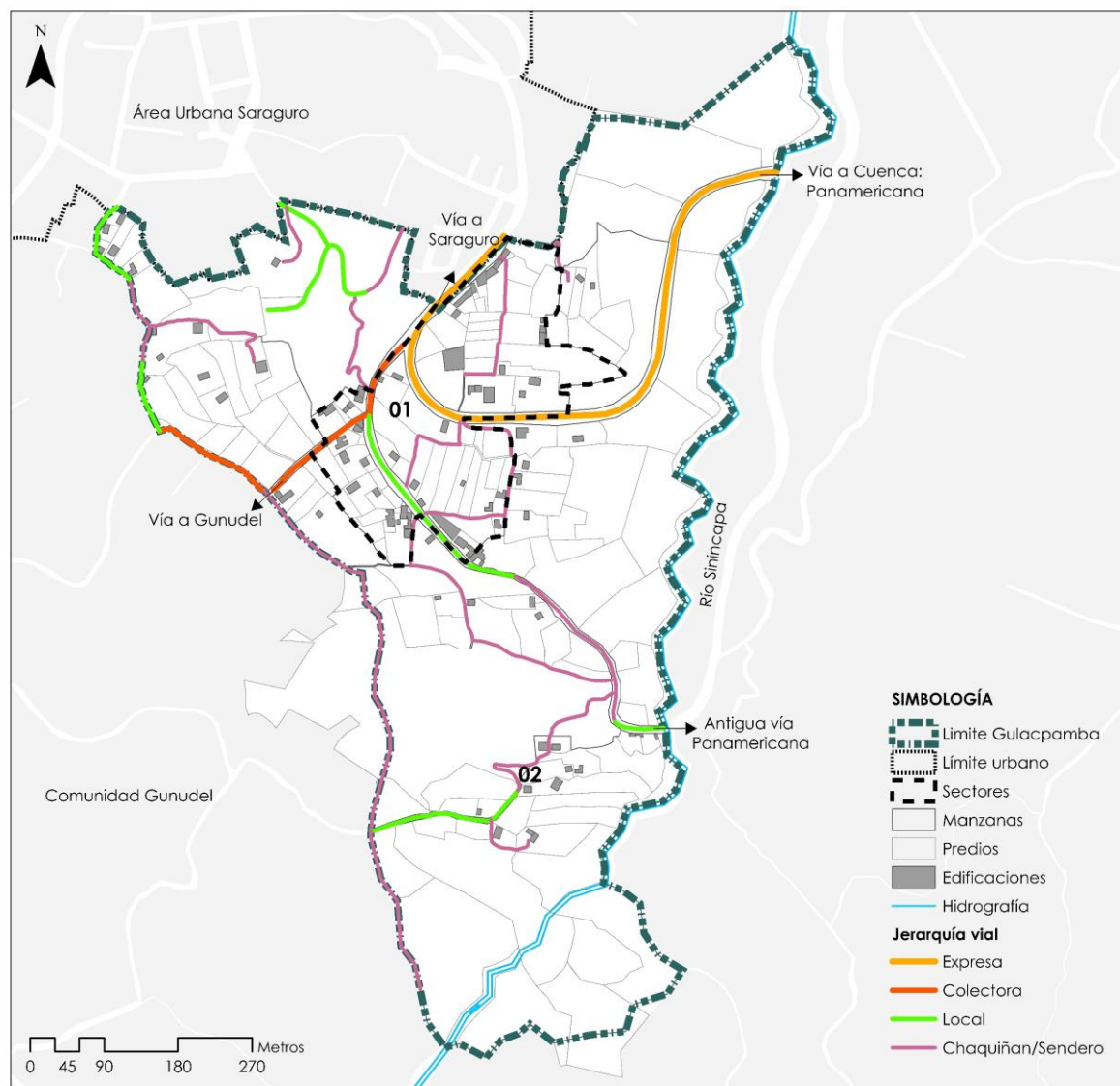
Estas vías permiten la comunicación de un asentamiento con su contexto inmediato y admiten una velocidad operacional de 40km/h.

Las vías colectoras del área de estudio presentan materialidad y secciones variadas, una longitud total de 401,7m, estado bueno y figuran un porcentaje de 7,7% del sistema vial.

El primer tramo de la vía colectora se caracteriza por tener un ancho de 11m, longitud de 101,2m, una cuneta en el extremo izquierdo y calzada de asfalto.

Mientras que, la vía que comunica el asentamiento con las comunidades aledañas de Gunudel y Lagunas posee un ancho de 4m, longitud de 300,5m; un canal en el extremo derecho y calzada de lastre.

Figura 75. Jerarquía vial



Fuente: Ficha de vialidad, Julio 2022

Elaboración: Propia



## c) Vía Local

Estas vías brindan acceso directo a los predios y su flujo vehicular desemboca en una vía colectora.

Las vías locales del área de estudio presentan un trazado irregular, diferente materialidad, estados de conservación variados, una longitud total de 1049,1m y figuran el 20% del sistema vial.

Las vías locales; tramos de la antigua vía Panamericana; que no han sido destruidas por los movimientos en masa y aún mantienen su configuración original, poseen una sección de 10m, calzada de asfalto, cunetas laterales, escasa circulación vehicular y exponen un estado de conservación bueno y regular.

La vía emplazada en la parte sur del asentamiento, que también conecta el área de estudio con la comunidad de Gunudel, posee un ancho de 3,6m, calzada de lastre, un canal lateral izquierdo y estado regular.

Finalmente, la vía que conectan el asentamiento con la parte urbana de la parroquia Saraguro presenta; en un primer tramo, materialidad de tierra, ancho de 3,7m y estado regular; y, en un segundo tramo, calzada de adoquín, ancho de 7,5m, cunetas laterales y muy buen estado de conservación.

## d) Senderos o Chaquiñanes

Los senderos y chaquiñanes son exclusivamente peatonales, poseen secciones pequeñas y materialidad de tierra; mayoritariamente no responden a ningún proceso de planificación y brindan accesibilidad a ciertos predios.

Los caminos peatonales de la comunidad poseen una longitud total de 2902,3m, figuran un porcentaje de 55,5%, presentan un estado regular o malo, y, respondiendo a las condiciones topográficas del asentamiento son predominantemente escarpados.

Varios senderos y caminos ancestrales reconocidos por los adultos mayores de la comunidad y, estimados para la elaboración del límite vigente del área de estudio, han desaparecido completamente debido a múltiples movimientos en masa suscitados en la zona.

Considerando que, en la parte sur del asentamiento, parte de la antigua vía Panamericana presenta condiciones elevadas de irregularidad e intransitabilidad; debido a la ocurrencia de varios deslizamientos; y que, sus características constructivas y de materialidad originales se han perdido totalmente; se realiza una nueva estimación respecto de su clasificación y es definida como un sendero.



**Figura 76.** Vía expresa Panamericana  
**Fuente:** Propia



**Figura 77.** Vía colectora  
**Fuente:** Propia



**Figura 78.** Vía local  
**Fuente:** Propia



### 3.4.5.3 Características constructivas de la calzada

#### a) Material de la capa de rodadura o calzada

La calzada representa la superficie de circulación vehicular o peatonal, y constituye una de las características más importantes de la vialidad, puesto que influye en su funcionalidad y condiciones de desplazamiento.

De acuerdo a la Tabla 61, el material predominante de calzada en la comunidad es la tierra, presente mayoritariamente en senderos y chaquiñanes y representando un porcentaje de 62,6%; seguido del hormigón con el 16,8% y lastre con el 11,3% (ver Figura 79).

Materiales como el asfalto, adoquín y mixtos asfalto-hormigón figuran porcentajes inferiores al 10%, siendo los menos representativos en la comunidad.

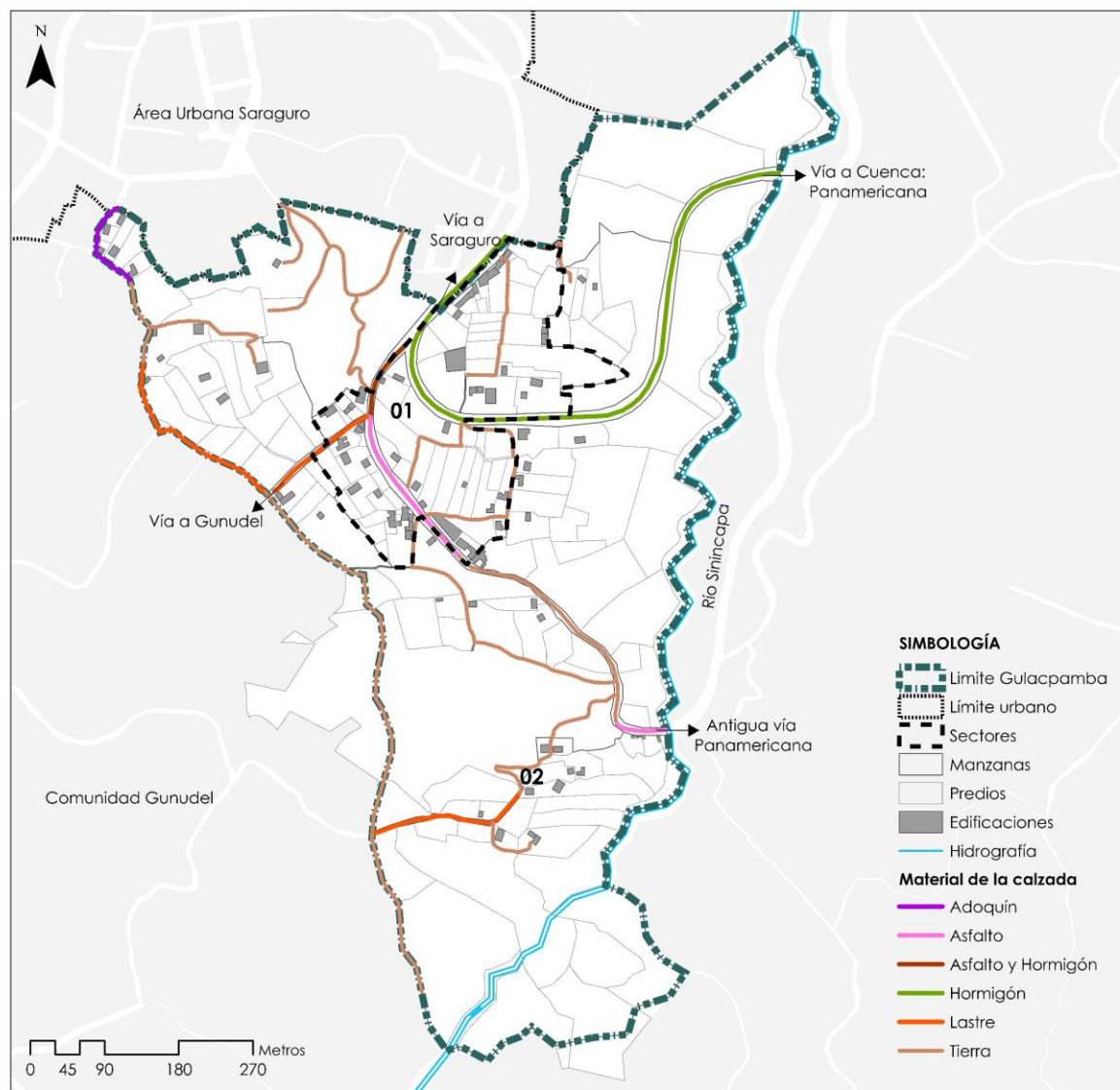
**Tabla 61.** Vías por longitud, según material de calzada (Números absolutos y relativos)

Material	N° Tramos	Longitud (m)	%
Adoquín	2	118,7	2,3
Asfalto	2	268,2	5,1
Asfalto y Hormigón	1	101,2	1,9
Hormigón	2	878,4	16,8
Lastre	4	592,5	11,3
Tierra	35	3272,5	62,6
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>5231,5</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de vialidad, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

**Figura 79.** Materialidad de calzada.



**Fuente:** Ficha de vialidad, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

## b) Estado de calzada

Para determinar el estado de los tramos viales se establecen cuatro categorías:

- **Muy bueno:** La vía no expone daño en su capa de rodadura, sin presencia de fisuras.
- **Bueno:** La vía presenta daños mínimos en su capa de rodadura y sin presencia de fisuras y baches.
- **Regular:** La vía presenta irregularidad en su capa de rodadura, sin presencia de fisuras.
- **Malo:** La vía expone irregularidad severa, con dificultad de circulación vehicular y peatonal

De acuerdo a los datos expuestos en la Tabla 62, las vías del área de estudio exponen mayoritariamente un estado regular, con un total de 24 tramos que figuran un porcentaje del 54,8%.

El 26,3% de tramos exponen mal estado, el 16,6% buen estado y únicamente el 2,3% un estado muy bueno.

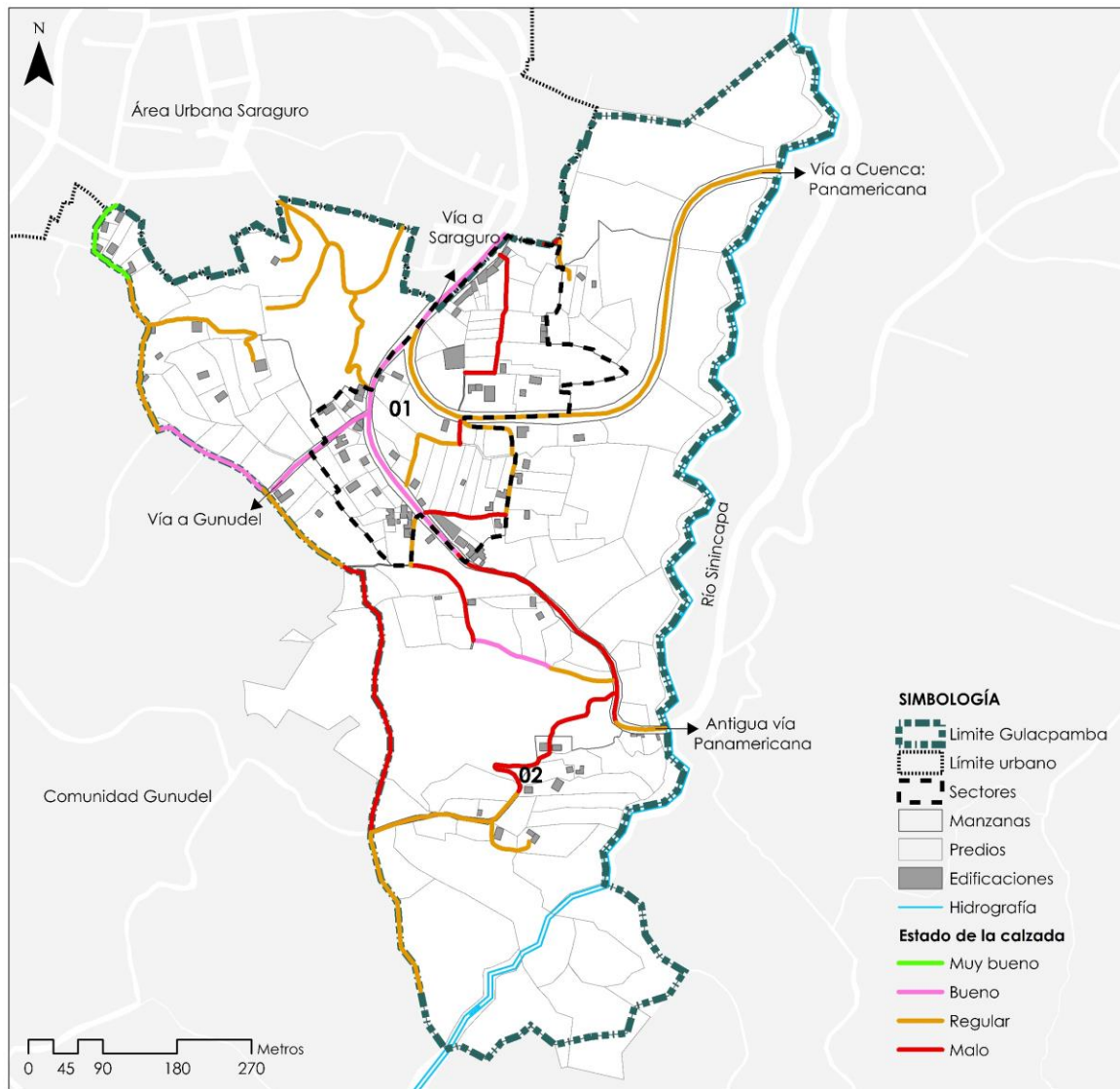
**Tabla 62.** Vías por longitud, según estado de calzada (Números absolutos y relativos)

Estado	N° Tramos	Longitud (m)	%
Muy Bueno	2	118,7	2,3
Bueno	6	868,6	16,6
Regular	24	2867,2	54,8
Malo	14	1377	26,3
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>5231,5</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de vialidad, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

**Figura 80.** Estado de calzada



**Fuente:** Ficha de vialidad, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

### 3.4.5.4 Afecciones en el sistema vial

De acuerdo a los datos de la Tabla 63, el 34,6% del sistema vial de la comunidad presenta afecciones.

Las afecciones más representativas son el socavón, con un porcentaje del 7,9%, seguida de los baches con el 4,6%, fisuras con el 4,2%, mixtas (socavón y baches/socavón y fisuras) con el 3,4% y ciénega con el 1,1%.

Las secciones “No definido (registro cartográfico)”, corresponden a senderos y carreteras que constan en el registro cartográfico proporcionado por el GAD Saraguro y que, actualmente, debido a los múltiples hundimientos, deslizamientos y reptaciones suscitados en el área de estudio, han perdido su configuración original al punto de no ser identificados (ver Figura 81).

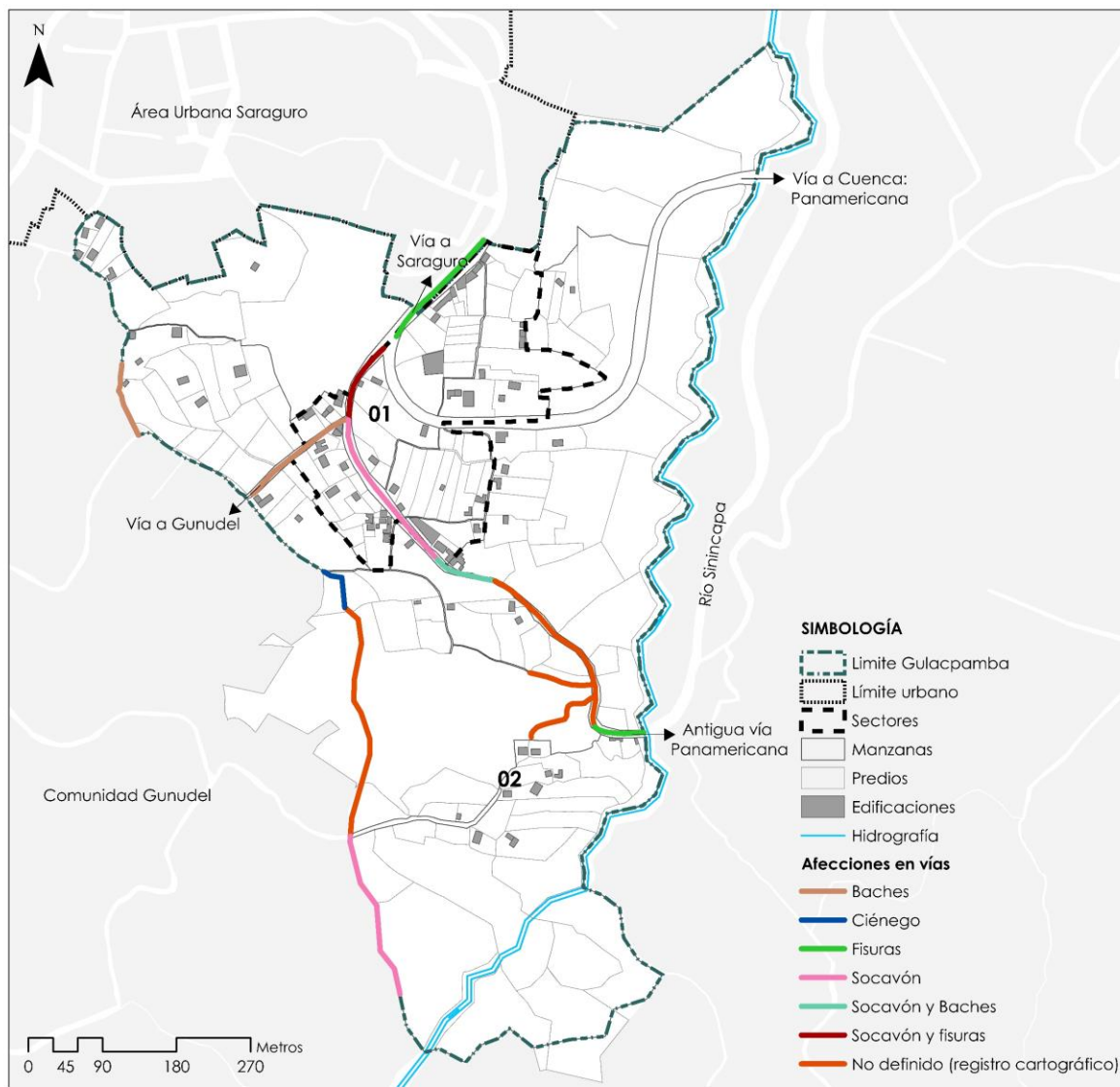
**Tabla 63.** Vías con afección por movimientos en masa (Números absolutos y relativos)

Tipo de afección	Nº Tramos	Longitud (m)	%
Baches	2	240,7	4,6
Ciénega	1	59,2	1,1
Fisuras	2	219,8	4,2
Socavón	2	413,7	7,9
Socavón y baches	1	76,3	1,5
Socavón y fisuras	1	101,1	1,9
No definido (registro cartográfico)	5	701,2	13,4
Sin afección	32	3419,5	65,4
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>5231,5</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de vialidad, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

**Figura 81.** Afecciones en la red vial



**Fuente:** Ficha de vialidad, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

### 3.4.5.5 Análisis de la vulnerabilidad física estructural de redes vitales

Las redes de agua potable, alcantarillado y vialidad, constituyen infraestructuras esenciales para el desarrollo de la población y, en caso de desastres, son primordiales para los procesos de atención de emergencias, recuperación y rehabilitación del territorio (SNGR & PNUD, 2011).

Considerando que las redes vitales están expuestos a amenazas naturales y que, dependiendo de la intensidad del evento, podrían verse afectadas en su infraestructura y provisión normal de servicios (SNGR & PNUD, 2011); es importante determinar la vulnerabilidad física de los elementos que las componen, en base a la consideración de variables de exposición.

#### a) Vulnerabilidad física estructural del sistema vial

El nivel de vulnerabilidad física del sistema vial se obtiene a partir de la estimación de variables como: estado de revestimiento, mantenimiento y aplicación de estándares de diseño y construcción vial, y su calificación en base a los indicadores expuestos en la Tabla de calificación de vulnerabilidad física de redes vitales-sistema de vial (ver Tabla 10).

Los resultados obtenidos de los procesos de calificación de los indicadores y variables del sistema vial se exponen en la Tabla 64. De acuerdo a esta información, las vías de la comunidad exponen mayoritariamente niveles de vulnerabilidad alta, especialmente aquellas de jerarquía local; ya que no poseen revestimiento, mantenimiento y han sido construidas sin la aplicación de una normativa vial.

Las vías locales L\_04, L\_05 y L\_07; con elevados niveles de vulnerabilidad; se ubican en zonas con amenaza alta por movimientos en masa, situación preocupante ya que pueden generarse acontecimientos de obstrucción vial y posibles accidentes de tránsito (ver Tabla 65 y Figura 82).

Las vías C\_02, L\_02 y L\_03 se emplazan en zonas con amenaza media; que, considerando las condiciones actuales del territorio, pueden generar también escenarios de exposición alarmantes.

### 3.4.5.6 Factores de la vialidad que indican en la vulnerabilidad

- El mantenimiento deficiente y la falta de obras complementarias, sumideros de drenaje y canales de recolección de agua lluvia y ha generado el deterioro de la red vial.

- Vías locales (comunitarias) construidas sin la aplicación de una normativa adecuada.
- Las condiciones actuales de varios tramos viales; afectados por movimientos en masa; limitan la circulación vehicular y peatonal en el asentamiento.

**Tabla 64.** Nivel de vulnerabilidad de vías: Expresas, colectoras y locales.

Jerarquía vial	Código	Puntuación	Nivel de vulnerabilidad
Expresa	E_01	24	Bajo
	C_01	70	Medio
Colectora	C_02	80	Medio
	L_01	54	Medio
Local	L_02	100	Alto
	L_03	90	Alto
	L_04	100	Alto
	L_05	80	Alto
	L_06	4	Bajo
	L_07	80	Alto

**Fuente:** Ficha de vialidad - Evaluación de la vulnerabilidad física, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

**Tabla 65.** Vías con vulnerabilidad alta en zonas con amenaza por movimientos en masa.

Código	Nivel de vulnerabilidad	Amenaza por mov. masa
C_02	Alto	Media
L_02	Alto	Media
L_03	Alto	Media
L_04	Alto	Alta
L_05	Alto	Alta
L_07	Alto	Alta

**Fuente:** Ficha de vialidad - Evaluación de la vulnerabilidad física, Julio 2022.

**Elaboración:** Propia



### 3.4.6 INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA

El presente apartado analiza los sistemas de abastecimiento de servicios básicos de la comunidad, en base a la descripción de sus características, nivel de vulnerabilidad y afecciones por movimientos en masa.

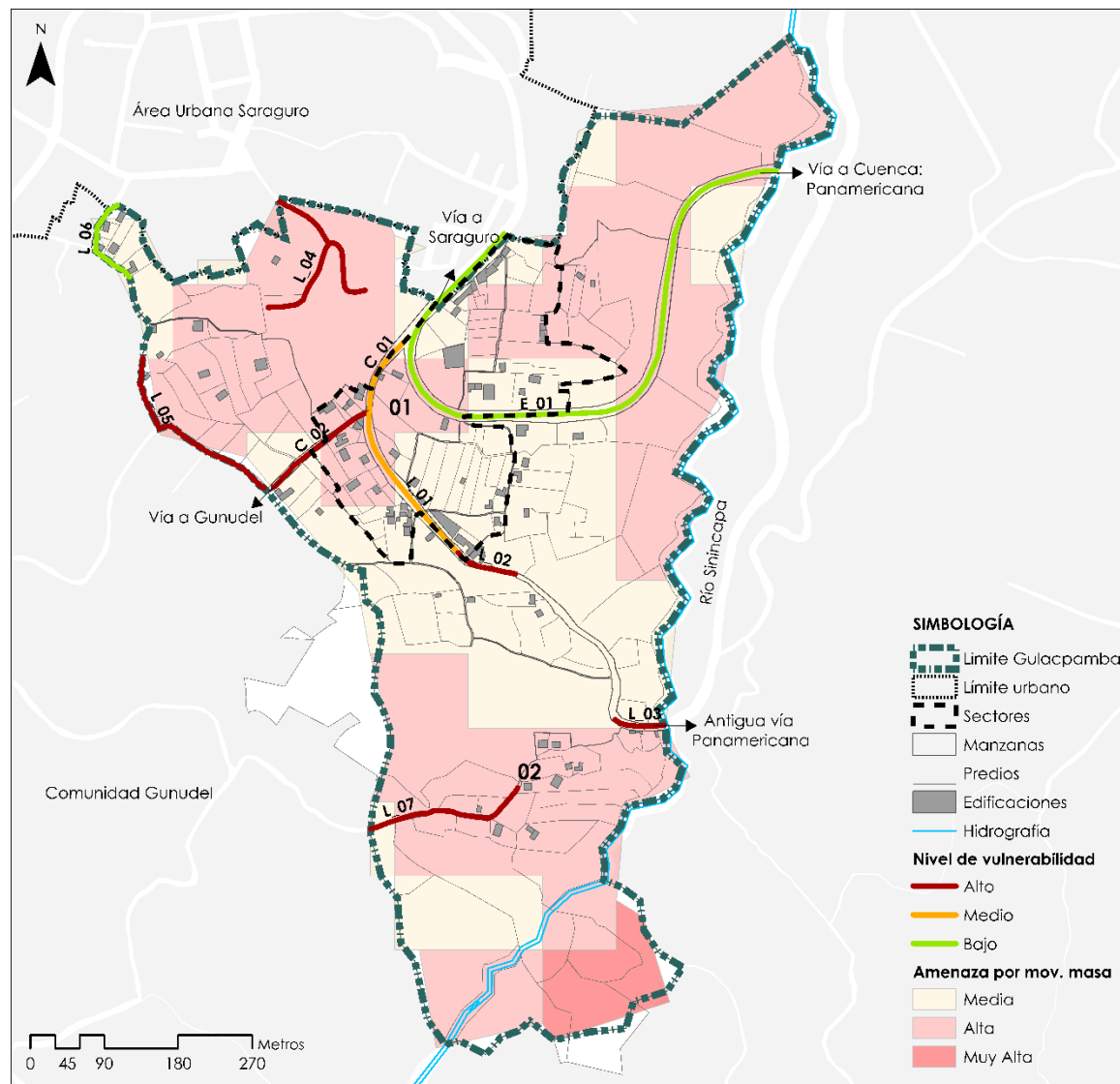
#### 3.4.6.1 Sistema de agua potable

##### a) Descripción del sistema existente

El servicio de agua para el área de estudio, está a cargo del cabildo de la comunidad de Gunudel, entidad que ha gestionado su abastecimiento desde el año 2014. El sistema de agua fue desarrollado por técnicos y especialistas de la provincia de Cañar, como parte de un proyecto financiado por una Institución de Bélgica, que buscaba mejorar las condiciones de vida de las comunidades indígenas de Saraguro.

La captación de agua se realiza en la vertiente de Duda, en el cerro Loma del Oro, ubicado a 13 km de asentamiento; mediante la implementación de mangueras y geomembrana. Una vez captada, el agua es depositada en un tanque de hormigón armado, dividido en dos secciones; una que abastece a la comunidad de Gunudel y otro a la comunidad Las Lagunas; y cuyo mantenimiento se realiza en mingas conjuntas.

Figura 82. Vías en zonas con amenaza por movimientos en masa.



Fuente: Ficha de vialidad, Julio 2022; SGR, 2019  
 Elaboración: Propia

Antes de ser almacenada, el agua circula por pequeños tanques rompe-presiones, que permiten controlar su presión.

El Tanque de almacenamiento de la comunidad Gunudel es de hormigón armado, tiene un volumen de 40m<sup>3</sup> y se ubica en el sector Shurinshalla, a 2,2 km del área de estudio, y distribuye el agua a los sectores de Gunudel, Gulacpamba, Llanzapa y Guayle.

Los procesos de mantenimiento de los tanques y tratamiento del agua se ejecutan mensualmente por la persona encargado del sistema; quien, de acuerdo a las instrucciones proporcionados por los técnicos gestores del proyecto; realiza la dosificación y mezcla de cloro granulado.

El sistema de conducción de agua se compone por mangueras con diámetros variados de 90, 75, 63 y 20 mm; siendo este último la dimensión de las domiciliarias; emplazadas de forma externa a los predios y en algunos casos elevadas debido a las condiciones actuales del suelo.

Los sistemas de captación y conducción se encuentran en buen estado y el de almacenamiento en estado regular, debido especialmente al deterioro del material a causa del químico utilizado para el tratamiento del agua.

## b) Cobertura del sistema

Puesto que no existe cartografía temática respecto del sistema de conducción de agua, la cobertura del sistema se determina mediante el establecimiento de un radio de 50m alrededor la red vial.

A partir de este procedimiento se puede concluir que, el territorio comunal posee una cobertura aproximada del 80,4%, con ausencia mayoritaria en el sector rústico, en zonas con pendientes pronunciadas.

## c) Afecciones en el sistema de agua

La presencia de deslizamientos, hundimientos, y reptaciones han generado la ruptura constante de mangueras y uniones que conducen el agua a la comunidad. En la mayoría de casos, dichos inconvenientes han sido solucionados por la persona encargado del sistema, quien, dependiendo de la magnitud del daño, solicita o no mano de obra adicional.

## d) Vulnerabilidad física estructural del sistema agua potable.

El análisis de vulnerabilidad física del sistema de agua potable, se realiza en base a los elementos de captación, conducción y tratamiento del sistema, considerando variables como: el estado, antigüedad, mantenimiento,

materialidad y estándares de diseño y construcción; y su calificación en base a los indicadores expuestos en la Tabla de calificación de vulnerabilidad física de redes vitales-sistema de agua (ver Tabla 11).

De acuerdo a los resultados obtenidos de estos procedimientos; expuestos en la Tabla 66; todos los elementos del sistema de agua poseen un nivel de vulnerabilidad medio. Sin embargo, considerando que los elementos de captación y almacenamiento se emplazan fuera del área de estudio; el único componente considerado para este análisis es el sistema de conducción.

En base a una estimación visual del asentamiento, las mangueras que conducen en agua, se emplazan predominantemente en zonas con amenaza alta, generándose condiciones de exposición potenciales, y que, en caso de sucesión de eventos adversos, imposibilitarían el abastecimiento de agua.

**Tabla 66.** Nivel de vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua en elementos de captación, conducción y almacenamiento.

Elementos	Puntuación	Nivel de vulnerabilidad
<b>Captación</b>	40	Medio
<b>Conducción</b>	55	Medio
<b>Almacenamiento</b>	40	Medio

**Fuente:** Ficha de infraestructura de abastecimiento de agua, Julio 2022

**Elaboración:** Propia

### 3.4.6.2 Sistema de evacuación de aguas residuales

El sistema de red pública de alcantarillado está mayoritariamente ausente en el territorio comunal; únicamente el 17,8% de viviendas posee este servicio, debido a su ubicación, ya que se emplazan en zonas contiguas al área urbana del cantón, donde se ejecutaron proyectos recientes de dotación de infraestructura vial y de alcantarillado.

De acuerdo a los resultados expuestos en el apartado 3.4.3.1 del presente diagnóstico, el 48,9% de las viviendas de la comunidad eliminan las aguas servidas en un pozo séptico (ver Tabla 56).

La implementación de este tipo de sistemas, constituye una práctica común en las zonas urbano-marginales y rurales del país; como una medida sustitutiva de la provisión de servicio básicos, que permite adecuar las viviendas con las condiciones mínimas de habitabilidad; especialmente en lugares donde no existen conexiones a los sistemas municipales de alcantarillado (Cruz, 2021).

La utilización de pozos sépticos es considerada una alternativa ambiental únicamente si estos se construyen bajo parámetros técnicos adecuados y con la aplicación de procesos periódicos de mantenimientos (Ortiz & Velásquez, 2015).

#### a) Año de construcción

El pozo séptico más antiguo de la comunidad fue construido en el año 1977 y el más reciente en el año 2019.

De acuerdo a los datos expuestos en la Tabla 67, el 36,4% de pozos sépticos han sido utilizados por más de 20 años, el 18,2% posee un intervalo de servicio de 10 a 20 años, el 27,2% menos de 10 años y el 18,2% desconoce el año de construcción.

#### b) Materialidad predominante

El 50% de los pozos sépticos posee recubrimiento de bloque, el 13,6% de hormigón simple y el otro 13,6% no cuenta con ningún tipo de recubrimiento (ver Tabla 68)

El 22,7% de viviendas desconoce si los pozos sépticos que poseen, cuentan o no con algún tipo de recubrimiento; especialmente por su antigüedad, ya que llevan funcionando más de 20 años.

**Tabla 67.** Pozos sépticos según rango de años de servicio (Números absolutos y relativos)

Años de servicio	Nº	%
< 5 años	3	13,6
Entre 5 y 10 años	3	13,6
Entre 10 y 20 años	4	18,2
> 20 años	8	36,4
Sin información	4	18,2
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de sistema de evacuación de aguas servida, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

#### c) Mantenimiento

La duración y vida útil de un pozo séptico depende de los procesos de limpieza y mantenimiento que se realicen, debiendo ser periódicos, eficientes y ejecutados máximo cada dos años (Ortiz & Velásquez, 2015). Sin embargo, su uso se limita por la capacidad de infiltración del terreno (Zúñiga, 2015).

De los 22 pozos sépticos existentes en la comunidad, únicamente 6 han recibido mantenimiento por parte de sus propietarios, por lo menos una vez al año.

Esta condición, genera escenarios preocupantes, puesto que, la falta de mantenimiento produce malos olores, proliferación de moscas, presencia de vectores de transmisión de enfermedades y contaminación de aguas subterráneas; por la infiltración de agua; pudiendo afectar la salud de los habitantes (Ortiz & Velásquez, 2015) y ser un factor potencial para la ocurrencia de un movimiento en masa.

**Tabla 68.** Material predominante de pozos sépticos (Números absolutos y relativos)

Material de recubrimiento	Nº	%
Bloque	11	50
Hormigón simple	3	13,6
No posee	3	13,6
Sin información	5	22,7
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de sistema de evacuación de aguas servida, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

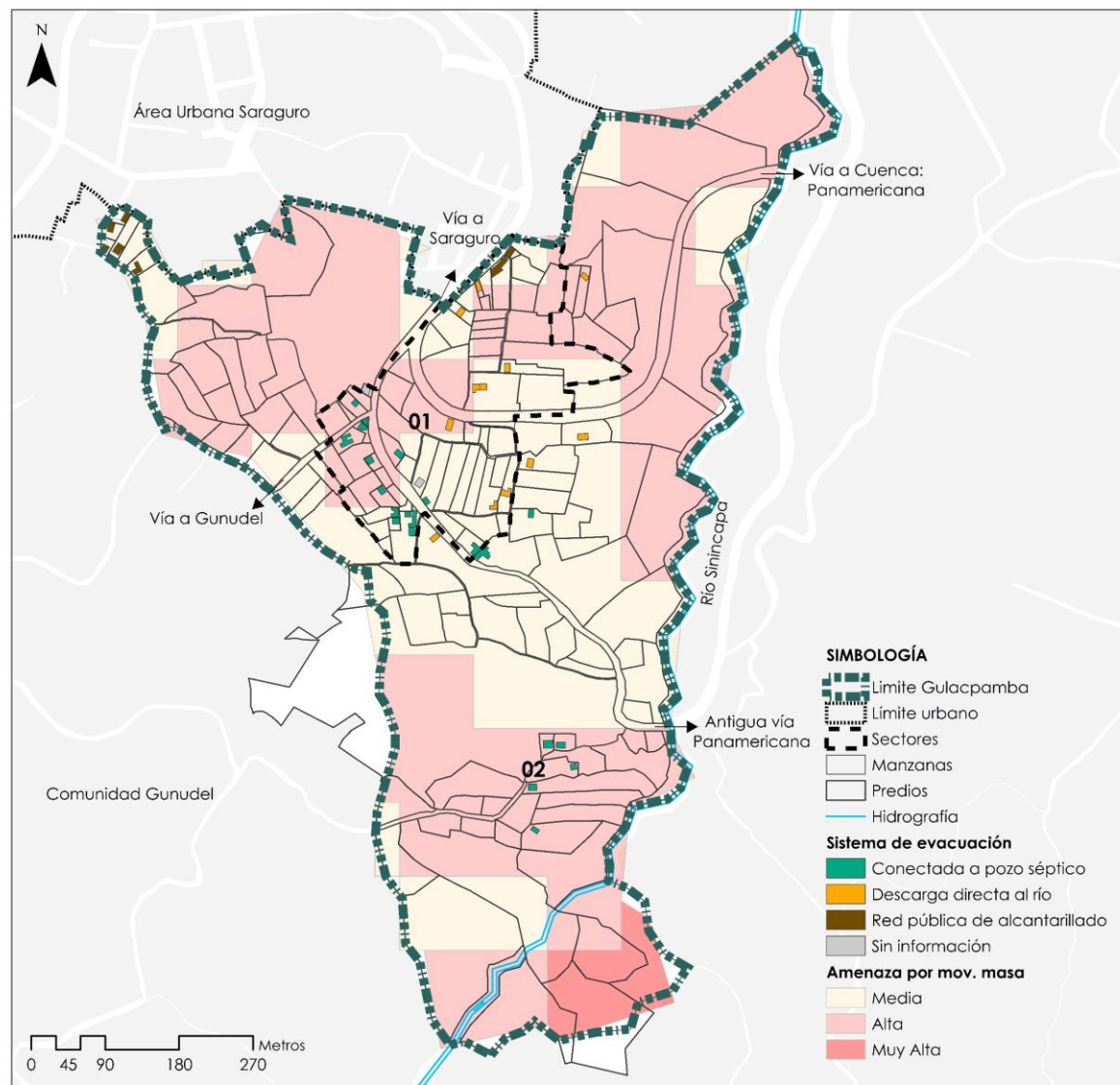
## d) Afecciones en el sistema de evacuación de aguas residuales

Debido a que los pozos sépticos del área de estudio, se han construido de forma empírica, sin la aplicación de criterios técnicos que permitan su adecuado funcionamiento, se han generado diversos problemas de colapso y desbordamiento; suscitados especialmente en épocas de lluvias o cuando el nivel freático del suelo se eleva.

Sumado a esto, la ocurrencia de deslizamientos y hundimientos en varias áreas comunales ha provocado perjuicios considerables en las tuberías de conexión de vivienda y pozo, generando escenarios preocupantes de contaminación, debido al contacto de aguas servidas con la superficie terrestre.

Las viviendas que poseen este tipo de sistema, se emplazan mayoritariamente en zonas con amenaza alta por movimientos en masa (ver Figura 83), situación que evidencia un elevado nivel de exposición de los pozos y que en caso de ocurrir un suceso catastrófico puede ocasionar la destrucción total de pozos sépticos, impidiendo su funcionamiento y generando contaminación del suelo.

Figura 83. Sistema de evacuación de aguas residuales



Fuente: Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022; SGRE, 2019

Elaboración: Propia



### 3.4.6.3 Sistema de energía eléctrica

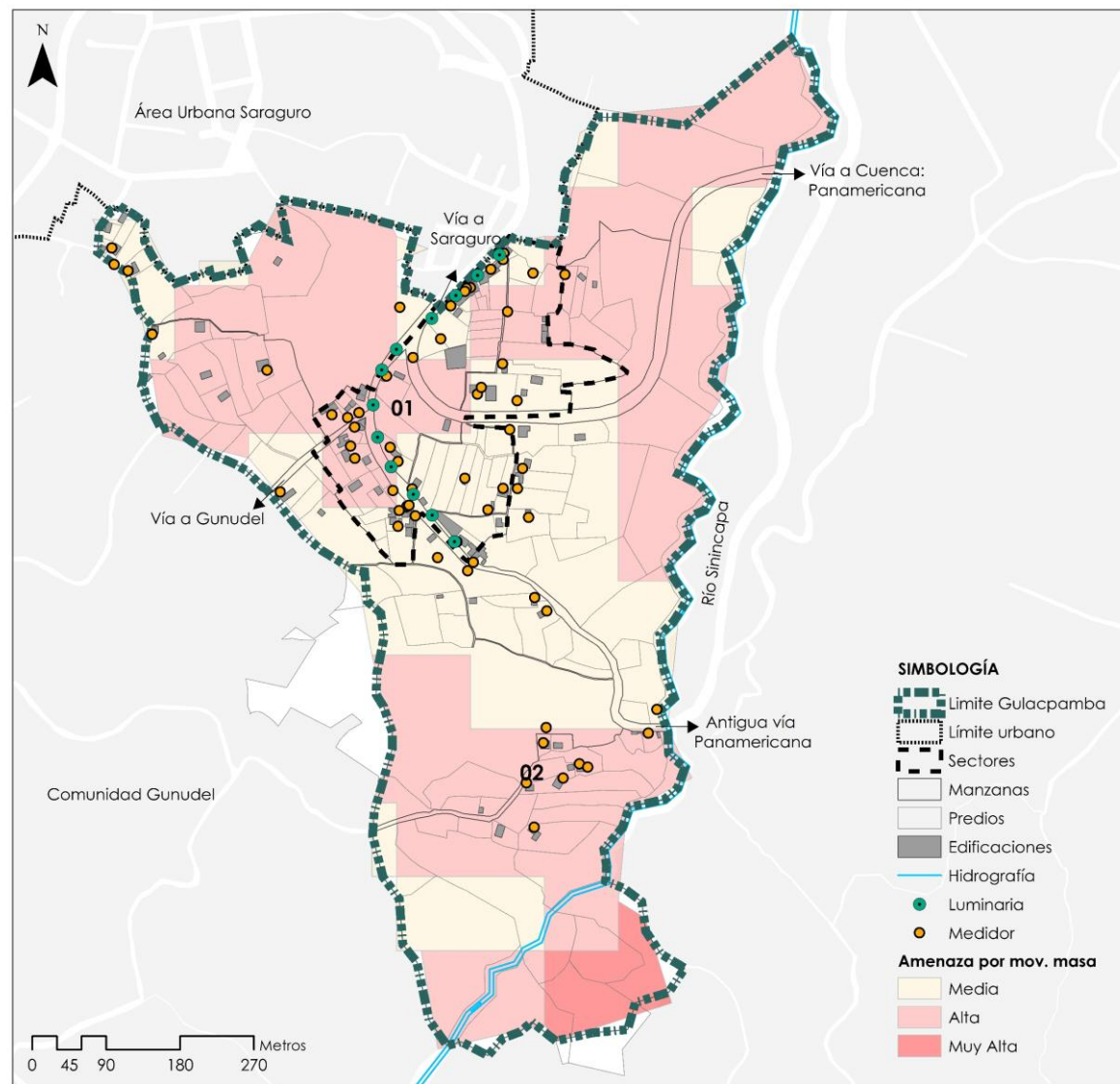
La entidad responsable del abastecimiento de energía eléctrica en la comunidad, es la Empresa Eléctrica Regional del Sur (ERSSA).

De acuerdo al apartado 3.4.3.1, todas las viviendas poseen el servicio de energía eléctrica, predominantemente con medidores exclusivos y con un suministro de energía constante y eficiente.

La iluminación pública de la red vial comunitaria presenta condiciones deficientes de suministro, puesto que no abarca a las vías colectora del asentamiento. Esta red se caracteriza por poseer 12 postes de alumbrado público, emplazados, en su mayoría, en zonas con amenaza media por movimientos en masa (ver Figura 84); situación que, aunque evidencia un nivel de exposición medio, es preocupante, debido a las condiciones actuales del territorio, con sucesión reciente de movimientos en masa que, pueden producir el colapso de postes de luz, generar cortocircuitos e incendios, y comprometer la infraestructura y la dotación del servicio.

Actualmente se han identificado afecciones únicamente en uno de los postes de alumbrado público emplazado en la parte sur, mismo que presenta ligeras inclinaciones, generadas especialmente por los deslizamientos suscitados en la zona contigua.

**Figura 84.** Infraestructura eléctrica en zonas con amenaza por movimientos en masa



**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022; SGR, 2019

**Elaboración:** Propia

### 3.4.6.4 Factores de la infraestructura que inciden en la vulnerabilidad

- Las rupturas constantes de las mangueras que conforman el sistema de conducción de agua impiden el abastecimiento eficiente del líquido vital a la población.
- La antigüedad de los pozos sépticos imposibilita un funcionamiento eficiente.
- Existen pozos sépticos sin ningún tipo de recubrimiento, que pueden generar procesos de filtración excesivos de agua provocando humedad en el suelo, inestabilidad y por tanto la potencialización de movimientos en masa.
- El deficiente mantenimiento de los pozos sépticos provoca la contaminación de aguas subterráneas y proliferación de enfermedades.
- El contacto de aguas servidas con la superficie terrestre; generado por el desbordamiento de pozos sépticos o ruptura de tuberías; provoca contaminación del suelo y afecta la producción agrícola y ganadero.

## 3.5 POBLACIÓN Y ACTIVIDADES

Es importante estimar las características demográficas y socioeconómicas del área de estudio, a fin de identificar la población vulnerable y las particularidades que inciden potencialmente en la generación de la vulnerabilidad.

### 3.5.1 DEMOGRAFÍA

El presente apartado permite conocer las características de la población como: tamaño, estructura poblacional según edad y sexo, población con discapacidad, población en edad de dependencia, densidad poblacional y su distribución espacial en la comunidad.

#### 3.5.1.1 Tamaño de la población

La comunidad de Gulacpamba cuenta con un total de 160 habitantes, con predominancia del sexo femenino, sobre el masculino, representando un porcentaje del 52,5% (ver Tabla 69).

En la comunidad predominan habitantes con edades de 25 a 54 años, con un porcentaje de 38,8%, seguidos de aquellos 0 a 14 años con el 27,5% y de 15 a 24 años con el 16,9%.

La población de 55 a 64 años y mayores a 65, son la menos representativa del área de estudio, y figuran porcentajes de 7,5% y 9,4 respectivamente.

**Tabla 69.** Tamaño de la población por sexo y según rangos de edad (Números absolutos y relativos)

Rangos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 a 14	26	34,2	18	21,4	44	27,5
15 a 24	15	19,7	12	14,3	27	16,9
25 a 54	25	32,9	37	44,0	62	38,8
55 a 64	4	5,3	8	9,5	12	7,5
65 y más	6	7,9	9	10,7	15	9,4
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>100</b>
%	47,5		52,5		100	

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar. Julio 2022 **Elaboración:** Propia

#### 3.5.1.2 Densidad poblacional

La densidad poblacional hace referencia al número promedio de habitantes por unidad de superficie (ha) de un determinado territorio. El análisis de esta variable permite determinar el nivel de concentración y dispersión de los habitantes y se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$DP = \frac{PT}{S}$$

En donde:

**DP**= Densidad poblacional

**PT**= Población total (hab)

**S**= Superficie total del territorio (ha)

Al relacionar el número de habitantes de la comunidad (160 hab) con la superficie total del área de estudio (47,87ha) se obtiene una densidad bruta de 3,34 hab/ha, siendo relativamente baja y evidenciando que la comunidad es predominantemente rural.

### a) Densidad poblacional y distribución espacial por sectores

El sector 01 constituye la zona con mayor densidad, con un total de 110 personas en una superficie de 7,4 ha; dando como resultado una densidad de 14,9 hab/ha.

El sector 02, denominado sector rústico, pese a comprender la mayor superficie de la comunidad con 40,47 ha, presenta apenas el 31,3% del total de población, con 50 habitantes, dando como resultado una densidad de 1,2 hab/ha.

### 3.5.1.3 Población económicamente dependiente

La comunidad de Gulacpamba posee un total de 58 habitantes económicamente dependientes; mismos que representan el 36,2% de la población total del área de estudio.

En este grupo predominan las personas menores a 15 años; con 44 habitantes que figuran un porcentaje del 75,9% (ver Tabla 70).

**Tabla 70.** Población en edad de dependencia (Números absolutos y relativos)

Edad	Hombres		Mujeres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
< 15	26	81,3	18	69,2	44	75,9
> 65	6	18,8	8	30,8	14	24,1
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>100</b>
%	55,2		44,8		100	

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

### 3.5.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Este análisis permite entender de manera general las particularidades de la población de la comunidad en el ámbito socioeconómico; además de determinar el grado de desarrollo respecto de características como: el nivel de instrucción de los habitantes, la población económicamente activa (PEA), actividades económicas, categoría ocupacional predominantes, ramas de actividad según nivel de instrucción y el nivel de pobreza existente.

Para entender correctamente la terminología utilizada en este diagnóstico se consideran definiciones expuestas en los siguientes documentos (ver Anexo 14).

- Manual del encuestador (ENEMDU) (INEC, 2021a).
- El Boletín Técnico. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), diciembre 2020. Pobreza y desigualdad (INEC, 2021b).
- La Unidad de Investigación en Población y Desarrollo Local (PYDLOS)
- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

### 3.5.2.1 Población según condiciones de analfabetismo

De acuerdo a los datos expuestos en la Tabla 71, la comunidad de Gulacpamba posee un total de 7 personas en condición de analfabetismo; en su mayoría mujeres; mismas que representan el 4,4% de la población total.

### 3.5.2.2 Población en edad de trabajar (PET)

La población en edad de trabajar representa el 63,8%, del total de habitantes, con 102 personas; y está compuesta mayoritariamente por mujeres (ver Tabla 72).

La PET se clasifica en población económicamente activa (PEA) y población económicamente inactiva (PEI).

#### a) Población económicamente activa (PEA) y población económicamente inactiva (PEI)

De las 102 personas en edad de trabajar, 79 habitantes pertenecen a la población económicamente activa, representando un porcentaje del 77,5%. Mientras que, la población económicamente inactiva está compuesta de 23 personas en condición de estudiantes, amas de casa, discapacitados, jubilados, entre otros, figurando el 22,5% (ver Tabla 73).

**Tabla 71.** Población en condiciones de alfabetismo y analfabetismo (Números absolutos y relativos)

Población	Hombres		Mujeres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Alfabeta	44	93,6	62	93,9	106	93,8
Analfabeta	3	6,4	4	6,1	7	6,2
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>100</b>	<b>113</b>	<b>100</b>
%	41,6		58,4		100	

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

**Tabla 72.** Población en edad de trabajar (Números absolutos y relativos)

Edad	Hombres		Mujeres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
PET (15-65 años)	44	100	58	100	102	100
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>100</b>
%	43,1		56,9		100	

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

**Tabla 73.** Población PEA y PEI (Números absolutos y relativos)

Edad	Hombres		Mujeres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
PEA	33	75	46	79,3	79	77,5
PEI	11	25	12	20,7	23	22,5
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>100</b>
%	43,1		56,9		100	

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

**Tabla 74.** Sectores de producción (Números absolutos y relativos)

Sector de producción	Hombres		Mujeres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Primario	6	18,2	15	32,6	21	26,6
Secundario	10	30,3	-	-	10	12,7
Terciario	17	51,5	31	67,4	48	60,8
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>46</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>100</b>
%	41,8		58,2		100	

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

### a.1 Población económicamente activa por sectores de producción

En Gulacpamba, el 60,8% de la PEA se dedica al sector terciario, con predominancia de actividades como el comercio, la enseñanza y prestación de servicios profesionales; mayoritariamente desarrolladas por mujeres (ver Tabla 74).

El 26,6% de la población, en su mayoría mujeres, desarrolla actividades ligadas al sector primario como la agricultura y ganadería; mientras que, el 12,7% de la PEA realiza actividades ligadas al sector secundario como la construcción.

Pese a que la comunidad, constituye una zona periurbana, con características de suelo mayormente rústicos, donde deben predominar las actividades del sector primario; las condiciones actuales del territorio, con deterioro de la calidad del suelo por los movimientos en masa; han generado la disminución de actividades agrícolas y ganaderas y el incremento de actividades del sector terciario.

### a.2 Población económicamente activa por categoría ocupacional

De acuerdo a los datos expuestos en la Tabla 75, el 64,6% de habitantes trabaja por cuenta propia, seguidos de los empleados públicos con un 13,9%, y empleados privados con el 8,9%. Categorías como jornalero y empleado doméstico, figuran cada uno menos del 8%.

**Tabla 75.** PEA según categoría de ocupación (Números absolutos y relativos)

Categoría ocupacional	Hombres		Mujeres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Empleado público	4	12,1	7	15,2	11	13,9
Empleado privado	3	9,1	4	8,7	7	8,9
Jornalero (a)	4	12,1	-	-	4	5,1
Cuenta propia	22	66,7	29	63	51	64,6
Empleado doméstico	-	-	6	13	6	7,6
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>46</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>100</b>
%	41,8		58,2		100	

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

### a.3 Población económicamente activa por ramas de actividad según nivel de instrucción

Es fundamental conocer la relación entre la rama de actividades y el nivel de instrucción de la PEA; puesto que la educación es considerada un eje primordial para el desarrollo comunal.

Las actividades más representativas de la PEA son la agricultura, ganadería y pesca, con un porcentaje del 26,6%, y son realizadas en su mayoría por personas con instrucción básica y bachillerato (ver Tabla 76).

La rama "otras actividades", constituye la segunda más representativa de la PEA, con un porcentaje del 21,5%, y se relaciona a actividades como: empleada doméstica, electricista,



barbero, mecánico, artesanos, vulcanizador etc; desarrolladas mayoritariamente por personas con instrucción básica y bachillerato.

El comercio y la construcción figuran porcentajes de 16,5% y 12,7% respectivamente y son ejecutadas predominantemente por bachilleres. Mientras que las actividades profesionales, científicas, técnicas y aquellas relacionadas a la enseñanza son desarrolladas en por personas con instrucción superior y figuran porcentajes de 6,3% y 8,9%.

Finalmente, las actividades ligadas a la atención de salud y de transporte figuran porcentajes iguales de 3,8% y son realizadas mayoritariamente por personas con instrucción básica.

### 3.5.2.3 Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

De acuerdo al INEC (2021b) “una persona es pobre por necesidades básicas insatisfechas si pertenece a un hogar que presenta carencias en la satisfacción de al menos una de sus necesidades básicas representadas en cinco componentes” (p.9) (ver Tabla 77).

En base al análisis realizado respecto de la identificación de las necesidades básicas insatisfechas, cuyos resultados se exponen en la Tabla 78; el 72,3% de hogares de la comunidad presenta

**Tabla 76.** Población económicamente activa por rama de actividad según nivel de instrucción multidimensional (Números absolutos y relativos)

Rama de actividad	EBG		Bachillerato		Superior		Maestría		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Agricultura, ganadería y pesca	12	37,5	7	23,3	2	12,5	-	-	21	26,6
Construcción	3	9,4	7	23,3	-	-	-	-	10	12,7
Comercio al por mayor y menor	5	15,6	7	23,3	1	6,3	-	-	13	16,5
Transporte y almacenamiento	2	6,3	1	3,3	-	-	-	-	3	3,8
Actividades profesionales, científicas y técnicas	-	-	-	-	5	31,3	-	-	5	6,3
Enseñanza	-	-	-	-	7	43,8	-	-	7	8,9
Actividades de atención de salud humana	1	3,1	1	3,3	-	-	1	100	3	3,8
Otras actividades de servicios	9	28,1	7	23,3	1	6,3	-	-	17	21,5
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos. **Elaboración:** Propia

**Tabla 77.** Dimensiones e indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Componente	Indicador	Descripción (hogar deficitario si:)
1.Calidad de la vivienda	Materiales deficitarios de la vivienda	El material del piso es de tierra u "otros" o, el material de las paredes es de caña, estera u "otros".
2.Hacinamiento	Hacinamiento	La relación entre número de personas y número de dormitorios es mayor a tres o en el caso no existir ningún dormitorio exclusivo para dormir
3.Acceso a servicios básicos	Servicios básicos deficitaria	No tiene eliminación de excretas o la eliminación se hace por pozo ciego o letrina, o si la vivienda no obtiene el agua por red pública o tubería
4.Acceso a educación	Educación deficitaria	Si existen niños entre 6 a 12 años que no asisten a clases.
5.Capacidad económica de los hogares	Dependencia económica	El jefe de hogar tiene 2 o menos años de escolaridad y la relación entre ocupados y perceptores es mayor a tres

**Fuente:** INEC, 2021b **Elaboración:** Propia

**Tabla 78.** Hogares (personas) con NBI (Números absolutos y relativos)

	Componentes										Total :1 o más necesidades	
	1		2		3		4		5			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>N° Hogares</b>	-	-	5	10,6	34	72,3	-	-	1	2,1	37	78,7
<b>N° Personas</b>	-	-	24	15	114	71,2	-	-	5	3,1	130	81,2

**Fuente:** Ficha de aspectos socio económicos, Julio 2022. **Elaboración:** Propia

privación respecto de servicios básicos; especialmente por la falta de alcantarillado; el 10,6% de hogares presenta condiciones de hacinamiento y únicamente el 2,1% muestra una capacidad económica deficiente.

Se puede concluir que el 78,7% de hogares y el 81,2% de la población presenta pobreza por NBI, con una o más necesidades básicas insatisfechas.

### 3.5.2.4 Seguridad social

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), es el ente encargado de brindar el seguro general y campesino a la población de la comunidad.

De acuerdo a los datos expuestos en la Tabla 79, el 40% de la población se encuentra afiliada al seguro social, con un total de 64 personas, en su mayoría mujeres.

El 60% de los habitantes no posee seguro social, con un total de 96 personas, mayoritariamente mujeres.

**Tabla 79.** Personas afiliadas al Seguro Social (Números absolutos y relativos)

Seguridad Social	Hombres		Mujeres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Si	30	39,5	34	40,5	64	40
No	46	60,5	50	59,5	96	60
<b>Total</b>	<b>76</b>		<b>84</b>		<b>160</b>	
<b>%</b>	46,9		53,1		100	

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

### 3.5.2.5 Análisis de la vulnerabilidad socioeconómica

La vulnerabilidad socioeconómica de la comunidad se define a partir del análisis de factores considerados en la herramienta 2.2.2.3:

#### a) Población en situación de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

En base a la base de datos del Censo de población y vivienda 2010 se generan procesos de cálculo y se obtienen los siguientes resultados (ver Apéndice 2).

**Promedio cantonal NBI = 90,8%**  
**Desviación Estándar = 7,3%**  
**Límite inferior NBI = 83,5%**

Considerando que el 81,2% de la población de la comunidad presenta pobreza por NBI, y que este valor es menor al límite inferior NBI (83,5), el nivel de vulnerabilidad respecto de este factor es baja.

#### b) Tipo de vivienda

De acuerdo al apartado 3.4.3.1 del diagnóstico de vivienda, el 8,9% de viviendas de la comunidad pertenece a la categoría de media agua. Puesto que este porcentaje es menor al 33% del total de viviendas, el nivel de vulnerabilidad respecto de este factor es baja.

#### c) Población en edad de dependencia

De acuerdo al apartado 3.5.1.3 del presente diagnóstico, el 36,2% de la población está en edad de dependencia. Por tanto, existe un nivel de vulnerabilidad medio, ya que el porcentaje se encuentra entre porcentajes del 33% y 67%.

#### d) Población analfabeta

De acuerdo al resultado expuesto en el apartado 3.5.2.1 del presente diagnóstico, el 4,4% de la población es analfabeta.

Por otra parte, de acuerdo al Censo de población y vivienda 2010, el cantón Saraguro posee una tasa de analfabetismo de 15,5% y el promedio nacional es de 9%.

En base a estos valores, la comunidad expone un nivel de vulnerabilidad bajo respecto de esta variable, puesto que el porcentaje a nivel comunal es menor al promedio nacional.

De acuerdo a los resultados expuestos en la Tabla 80; la vulnerabilidad socioeconómica general del asentamiento es baja; puesto que tres de los cuatro factores analizados presentan esta condición.

Estos resultados evidencian que, dada la realidad socioeconómica de la comunidad, Gulacpamba expone una susceptibilidad baja a sufrir algún daño o perjuicio ante la ocurrencia de un evento adverso.

En tanto que la población puede tener acceso a recursos que le permitan gestionar los riesgos y no presentaría dificultades al momento de intervenir en las fases de prevención, reacción y rehabilitación.

**Tabla 80.** Vulnerabilidad Socioeconómica

Factor de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad	Indicador
Pobreza por NBI	Baja (81,2)	El porcentaje de NBI comunal es menor al límite inferior NBI de 83,5
Tipo de vivienda	Baja (8,9%)	El porcentaje de mediaguas es menor al 33% del total de viviendas
Población en edad de dependencia	Media (36,2%)	El porcentaje de población en edad de dependencia se encuentra entre el 33 y 67%.
Analfabetismo	Baja (4,4%)	El porcentaje de población analfabeta de la comunidad es menor al promedio nacional de 9%

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022; SNGR, 2011. **Elaboración:** Propia

Adicionalmente, y considerando que la posterior generación de mapas de riesgo requiere de la representación de este tipo de vulnerabilidad, es necesario generar un análisis adicional de los factores socioeconómicos en base a las consideraciones de la herramienta 2.1.2.4.

Para esta evaluación se estiman los indicadores más desfavorables de la comunidad (ver Tabla 81):

- Pobreza por NBI
- Población en edad de dependencia
- Seguridad social

Se identifican los hogares que presenten una, dos o tres de las variables estimadas, y se determinan niveles de vulnerabilidad bajo, medio y alto.

La representación a nivel de manzana se realiza a través del promedio de los hogares emplazados en dicha área.

**Tabla 81.** Hogares con indicadores socioeconómicos desfavorables (Números absolutos y relativos)

	Pobreza por NBI		Edad de dependencia		Seguridad social	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Tiene	37	78,7	36	76,6	15	31,9
No tiene	10	21,3	11	23,4	32	68,1
Total	47	100	47	100	47	100

**Fuente:** Ficha de aspectos socioeconómicos, Julio 2022 **Elaboración:** Propia

### 3.6 ASPECTOS INSTITUCIONALES

El presente apartado expone las características de las instituciones públicas a nivel cantonal y comunitario; así como de aquellos organismos vinculados a la gestión de riesgo que tengan incidencia en el área de estudio.

#### 3.6.1 Estructura Política-Administrativa

##### a) Nivel Cantonal

De acuerdo al PDOT Saraguro 2020, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS) goza de autonomía política, administrativa, financiera y tiene su sede en el área urbana de la cabecera cantonal.

La estructura política administrativa de Saraguro, denominada Asamblea cantonal; máxima instancia de decisión e interlocución para incurrir en las políticas públicas locales, prestación de servicios y en general, en toda la gestión territorial; está constituida por:

- Alcalde
- Concejales
- Presidentes o delegaciones de los gobiernos parroquiales rurales
- Director de planificación del GADMIS,
- Delegado(a) que represente a las instituciones públicas dependientes del gobierno.

- Representantes de los espacios de diálogo y coordinación.
- Presidentes de las comunidades, barrios, organizaciones sociales, grupos de atención prioritaria y productiva del cantón.

### a) Nivel Comunal

De acuerdo al Art.3 del Acuerdo Ministerial N° 29, del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021), los organismos que rigen a la comunidad de Gulacpamba en su administración son:

**Asamblea General:** Considerada la máxima autoridad y conformada por los comuneros existentes, hombres y mujeres mayores de edad, quienes poseen voz y voto en la toma de decisiones. Las principales atribuciones y deberes de la asamblea general son:

- Elegir a los miembros del cabildo y las comisiones especiales.
- Aprobar y reformar el estatuto y reglamento interno.
- Integrar las comisiones necesarias para la comuna.
- Conocer y aprobar el plan anual de actividades y presupuestos emitidos por el cabildo entrante.
- Resolver conflictos internos de la comuna.
- Aprobar proyectos orientados en beneficio de los comuneros.

**Cabildo:** Es el órgano administrativo y representativo de la comuna; integrado por el presidente, vicepresidente, tesorero, secretario, síndico y dos mayores. Las principales atribuciones y deberes del Cabildo son:

- Formular planes y proyectos anuales de trabajo y obras tendientes al mejoramiento de la comuna.
- Fijar cuotas anuales, ordinarias, extra ordinarias, multas y otras aportaciones.
- Conocer, estudiar y resolver todo reclamo relacionados a la comuna.
- Organizar y supervisar las actividades colectivas.

**Comisiones especiales:** Integradas por cuatro miembros; que ejecutarán funciones conjuntamente con la directiva en temas de justicia indígena, cultura, mujer, desarrollo productivo y ambiental y comisiones de agua y riego.

**Tabla 82.** Autoridades del Cabildo

N°	Nombres	Cargo
1	Narcisa Chalán	Presidente
1	Rosa Cartuche	Vicepresidente
1	María Cartuche	Tesorero
1	Mario Abrigo	Secretario
1	Vicente Gómez	Síndico
1	Luis Andrade	Mayoral

**Fuente:** Cabildo Gulacpamba

**Elaboración:** Propia

### 3.6.2 Entidades ligadas a la Gestión de Riesgos a nivel cantonal

El cantón cuenta con dos organizaciones para analizar y tomar decisiones vinculadas a riesgos:

1. Sistema de Gestión de seguridad y salud ocupacional,
2. COE Cantonal (Coordinador de Justicia, Policía y Gestión de Riesgos).

La estructura orgánico funcional para la reducción de riesgos de Saraguro, está constituida por:

- Alcalde, quien preside el COE cantonal.
- Secretario del COE Cantonal (Coordinador de Justicia, Policía y Gestión de Riesgos).
- El ECU 911; Emergencia SNGRE; y Cuerpo de Bomberos; instancias encargadas de notificar la emergencia.
- Las siete Mesas Técnicas de Trabajo (MTT); que analizan el aspecto técnico de la emergencia y cómo actuar frente a la adversidad; los temas de trabajo de estas mesas son: agua, salud, servicios básicos, asistencia humanitaria, educación, medios de vida y productividad, infraestructura y vivienda.



Además, como una estrategia considerada para garantizar la reducción progresiva de los factores de riesgo o su mitigación, el GADMIS creará la Unidad de Gestión de Riesgos; siguiendo lo establecido en la Resolución N° SGR-044-2015, que recomienda la conformación de estas organizaciones.

Esta unidad será el organismo técnico responsable de la formulación y coordinación de políticas, planificación, regulación técnica, control y gestión de riesgos en el cantón, con el apoyo de los comités interdepartamentales (PDOT Saraguro, 2020).

### 3.6.3 Presupuesto disponible para la Gestión de Riesgos

Actualmente el departamento de justicia, policía y Gestión de Riesgos a nivel cantonal, no cuenta con presupuesto para la Gestión de Riesgos.

### 3.6.4 Proyectos vinculados a la gestión de riesgos del cantón

De acuerdo al PDOT 2020-2030, no se registran convenios puntuales vinculados a la gestión de riesgos, sin embargo, se han identificado ciertas propuestas y/o programas/proyectos que involucran convenios interinstitucionales con el SNGR (ver Tabla 83).

Adicionalmente se identifican acciones vinculadas a la gestión de riesgos como:

- Elaboración de estudios de riesgo previo la emisión de la viabilidad técnica de las obras de equipamiento e infraestructura.
- Establecimiento de normas de carácter general relativas a la gestión de riesgos, a fin de prevenir y disminuir sus posibles consecuencias.
- Campañas de difusión de amenazas ambientales, riesgos, desastres y cambio climático.
- Elaboración y aprobación de la ordenanza que regule el Suelo y de la vivienda cantonal.

**Tabla 83.** Comunidad Gulacpamba – Cantón Saraguro: Convenios interinstitucionales para programas y proyectos

Acciones propuestas y/o Programa/Proyecto	Relacionamiento		Articulación Forma de gestión	Presupuesto estimado (\$)	Estado actual
	Actor involucrado	¿Porqué? Y ¿Para qué?			
<b>Conformación de la mesa técnica interinstitucional para la articulación de la gestión ambiental del cantón Saraguro.</b>	GADMIS, 10 GAD Parroquiales, GAD provincial de Loja, MAEA. SNGR y universidades.	Alto. Se requiere coordinación, articulación. Economía de escala.	Convenio. Reuniones bilaterales	600,00	No ejecutado
<b>Elaboración del Plan cantonal de gestión integral ambiental, riesgos, desastres y cambio climático.</b>	GADMCB, 10 GAD Parroquiales, GAD Provincial de Loja, SNGR y universidades.	Alto. En Saraguro ocurren más de 240 desastres menos de 19 años. Gestión participativa de los riesgos, desastres y Resiliencia al Cambio Climático.	Convenio para la conformación de la Mesa Técnica Ambiente, Gestión de Riesgos y Cambio Climático.	45.000,00	No ejecutado
<b>Implementación del plan de gestión integral de riesgos, desastres y cambio climático del cantón Saraguro.</b>	GADMCB, 10 GAD Parroquiales, GAD Provincial de Loja, SNGR y universidades.	Alto. La vida del ser humano está en riesgo. Prevenir a través de la gestión oportuna.	Convenio. Reuniones. Unidad de gestión de riesgos.	75.000,00	No ejecutado
<b>Gestión para la construcción de la Estación de Bomberos.</b>	GADMIS. SNGR	Alto. No disponen de espacios propios para atender incendios forestales, vivienda y otros accidentes. Reducción de riesgos a desastres.	Reuniones bilaterales. Convenios para el terreno y la gestión.	75.000,00	No ejecutado

Fuente: PDOT Saraguro 2020-2030 **Elaboración:** Propia

## 3.7 ANALISIS DEL RIESGO

### 3.7.1 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD

El presente apartado expone la percepción que tienen los habitantes respecto de los movimientos en masa suscitados en la comunidad, y refleja su opinión, experiencia y postura frente a variables como: efectos generados, medidas implementadas, permanencia de residencia, ayuda recibida y disponibilidad colaborativa.

Cabe aclarar que, de los 47 hogares identificados en el área de estudio, se obtuvo información respecto de la percepción de únicamente 40 hogares.

#### a) Efectos

De acuerdo a los resultados expuestos en la Tabla 84, el 55% de hogares de la comunidad, afirma haber sufrido algún tipo de afección a causa de los movimientos en masa, siendo los más representativos aquellos relacionados al colapso de edificaciones, deterioro de elementos estructurales en viviendas, presencia de fisuras, hundimientos, humedad en las superficies prediales y pérdida de terrenos destinadas a la producción agrícola y ganadera.

El 37,5% de hogares no ha presentado ninguna afección en su vivienda o predio.

#### b) Medidas implementadas

A fin de prevenir la generación de más daños en los sistemas estructurales de sus viviendas, el 20% de hogares ha implementado medidas para contrarrestar los efectos de los movimientos en masa, como: el reforzamiento de cimientos y sistemas estructurales de edificaciones, la implementación de sistema de arriostamiento en columnas y recolección de las aguas lluvias en tanques reservorios.

Sin embargo, la mayoría de familias, 80% de hogares; no ha implementado ningún tipo de medida preventiva en su vivienda

#### c) Permanecer residiendo

Si los movimientos en masa se intensificaran potencialmente; el 80% de los hogares abandonarían la comunidad; a fin de velar por la integridad física y emocional de su familia.

Mientras que el otro 20% de hogares, afirman que, pese a que se generen escenarios potenciales de riesgo en el territorio comunal, no abandonarían sus viviendas, ya que no tiene otro lugar donde residir.

#### d) Ayuda y colaboración

De acuerdo a la Tabla 84, el 100% de hogares analizados afirma que, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS) no ha emprendido ningún tipo de acción en pro del bienestar comunal.

Sin embargo, si dicha entidad se comprometiera a trabajar por el desarrollo comunal, mediante la implementación de proyectos que busquen disminuir la vulnerabilidad de los habitantes, potencializar su resiliencia y contrarrestar los efectos generados por los movimientos en masa, los pobladores muestran disponibilidad total para colaborar.

**Tabla 84.** Percepción de la comunidad

Hogares	Efectos		Medidas		Continuaría residiendo		Ayuda del GAD		Colaboración	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
N°	22	15	8	32	8	32	-	40	100	-
%	55	37,5	20	80	20	80	-	100	100	-

**Fuente:** Encuesta Percepción de la comunidad  
**Elaboración:** Propia

### 3.7.2 ESTIMACIÓN DEL RIESGO

#### a) Eventos de peligro

La aplicación de la Herramienta Rápida de Estimación del Riesgo (QRE) para la comunidad Gulacpamba, considera peligros geofísicos e hidrológicos, y eventos como: movimientos en masa; relacionados a cualquier tipo de movimiento descendente de materiales de tierra; deslizamientos de tierra; que responden al colapso de una superficie debido a la disolución de las rocas superficiales por el agua.

En base a los niveles de amenaza existentes en el área de estudio, los movimientos en masa son calificados como "Extremadamente probables", mientras que los deslizamientos son calificados como "Inevitables", debido especialmente a su identificación mayoritaria en el territorio.

#### b) Evaluar la vulnerabilidad

De acuerdo a los análisis de vulnerabilidad realizados en los apartados anteriores, se otorgan clasificaciones y puntajes respecto de esta variable a los siguientes elementos del territorio comunal:

- **Infraestructura:** Debido a que las vías de la comunidad exponen mayoritariamente niveles de vulnerabilidad altos, estos son definidos como "Extremadamente probables" (9).
- **Sectores productivos:** Las zonas de producción agrícola se emplazan en zonas con amenaza media, por lo que son catalogados como "Muy posibles" (6).
- **Servicios básicos:** Considerando que el sistema de agua posee un nivel medio de vulnerabilidad y que el sistema de energía eléctrica se

encuentra medianamente expuesto, estos elementos son calificados como "Muy Posibles" (6).

- **Aspectos sociales y humanos:** Puesto que la comunidad no cuenta con sistemas de seguridad y, actualmente expone problemas en los procesos de movilidad; este elemento es calificado como "Muy probable" (7).

#### c) Evaluar el nivel de acciones o medidas actuales emprendidas

Debido a que las medidas implementadas por el cabildo de la comunidad, para mitigar y tratar los peligros del territorio, son deficientes y, considerando que no existen proyectos o actuaciones por parte del GAD cantonal, el nivel actual de medidas es calificado como "Extremadamente pocas medidas en vigor" (1).

**Tabla 85.** Resultados de la Herramienta Rápida de Estimación del Riesgo

Familia de peligros	Eventos de peligro	Nivel de exposición (1-10)	Infraestructura	Sectores productivos	Servicios básicos esenciales	Aspectos sociales y humanos	Clasificación de vulnerabilidad total (1-100)	Medidas de respuesta (1-10)	Puntaje de probabilidad (1-10)	Puntaje de gravedad (1-100)	Resultado de matriz de riesgo
Geofísicos	Movimiento del suelo	9	9	6	6	7	70	1	7	60	H7
Hidrológicos	Deslizamiento/ Caída de piedras y escombros	10	9	6	6	7	70	1	8	70	H7

**Fuente:** Resultados de la Herramienta Rápida de Estimación del Riesgo. **Elaboración:** Propia

#### d) Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta QRE; la clasificación de vulnerabilidad expone un valor total de 70 ante ambos eventos de peligro; evidenciando un nivel alto de vulnerabilidad para la comunidad (ver Tabla 85).

Las probabilidades de ocurrencia de movimientos en masa y deslizamientos exhiben puntajes de 7 y 8 respectivamente; valores que, de acuerdo a la escala de calificación, son definidos como una posibilidad Alta y razonable de sucesión de dichos eventos. Por tanto, se requiere mayor potencial de acciones y medidas para evitar daños.

La gravedad generada por un movimiento en masa, es de 60, definida como gravedad mayor, con un nivel de impacto grave y consecuencias considerables. Mientras que, los deslizamientos exponen un valor de 70, también estimada como gravedad mayor con niveles de impacto y consecuencias muy altas.

En base a los valores obtenidos en la probabilidad y gravedad, el riesgo para los movimientos en masa y deslizamientos es de H7 con posibilidades muy altas de escenarios con daños significativos.

### 3.7.3 MAPA DE RIESGO

El mapa de riesgo se genera a partir de la superposición de capas del Mapa de amenazas y Mapa de vulnerabilidad.

#### a) Mapa de amenazas

Este mapa expone los niveles de amenaza por movimientos en masa existentes en el territorio comunal y se genera a partir de la información proporcionada por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2019).

Cabe aclarar que, la cartografía utilizada en este apartado es la misma implementada en los diferentes diagnósticos.

#### b) Mapa de vulnerabilidad

En base a los resultados obtenidos en los apartados anteriores, este mapa expone los niveles de vulnerabilidad física estructural de las edificaciones y vías del territorio comunal. Además de las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica de la población; generada a partir de las características socioeconómicas más representativas de la población como: pobreza por necesidades básicas insatisfechas, población en edad de dependencia y la afiliación al seguro social (salud); y representada a nivel de manzana.

Sumado a esto, el mapa exhibe la distribución de la ocupación del suelo, la densidad poblacional y el emplazamiento de varios elementos del territorio como: infraestructura de servicios de energía eléctrica, vialidad, viviendas, equipamientos y áreas de cultivo y bosque; a fin de determinar sus niveles de exposición.

#### c) Análisis del mapa de riesgo

##### - Estimar daño que ocasiona la amenaza en los elementos expuestos

De acuerdo a los análisis realizados en los diferentes subsistemas; los elementos del territorio comunal que exhiben mayores niveles de exposición son: las zonas de bosque, equipamientos y sistema vial, debido a que se emplazan predominantemente en áreas con amenaza alta por movimientos en masa o en zonas con amenaza media que actualmente exhiben condiciones preocupantes debido al acontecimiento reciente de hundimientos, deslizamientos y reptaciones.

Si un evento catastrófico aconteciera, el nivel de exposición actual de las áreas de bosque puede generar perjuicios en los ecosistemas naturales del territorio, pérdida de la biodiversidad y deterioro del paisaje.



Sumado a esto, la condición actual de los equipamientos social, cultural y deportivo puede comprometer el desarrollo de actividades de interacción social y de esparcimiento, además de perjudicar potencialmente los procesos de organización y planificación comunitaria.

Además, los niveles de exposición de las vías comunitarias pueden imposibilitar los procesos de movilidad externa e interna del asentamiento, producir accidentes de tránsito y limitar la comunicación de la comunidad con su contexto inmediato.

Las viviendas, zonas de cultivo y sistema de energía eléctrica se emplazan predominantemente en zonas con amenaza media por movimientos en masa, evidenciando un nivel medio de exposición; y que, en caso de sucesión de un evento catastrófico, puede generar múltiples perjuicios.

Considerando que la población habita mayoritariamente en el sector 01, en viviendas con un nivel medio de exposición, el acontecimiento de un evento devastador puede generar pérdidas humanas, materiales y dejar a varias familias sin hogar.

Asimismo, el nivel de exposición de las zonas de cultivo, puede generar perjuicios considerables en el desarrollo de las actividades del sector primario como la agricultura y ganadería,

afectando directamente la economía de la población y el desarrollo del asentamiento.

Finalmente, las condiciones del sistema de energía eléctrica pueden provocar el desabastecimiento del servicio a la comunidad y posibles incendios y daños en la infraestructura; especialmente en los postes de alumbrado público ubicados en zonas con movimientos recientes.

#### - **Niveles de riesgo en escenarios identificados**

El territorio comunal expone mayoritariamente áreas con categorías de riesgo alta, especialmente a lo largo de la antigua vía panamericana, en zonas donde convergen niveles elevados de amenaza, con grados de vulnerabilidad alta y media de edificaciones, vías y aspectos socioeconómicos.

La mayoría de estos riesgos, son clasificados como Alta mitigable, ya que corresponden a escenarios con afecciones remediables y donde es posible implementar acciones estructurales y no estructurales que reduzcan la vulnerabilidad.

Mientras que, los riesgos altos, categorizados como no mitigables, corresponden a escenarios donde la magnitud de los movimientos en masa ha

generado cambios considerables en la configuración del territorio y daños potenciales en elementos expuestos; por lo que no es posible implementar ningún tipo de acción estructural o no estructural que disminuya la amenaza o vulnerabilidad.

Los riesgos medios se emplazan predominantemente en la zona central del área de estudio, en superficies con amenaza media y niveles medio o bajos de vulnerabilidad socioeconómica, física estructural de edificaciones y de vialidad.

El sector 01 o denominado sector en proceso de consolidación, con mayor densidad poblacional, abarca mayoritariamente categorías elevadas de riesgo, debido especialmente a la gran cantidad de edificaciones con vulnerabilidad alta que se emplazan en esta zona y la predominancia de áreas con niveles altos de amenaza.

El sector rústico también exhibe predominantemente categorías de riesgo alta, en zonas contiguas a vías locales y colectoras con niveles de vulnerabilidad elevados y características socioeconómicas y edificaciones con vulnerabilidad media o alta.

## - Definición de zonas

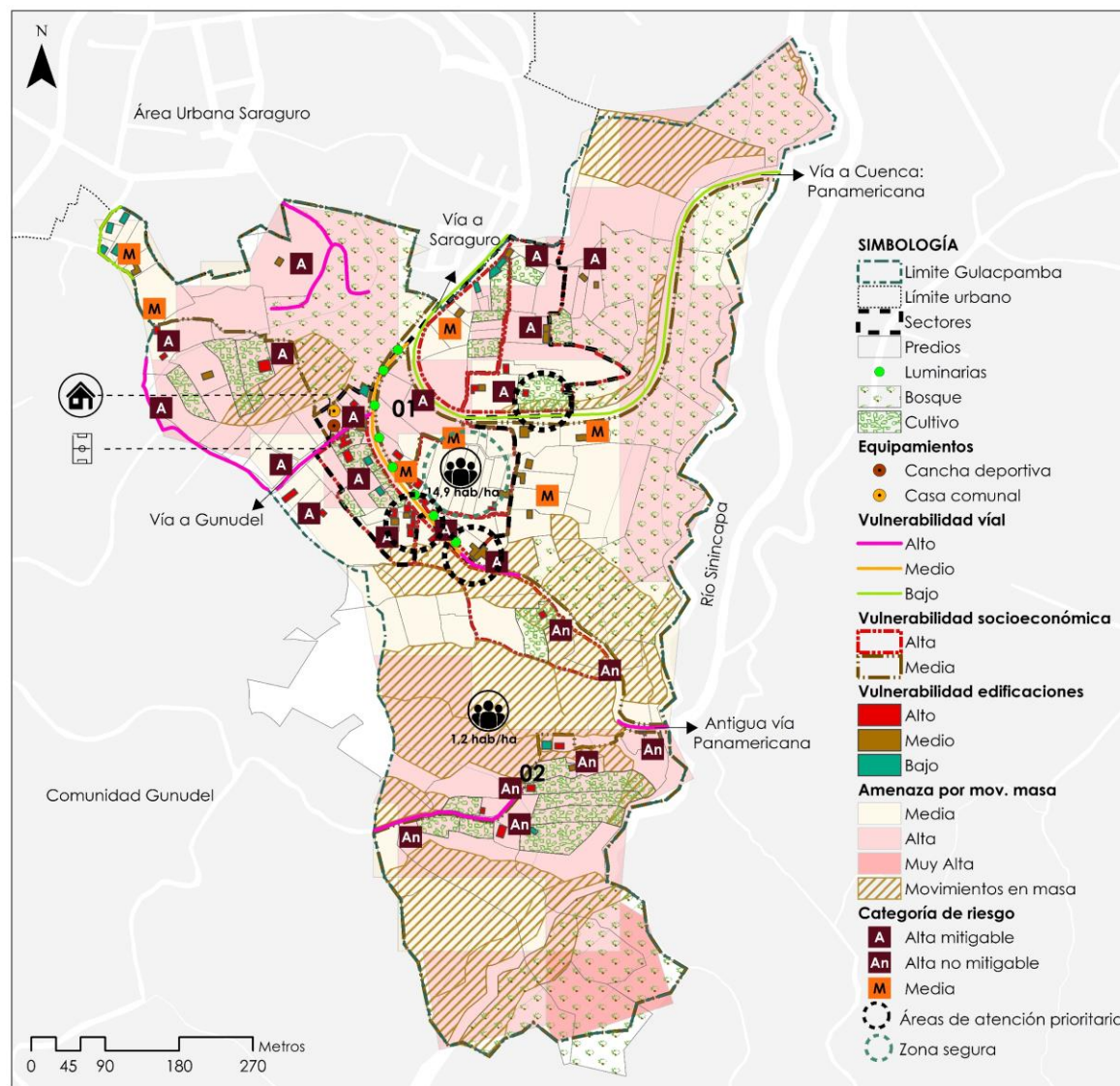
En la comunidad Gulacpamba, no se han identificado zonas libres de amenaza por movimientos en masa, debido a que todo el territorio, aunque en diferentes niveles, presenta esta condición.

Por ello, las zonas seguras se definen a partir de la estimación de áreas con niveles medios de amenaza y que expongan pocas o nulas afecciones en la superficie del terreno; estas se emplazan específicamente en la parte central de comunidad (ver Figura 85).

Las áreas de atención prioritaria a nivel de vivienda se ubican mayoritariamente en la zona central del asentamiento, en edificaciones con presencia de patologías en elementos estructurales, nivel de vulnerabilidad física estructural elevada y emplazados en zonas contiguas a movimientos de masa recientes.

Mientras que las zonas de atención prioritaria mixtas respecto de viviendas y sistema vial, se emplazan en la parte central Este de la comunidad, en áreas con edificaciones con niveles altos de vulnerabilidad, vías con vulnerabilidad física estructural baja y acontecimientos recientes de deslizamientos.

Figura 85. Mapa de riesgo de la comunidad de Gulacpamba.



Fuente: Varias  
Elaboración: Propia





## CAPÍTULO

# 04

### SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

La síntesis del diagnóstico permite evaluar de forma integral y resumida los diferentes componentes territoriales de los subsistemas analizados; a fin de comprender las condiciones actuales de la comunidad y establecer posteriores procesos de intervención.

El presente capítulo expone, define y caracteriza los problemas identificados en el territorio comunal, sus principales causas y afecciones y las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del contexto interno y externo que puedan incidir en su potencialización o solución; mediante la aplicación de árboles de problemas y matriz FODA.

Esta fase constituye un aspecto esencial para la posterior generación de medidas aplicables a la realidad ambiental, económica, social y cultural del asentamiento.



## 4.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PROBLEMAS

Los problemas representan situaciones existentes/reales que generan malestar, incomodidad, fastidio, molestia y afectan negativamente a la población y el desarrollo normal sus actividades (Salazar, 2020a).

El presente apartado expone los problemas generados por los movimientos en masa en la comunidad de Gulacpamba, en cada uno los subsistemas analizados:

- Medio físico
- Asentamientos y canales de relación (uso de suelo, ocupación de suelo, vivienda, vialidad e infraestructura comunitaria).
- Población y actividades (demografía y aspectos socioeconómicos).
- Aspectos institucionales
- Análisis del riesgo

De acuerdo a Salazar (2020a) los procesos de caracterización de las problemáticas identificadas se desarrollan en base a:

- Título o enunciado del problema.
- La descripción del problema respecto de sus observables, relaciones y estado negativo.
- La localización del espacio donde se desarrollan las causas y se manifiestan los efectos.
- La magnitud de acuerdo a su valoración cualitativa y cuantitativa (ver Tabla 86).
- La evolución esperada o tendencia de agravamiento o resolución (ver Tabla 87)
- Los agentes, organismos, personas o instituciones implicados en las causas y efectos.

Sumado a esto, y como una forma de comprender adecuadamente los problemas identificados, obtener una visión simplificada, concreta y ordenada de las relaciones causa-efecto, establecer la información, evidencias y recursos necesarios para la formulación del problema central y posterior generación de propuestas de solución (Salazar, 2020a); este apartado aplica la herramienta árbol de problemas (ver Figura 86).

**Tabla 86.** Valoraciones de magnitud y urgencia de intervención de problemas

Magnitud		Urgencia de intervención
0	Muy leve	Indiferente
1	Leve	Poco prioritaria
2	Moderado	Prioritaria
3	Grave	Urgente
4	Muy grave	Muy urgente
5	Crítico	Inmediata

Fuente: Salazar, 2020a

Elaboración: Propia

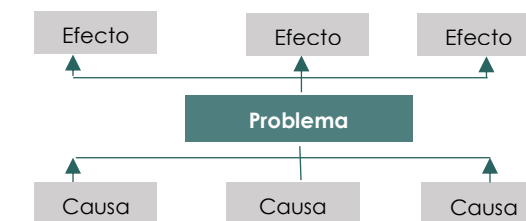
**Tabla 87.** Valoraciones de evolución esperada

Magnitud	Valoración
Muy negativa	5
Negativa	4
Regular	3
Indiferente	2
Resolución	1
Positivo	0

Fuente: Salazar, 2020a

Elaboración: Propia

**Figura 86.** Esquema del árbol de problemas



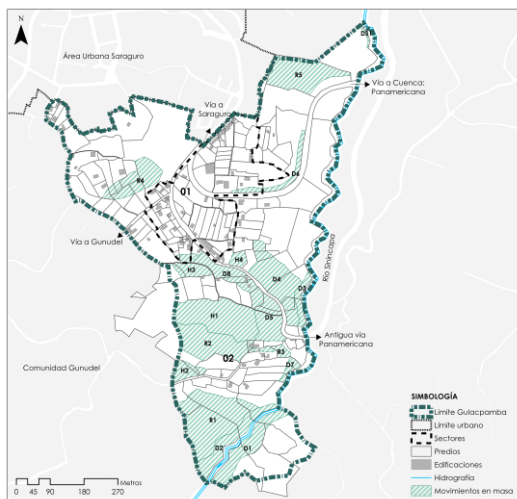
Fuente: Salazar, 2020a

Elaboración: Propia

## 4.1.1 MEDIO FÍSICO

**Problema:** Los movimientos en masa, suscitados en el 32,72% del territorio comunal, alteran negativamente las características morfológicas<sup>1</sup> del suelo.

**Localización:**



**Figura 87:** Zonas con movimientos en masa  
**Fuente:** Ficha de zonificación de movimientos en masa, Julio 2022

<sup>1</sup> La morfología se refiere al conjunto de características exteriores del suelo como: color, textura, estructura, consistencia, formaciones y la construcción general del perfil del suelo (Hernández et al., 2008).

<sup>2</sup> La estratigrafía se refiere a la orientación y ángulo de inclinación de las rocas, espesor y composición de los estratos; características que determinan el grado de estabilidad o inestabilidad del suelo (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2011).

**Descripción:** Los niveles de amenaza Alto y Muy alto presentes en el 60,52% del territorio comunal, las características taxonómicas, geológicas, litológicas, estratigráficas<sup>2</sup> y topográficas del suelo; con predominancia de pendientes escarpadas; las condiciones climáticas del asentamiento, las filtraciones excesivas de humedad y la influencia de diversas actividades antrópicas perjudiciales, han generado la ocurrencia de movimientos en masa en el 32,72% del área de estudio; mayoritariamente en el sector rústico; provocando cambios significativos en las texturas, formaciones y perfil general de la superficie del territorio comunal.

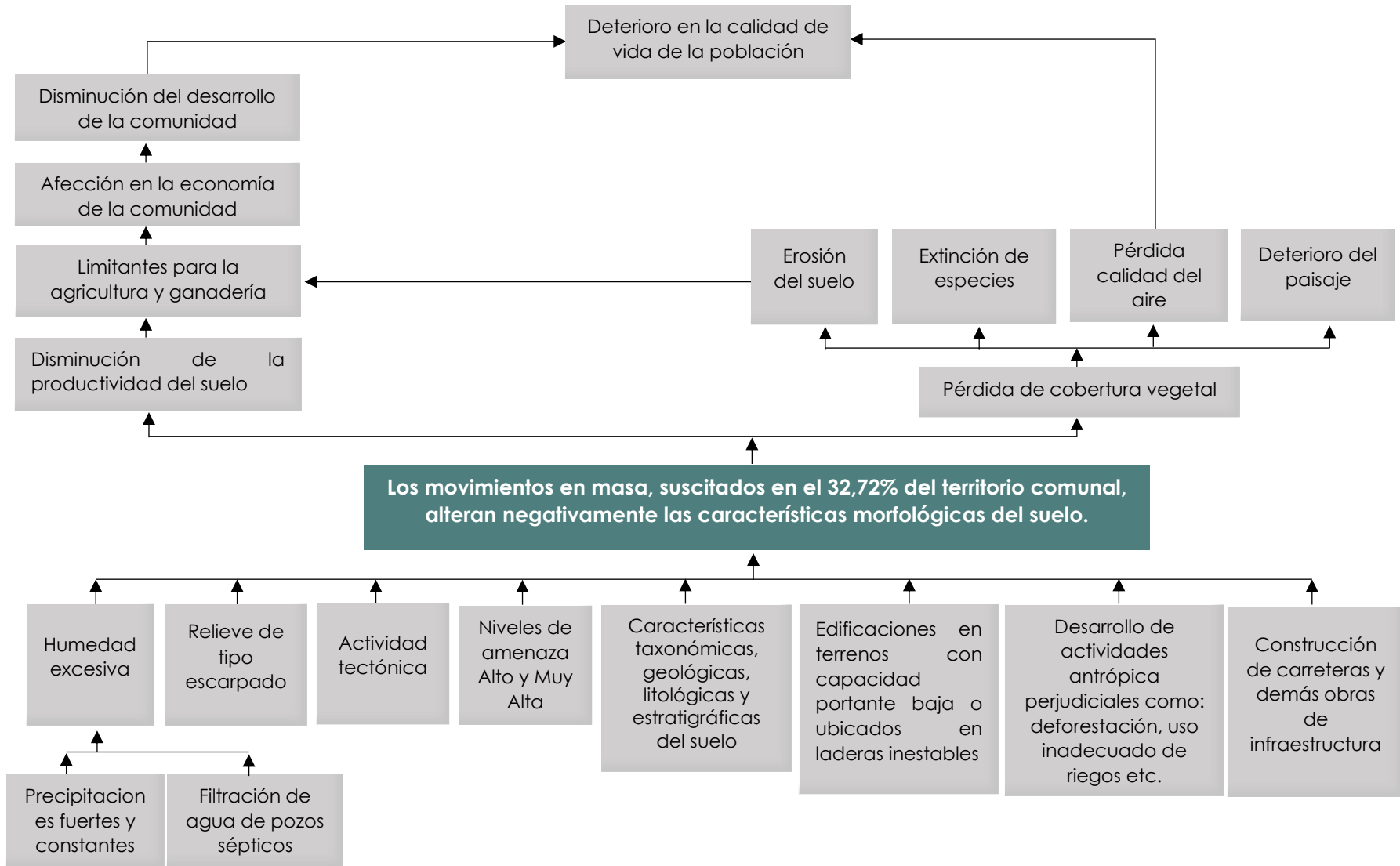
**Magnitud:** Estimando que la comunidad posee áreas considerables de bosque y terrenos destinados a la agricultura y ganadería, emplazados mayoritariamente en el sector rústico; y que, los cambios suscitados en la morfología del suelo han generado consecuencias negativas para el desarrollo de actividades del sector primario y pueden incidir perjudicialmente en los ecosistemas naturales existentes en el territorio y en el progreso de la comunidad; este problema es catalogado como **moderado**.

**Evolución esperada:** Manteniendo las condiciones actuales del territorio, sin la aplicación de estudios técnicos que permitan determinar adecuadamente las causas de los movimientos en masa y la implementación de medidas para contrarrestar las afecciones suscitadas, la evolución del problema puede ser **negativa**, especialmente por la intensificación progresiva de los movimientos en masa y la potencialización de los perjuicios que pueda generar.

**Agentes y organismos implicados:**

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS)
- Unidad de Gestión Ambiental del cantón
- Cabildo de la comunidad
- Población de la comunidad Guacapamba.

Figura 88. Árbol del problema del subsistema de Medio Físico



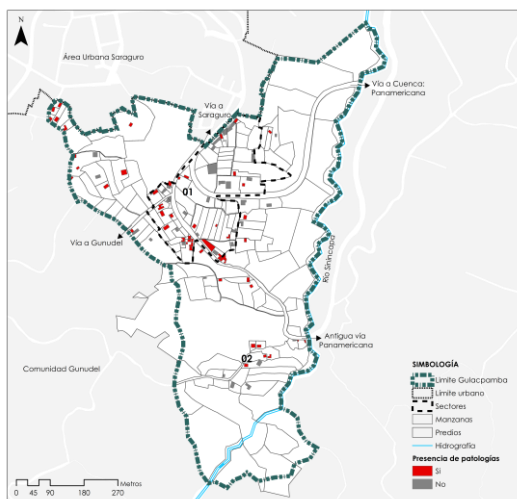
Elaboración: Propia

## 4.1.2 ASENTAMIENTOS Y CANALES DE RELACIÓN

### OCUPACIÓN DEL SUELO

**Problema:** El 54,7% de edificaciones de la comunidad presenta patologías en sus elementos constructivos.

#### Localización:



**Figura 89:** Edificaciones con presencia de patologías.

**Fuente:** Encuesta de Censo Predial, Julio 2022.

**Descripción:** Los procesos deficientes de planificación respecto del uso y ocupación del suelo; con el 45,3% de edificaciones emplazadas en zonas con amenaza alta; la implementación de materiales poco eficientes, la construcción mayoritariamente empírica

y la ocurrencia progresiva de movimientos en masa en el territorio comunal, han generado el deterioro, y la aparición de patologías en el 54,7% de edificaciones de la comunidad, especialmente en elementos como pisos y paredes por la presencia de fisuras, desprendimientos y humedad.

**Magnitud:** Considerando que dichas patologías pueden producir el deterioro de la edificación, generar vulnerabilidad física estructural, condiciones deficientes de habitabilidad, problemas de salud en las personas que en ellas residen, e incidir negativamente en el comportamiento estructural de la construcción, en caso de que un evento devastador se manifieste, provocando el colapso total de la edificación y diversas pérdidas materiales y humanas; este problema es calificado como **grave**.

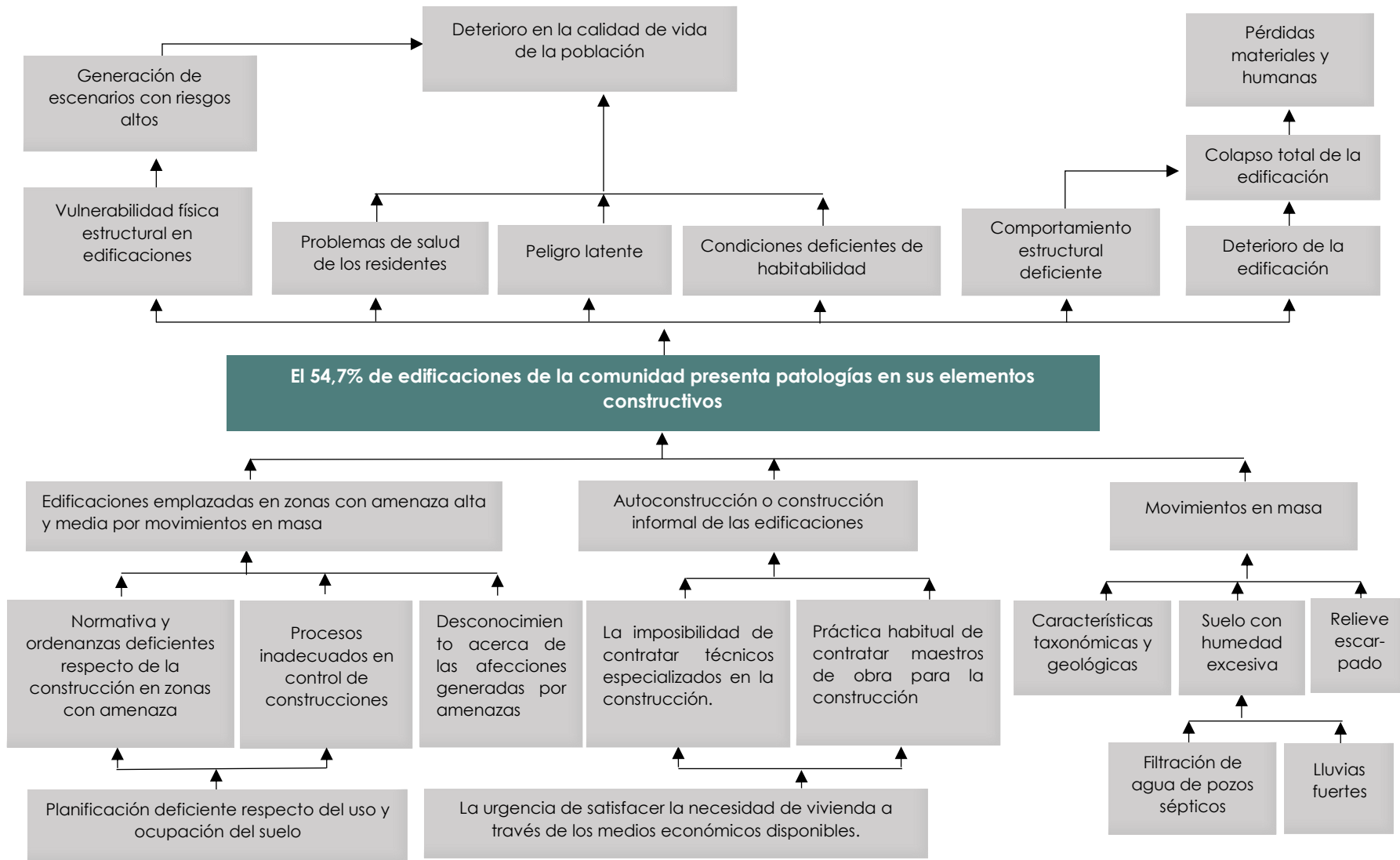
**Evolución esperada:** Manteniendo las condiciones actuales de las edificaciones, sin la implementación de proyectos o acciones específicas que permitan reducir su vulnerabilidad física estructural, potencializar su resiliencia y mejorar sus condiciones de habitabilidad; el problema puede evolucionar de forma **muy negativa**, especialmente por la intensificación de los movimientos en masa y la gravedad de daños que estos puedan generar.

#### Agentes y organismos implicados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Cabildo de la comunidad.
- Población de la comunidad Gulacpamba.



Figura 90. Árbol del problema del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación - Ocupación del Suelo



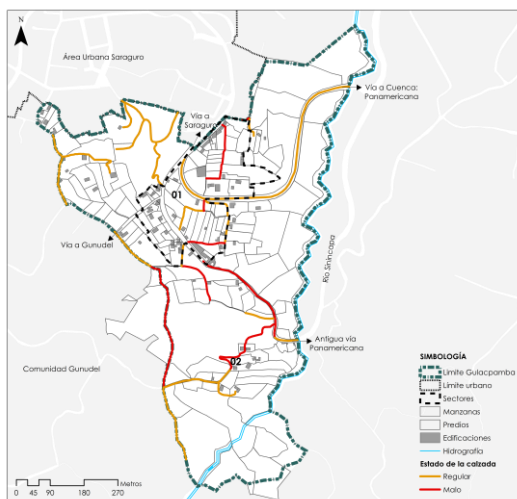
Elaboración: Propia

## 4.1.2 ASENTAMIENTOS Y CANALES DE RELACIÓN

### VIALIDAD

**Problema:** El estado y características constructivas deficientes de la red vial, dificultan los procesos de movilidad y conectividad interna y externa.

#### Localización:



**Figura 91:** Estado de la calzada  
**Fuente:** Ficha de vialidad, Julio 2022.

**Descripción:** Los inadecuados procesos de planificación respecto de la dotación y diseño vial en el área de estudio, han generado la construcción de sistemas viales sin la aplicación de criterios técnicos y características constructivas deficientes; con predominancia de

tramos viales con materialidad de tierra, mismos que representa un porcentaje de 62,6% de la red vial, y que actualmente, debido al mantenimiento inadecuado, altos niveles de vulnerabilidad y movimientos en masa suscitados en el territorio comunal, exponen deterioro y calzadas en estado regular y malo; con porcentajes de 54,8% y 26,3% respectivamente; y presencia de afecciones en el 34,6% de tramos; situación que dificulta los procesos de movilidad y conectividad interna y externa del asentamiento.

**Magnitud:** Considerando que los sistemas viales son definidos como infraestructuras primordiales para el desarrollo de una comunidad, puesto que permiten su conexión con asentamientos aledaños y centros urbanos de mayor jerarquía; y que, las dificultades respecto de los procesos de movilidad y conectividad pueden perjudicar potencialmente dichas actividades, generar inseguridad y limitar el acceso a ciertas zonas; este problema es calificado como **grave**.

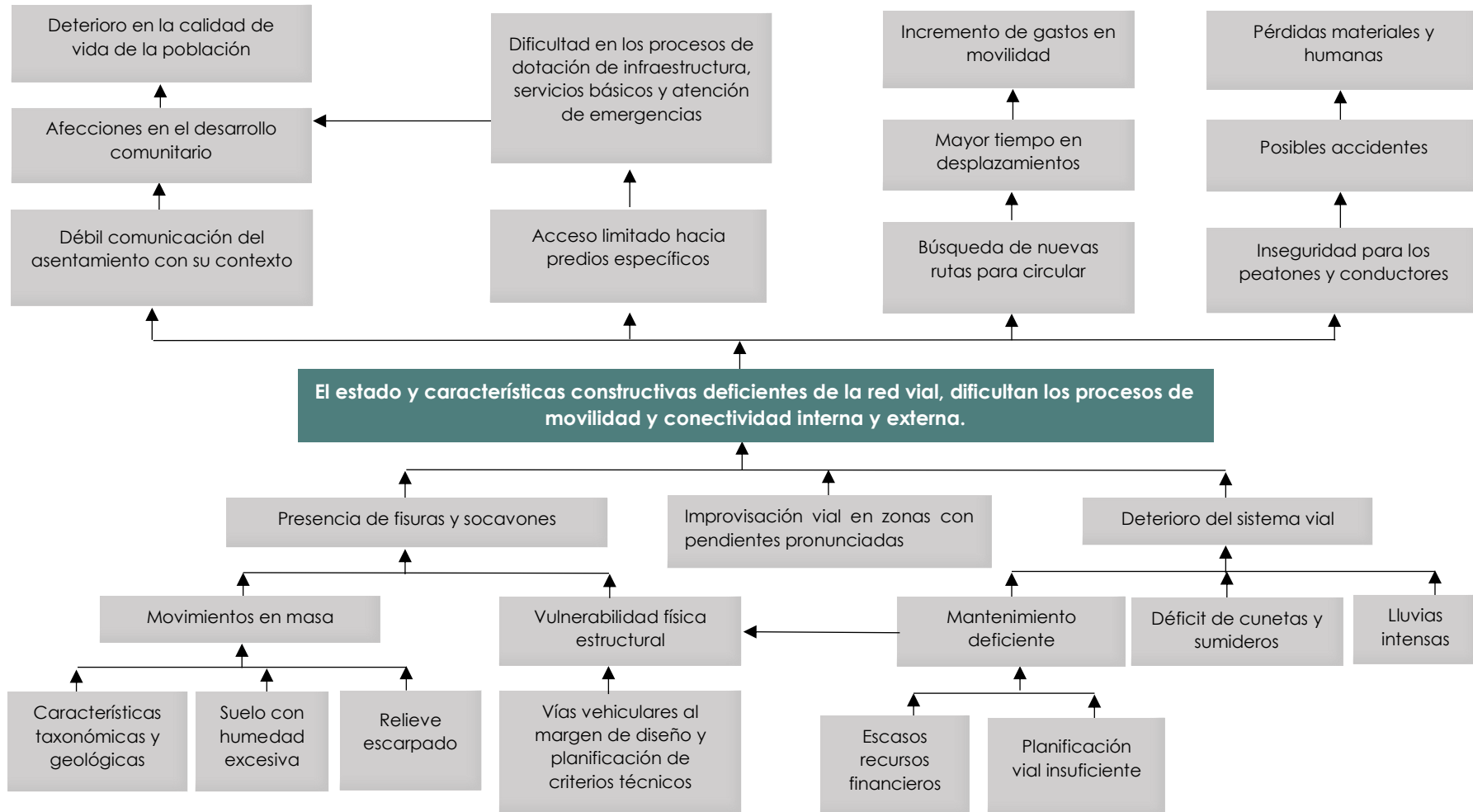
**Evolución esperada:** La persistencia de las condiciones actuales de las vías, sin la aplicación de programas y proyectos de mejoramiento, que permitan generar sistemas de conectividad eficientes y seguros; puede provocar una evolución **negativa** del problema, especialmente por los daños, pérdidas y accidentes que

se puedan suscitar a causa de la intensificación de movimientos en masa.

#### Agentes y organismos implicados:

- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB).
- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Cabildo de la comunidad.
- Población de la comunidad Gulacpamba.

Figura 92. Árbol del problema del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación - Vialidad



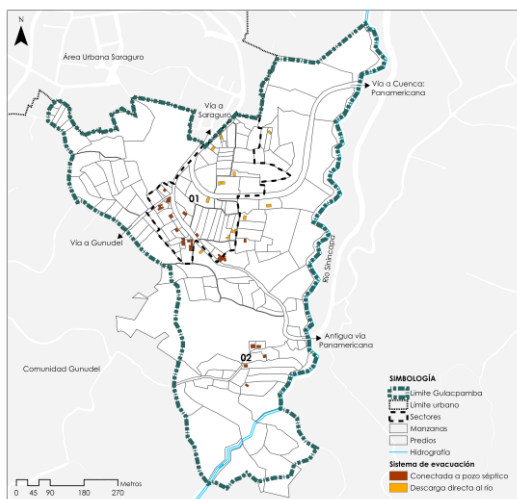
Elaboración: Propia

## 4.1.2 ASENTAMIENTOS Y CANALES DE RELACIÓN

### INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA

**Problema:** El 75,6% de viviendas poseen sistemas inadecuados de eliminación de aguas servidas.

**Localización:**



**Figura 93:** Sistemas de eliminación de aguas servidas.

**Fuente:** Encuesta de Vivienda y Hogar, Julio 2022

**Descripción:** La deficiente dotación de la red de alcantarillado en el área de estudio, ha generado la implementación de formas más accesibles de eliminación de aguas servidas; como la utilización de pozos sépticos y la descarga directa a ríos.

En el área de estudio el 48,9% de viviendas utiliza pozos sépticos; sistemas que, debido a su antigüedad, mantenimiento inconstante, y deficientes procesos de construcción y diseño; sin la aplicación de criterios técnicos o materiales apropiados que permitan su adecuado funcionamiento; han generado problemas negativos y perjudiciales para el asentamiento. Mientras que, el 26,7% de viviendas descarga las aguas residuales hacia un canal de recolección, que las conduce hacia el Río Sinincapa. Pese a que, este tipo de sistema, es considerado deficiente, dañino y altamente contaminante, ha llegado a constituirse en una forma de eliminación sustitutiva de varios pozos sépticos existentes.

**Magnitud:** Considerando que, las filtraciones de agua de pozos sépticos, provocan humedad e inestabilidad del suelo y la subsecuente ocurrencia de movimientos en masa; y que, ambos sistemas de eliminación de aguas residuales generan escenarios de contaminación alarmantes, que afectan la salud de los habitantes, deterioran los ecosistemas naturales del territorio; provocan pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo y potencialización del cambio climático; afectando la calidad de vida de la población y el subsecuente desarrollo de la comunidad, este problema es catalogado como **grave**.

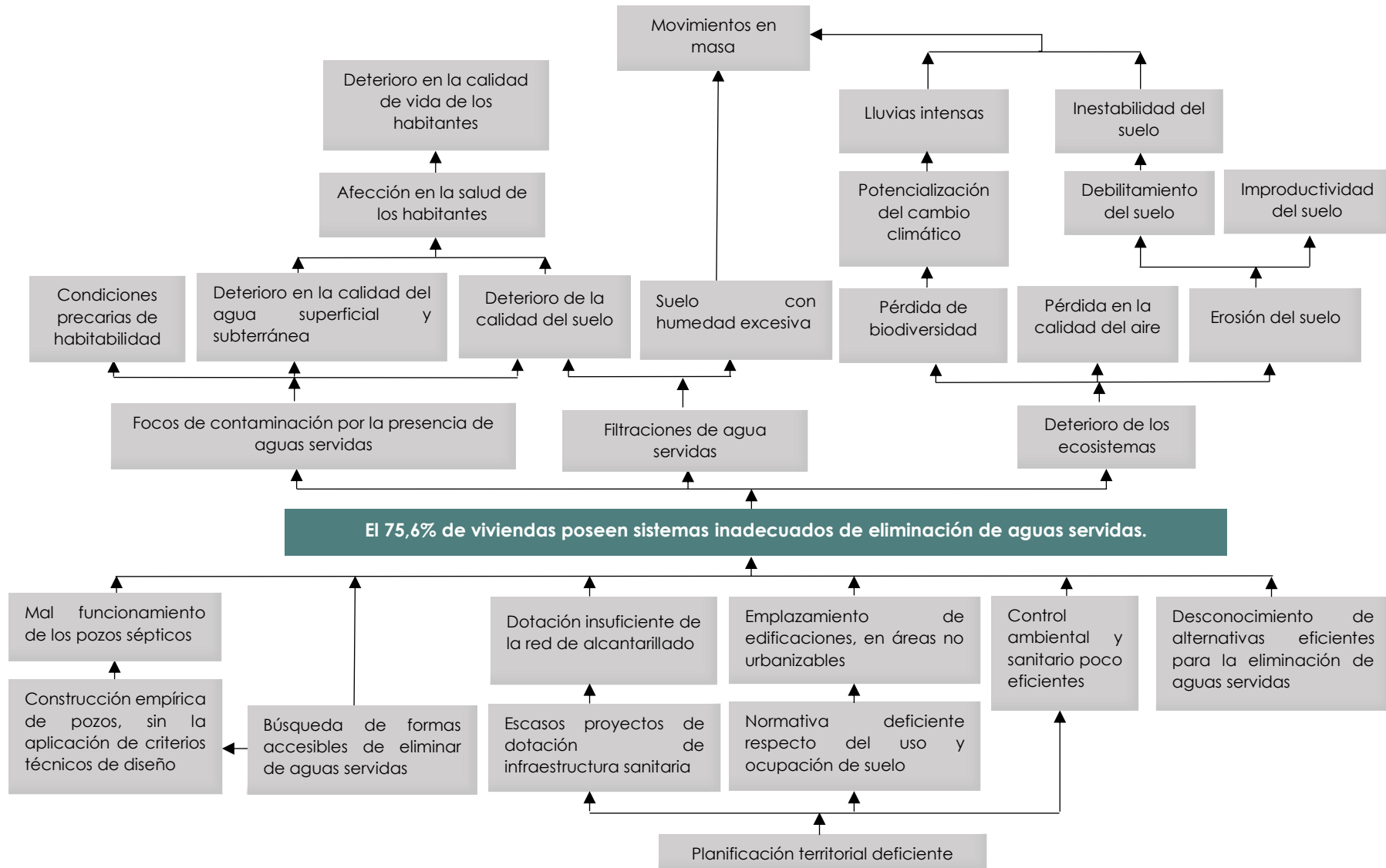
**Evolución esperada:** La persistencia de las condiciones actuales del territorio, respecto de la eliminación de aguas servidas; sin la aplicación de proyectos de dotación de alcantarillado; que permitan eliminar cualquier tipo de forma sustitutiva de provisión de servicios básicos; e implementación de políticas que garanticen el cuidado y la calidad de los ecosistemas y fuentes hídricas de la comunidad; puede generar una evolución **negativa** del problema, especialmente por la potencialización de los efectos adversos generados a causa de la contaminación.

**Agentes y organismos implicados:**

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Cabildo de la comunidad.
- Población de la comunidad Guacambamba.



Figura 94. Árbol del problema del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación - Infraestructura Comunitaria



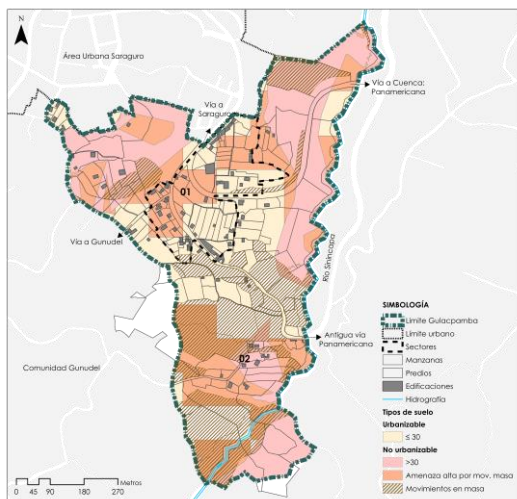
Elaboración: Propia

## 4.1.3 POBLACIÓN Y ACTIVIDADES

### ASPECTOS SOCIECONÓMICOS

**Problema:** Limitaciones para el uso de suelo con actividades urbanas, agrícolas y ganaderas

**Localización:**



**Figura 95:** Suelo urbanizable y no urbanizable

**Fuente:** GAD Saraguro (2022), Ficha de zonificación de movimientos en masa, Julio 2022

**Descripción:** La predominancia de relieve de tipo escarpado, presente en el 63,2% del territorio comunal, los niveles de amenaza Alta y Muy alta por movimientos en masa; exhibidos en el 60,42% del área de estudio; los escenarios de contaminación suscitados por la filtración de agua servidas; y la presencia

de diversos hundimientos, reptaciones y deslizamientos en el territorio comunal; con deformaciones potenciales de la superficie; producidos por la humedad excesiva, actividad tectónica y características, topográficas, taxonómicas y geológicas del suelo; han provocado fuertes limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas y urbanas, esta última generada, especialmente, por la existencia reducida de suelo apto para la urbanización; con únicamente el 23,44% del área total de la comunidad.

**Magnitud:** Considerando que la agricultura y la ganadería constituyen ramas de actividad características de la comunidad; representando el 26,6% de la PEA; y que, las actuales limitaciones del territorio comunal impiden su adecuado desarrollo, generando efectos negativos en la producción, comercialización y rentabilidad del suelo, y por ende en la economía de la comunidad, calidad de vida de los habitantes y el desarrollo comunitario; y que dichas condiciones, restringen además, la ejecución óptima de actividades urbanas y la identificación de reservas de suelo para futuros procesos de expansión y dotación de infraestructura; este problema es calificado como **grave**.

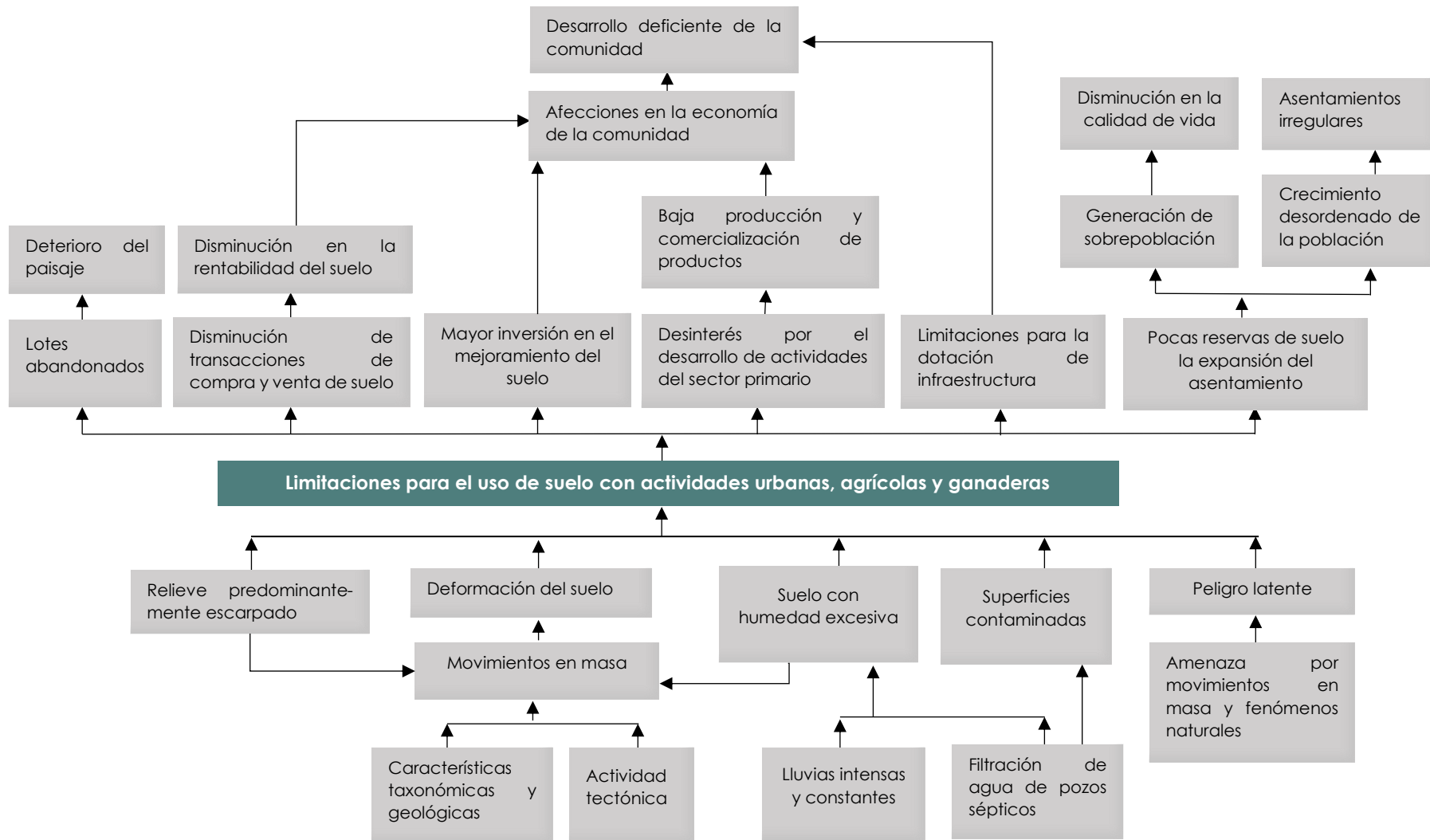
**Evolución esperada:** Manteniendo las condiciones actuales de la comunidad,

sin la aplicación de proyectos que permitan recuperar y mejorar adecuadamente las características del suelo, y determinar zonas seguras para la ejecución de actividades urbanas, agrícolas y ganaderas; la evolución del problema puede ser **negativa**, especialmente por las afecciones generadas en la economía de la comunidad y el desarrollo del asentamiento.

**Agentes y organismos implicados:**

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Cabildo de la comunidad
- Población de la comunidad Gulacpamba.

Figura 96. Árbol del problema del subsistema de Población y Actividades - Aspectos Socioeconómicos



Elaboración: Propia

## 4.1.4 RIESGO

**Problema:** La comunidad expone escenarios de riesgo alto.

**Localización:**

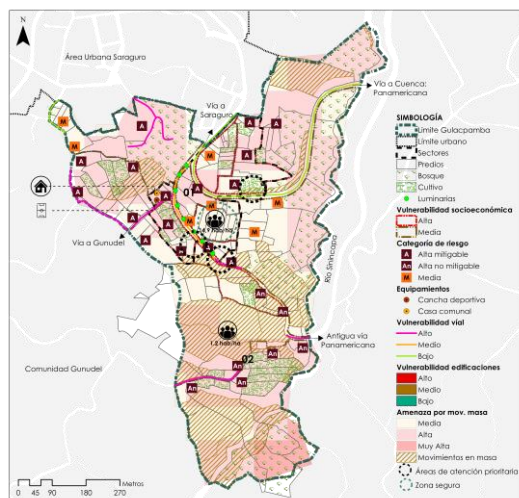


Figura 97: Escenarios de riesgo

Fuente: Varias

**Descripción:** De acuerdo a los mapas de riesgo generados a partir de la estimación de vulnerabilidad y nivel de amenaza presente en el territorio, la comunidad presenta escenarios potenciales de riesgo.

Los altos niveles de exposición de los elementos del territorio comunal, suscitados por la predominancia de emplazamientos en zonas con amenaza; los elevados niveles vulnerabilidad física

estructural de edificaciones, validez y sistema de conducción de agua, generados por la implementación de materiales poco eficientes, la nula aplicación de normativas de diseño y deficientes procesos de mantenimiento; la vulnerabilidad socioeconómica; provocada por la presencia de pobreza por Necesidades Básicas insatisfechas (NBI); presente en el 78, % de hogares; y el 60% de la población sin seguro social; y su confluencia con zonas de la comunidad que exponen niveles de amenaza alta y media por movimientos en masa, generan escenarios de riesgo potencial en áreas específicas del territorio comunal.

**Magnitud:** Considerando que los escenarios de riesgo pueden generar daños potenciales o la destrucción total de las edificaciones, infraestructura vial y en el sistema de conducción de agua; además de posteriores pérdidas materiales, humanas, y el desabastecimiento de servicios básicos, afectando el desarrollo del asentamiento y deteriorando la calidad de vida de la población, este problema es calificado como **grave**.

**Evolución esperada:** Manteniendo las condiciones actuales de la comunidad, sin la aplicación de proyectos que permitan potencializar las características de resiliencia comunitaria, reducir las

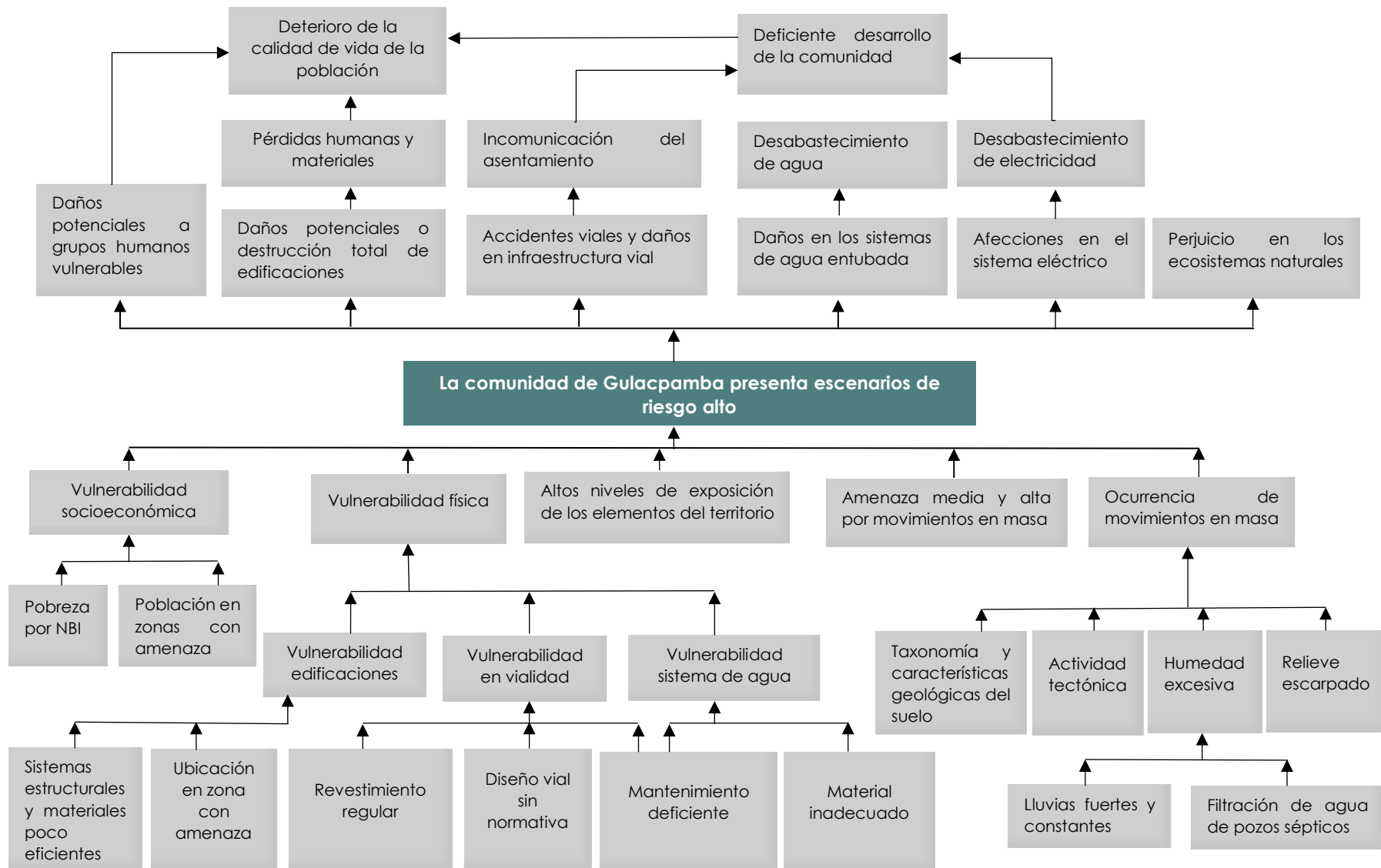
actuales condiciones de vulnerabilidad, disminuir la exposición de los elementos del territorio, intervenir en las áreas de atención prioritaria e identificar zonas idóneas para los procesos de consolidación y expansión de la comunidad; la evolución del problema puede ser **negativa**, debido especialmente a la sucesión progresiva de movimientos en masa en el territorio comunal.

**Agentes y organismos implicados:**

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Unidad de Gestión Ambiental y de Riesgos del cantón
- Cabildo de la comunidad
- Población de la comunidad Gulacpamba.



Figura 98. Análisis del riesgo



Elaboración: Propia

#### 4.1.5 PROBLEMA CENTRAL

Gulacpamba es una comunidad indígena perteneciente a la parroquia Saraguro, emplazada en la periferia urbana de la cabecera cantonal y que se encuentra atravesada, en parte, por la vía Expresa Panamericana.

Históricamente, el asentamiento ha sido escenario de múltiples acontecimientos relacionados a movimientos en masa. Uno de los impactos más significativos ocurrió en el año 2012 en la parte sur de la comunidad; donde los potenciales hundimientos de suelo generaron problemas de irregularidad e intransitabilidad en la vía Panamericana, suscitando su redireccionamiento por varios predios comunitarios y transformando significativamente la configuración territorial del área de estudio.

Los niveles de amenaza Alta y Muy alta por movimientos en masa presentes en el 60,42% de la comunidad, las características topográficas del territorio, con predominancia de relieve escarpado, presente en el 33,01% de la superficie; la clasificación taxonómica del suelo, de tipo inceptisol en el 53,89% del asentamiento; las formaciones geológicas, particularidades litológicas, actuales condiciones climáticas, con precipitaciones constantes e intensas; y el desarrollo de diversas actividades

antrópicas perjudiciales, han generado la ocurrencia de diversos hundimientos, deslizamientos, reptaciones y desprendimiento en el territorio comunal; especialmente en zonas con amenaza media; situación que evidencia la intensificación del fenómeno y el incremento de las condiciones originales de susceptibilidad.

Los movimientos en masa suscitados en el territorio comunal, han provocado cambios negativos en las características morfológicas del suelo, afectando su textura, formación, perfil natural, estructura y capacidad y calidad productiva.

Estimando que la comunidad posee áreas considerables destinadas a la producción agrícola y ganadera, y que el 26,6% de la población económicamente activa (PEA) se dedica al desarrollo de actividades del sector primario; las condiciones actuales del territorio pueden afectar negativamente la economía de la población y el subsecuente desarrollo comunitario; ya que, los daños suscitados en el suelo generan procesos de producción deficientes, requieren de mayor inversión para su mejoramiento, reducen las transacciones compra-venta, disminuyen la rentabilidad del terreno y reducen el interés de los habitantes por la ejecución de este tipo de labores.

Adicionalmente a esto, y considerando que la comunidad presenta extensas áreas de bosque; especialmente a lo largo del límite este; los fenómenos generados pueden provocar una pérdida significativa de las especies nativas del asentamiento, afectando potencialmente los ecosistemas naturales del territorio, el paisaje natural del asentamiento; originando erosión del suelo, disminución en la calidad del aire y el deterioro de la calidad de vida de la población.

En la comunidad, el 45,6% de edificaciones se emplazan en zonas con amenaza alta por movimientos en masa, situación que evidencia los deficientes procesos de planificación respecto del uso y ocupación de suelo; y que, sumada a los niveles de vulnerabilidad física estructural; generados por la construcción empírica e informal de las edificaciones, con la implementación de materiales poco eficientes; han provocado el deterioro y la aparición de patologías en el 54,7% de edificaciones, afectando elementos como cubiertas, paredes y pisos; generando condiciones deficientes de habitabilidad, deteriorando la calidad de vida de los habitantes y aumentando la probabilidad de colapso de la estructura y pérdidas humanas y materiales en caso de que un evento catastrófico acontezca.

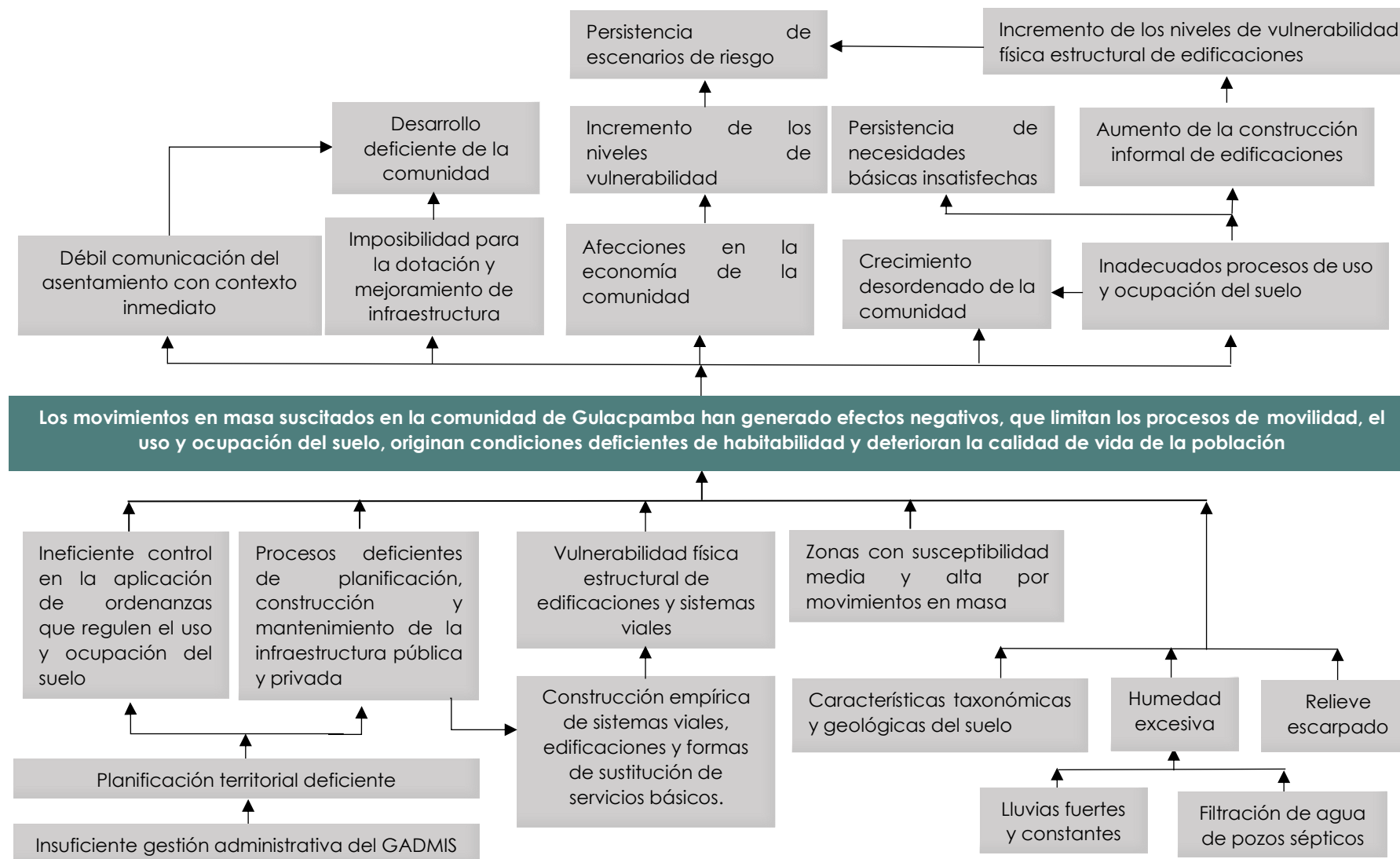
Las características de los sistemas viales del asentamiento, construidos en su mayoría al margen de criterios técnicos de diseño; producto de los deficientes procesos de dotación de infraestructura vial; con materialidad de tierra, sin la presencia de cunetas y sumideros; y la aplicación deficiente de procesos de mantenimiento; han generado el deterioro de la red vial y niveles elevados de vulnerabilidad física estructural; especialmente en las vías colectoras y locales; condiciones que, sumadas a la ocurrencia de movimientos en masa en el territorio comunal han provocado afecciones en el 34,6% de tramos viales, limitando los procesos de movilidad y conectividad interna y externa del asentamiento; restricciones que generan el debilitamiento de los procesos de comunicación del centro poblado con su contexto mediado e inmediato, restringen el acceso a predios específicos, provocan inseguridad para los conductores y peatones; por la posible ocurrencia de accidentes y posteriores pérdidas materiales y humanas; y suscitan la búsqueda de nuevas rutas para la movilización, provocando mayor tiempo en los desplazamientos y por ende el incremento en los gastos en movilidad, afectando la economía de la población y el subsecuente desarrollo comunitario.

Las condiciones actuales del territorio comunal, con existencia de zonas con amenaza alta por movimientos en masa, ocurrencia de hundimientos, deslizamiento, desprendimientos y reptaciones, y áreas con pendientes mayores a 30%, limitan el desarrollo de actividades urbanas; ya que únicamente el 23,44% de la superficie es considerado suelo urbanizable. Esta situación genera condiciones altamente perjudiciales para el desarrollo comunitario, ya que imposibilita la aplicación de proyectos de dotación de alcantarillado, equipamientos, sistema de agua potable y de mejoramiento de la vialidad; además de que potencializa la ejecución de inadecuados procesos de uso y ocupación de suelo, generando y la persistencia de construcción informal de edificaciones y por tanto de la vulnerabilidad física estructural.

Las afecciones generadas en la economía de la población, el desarrollo comunitario y la calidad de vida de los habitantes, se potencializan aún más por los escenarios de contaminación existentes en el territorio; provocados por la implementación de sistemas deficientes de evacuación de aguas residuales; como pozos sépticos y descargas directas a fuentes hídricas; presentes en el 75,6% de las viviendas.

La persistencia e incremento de los niveles de vulnerabilidad física estructural y económica de la comunidad, potencializan los escenarios de riesgo previamente identificados; aumentando la probabilidad de daños y afecciones en elementos del territorio, en caso de que un movimiento en masa ocurriera.

Figura 99. Árbol del problema central



Elaboración: Propia



## 4.2 ANÁLISIS F.O.D.A

Las definiciones expuestas en este apartado corresponden a los apuntes académicos, impartidos en la cátedra de Teoría de la Planificación Urbana 1 por la Arq. Ximena Salazar (2020b).

### 4.2.1 Aspectos conceptuales

La matriz FODA (Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta esencial en el proceso de planeación estratégica, que permite identificar elementos específicos de un territorio determinado:

- **Fortalezas:** Características, actitudes, capacidades, procesos y bienes positivos que posee la población y que son de carácter interno.
- **Oportunidades:** Eventos, acciones u omisiones generados en el ambiente externo (económicos, sociales, políticos o demográficos) y coadyuvan o facilitan el desarrollo del centro poblado.
- **Debilidades:** Características, atributos, actitudes y procesos negativos que afectan el desempeño y desarrollo del centro poblado.
- **Amenazas:** Acontecimientos, acciones u omisiones externas, que por el momento no afectan potencialmente el área de estudio pero que a futuro pueden afectar.

En base a estos elementos; determinados en la fase diagnóstica; se realiza un análisis objetivo de los aspectos potenciales y deficiente de la comunidad; a fin de determinar acciones, medidas y estrategias que permitan resolver las problemáticas identificadas y aporten positivamente al desarrollo del asentamiento.

### 4.2.2 Aspectos metodológicos

La elaboración del análisis FODA se basa en el siguiente proceso metodológico (Salazar, 2020b):

- a) Aplicación de la matriz FODA en los subsistemas analizados
- b) Identificación de los aspectos positivos y negativos de la comunidad, en el sistema interno (fortalezas y debilidades) y en el sistema externo (oportunidades y amenazas).
- c) Ejecución del balance de la matriz FODA, con entradas verticales para los aspectos internos y entradas horizontales para aspectos externos.
- d) Utilización de la escala ordinal del 1 al 7, para el balance, donde:
 

● 7 muy alto	● 3 ligeramente bajo
● 6 alto	● 2 bajo
● 5 ligeramente alto	● 1 muy bajo
● 4 medio	

La amplitud del intervalo de evaluación representa una ventaja para el análisis, puesto que permite disminuir el margen de error en los resultados

- e) Obtención del tipo de estrategias por medio del cruce de variables:
  - **Estrategias ofensivas (F.O)**, el cruce de fortalezas con oportunidades. Son estrategias de crecimiento en las que un asentamiento puede hacer uso de sus fortalezas para aprovechar las oportunidades.
  - **Estrategias defensivas (F.A)**, el cruce de fortalezas con amenazas. Son estrategias reactivas, su propósito es optimizar las fortalezas para contrarrestar las amenazas.
  - **Estrategias de reorientación (D.O)**, el cruce de debilidades con oportunidades. Son estrategias adaptativas, estas pretenden la optimización de las oportunidades para reducir al mínimo las debilidades.
  - **Estrategias de supervivencia (D.A)**, el cruce de debilidades con amenazas. El propósito de estas estrategias consiste en reducir al mínimo tanto debilidades como amenazas.

- f) Calcular los puntos máximos al multiplicar las columnas de Oportunidades y Amenazas (factores externos) con las filas de Fortalezas y Debilidades (factores internos) y por 7, que es el valor máximo que puede tener cada cruce.
- g) Obtención de los puntos reales al realizar la sumatoria de los puntos de cada valoración conseguida en todos los cruces por cuadrante.

- h) Obtención del porcentaje de cada cuadrante al dividir la cantidad real de puntos para la cantidad máxima de puntos y multiplicándose por 100.

Una vez conseguidos los porcentajes de cada cuadrante, se observa el posicionamiento estratégico de la comunidad con el cuadrante que presenta el mayor porcentaje en cada subsistema.

A partir de la interpretación de los resultados se procede a analizar las posibles estrategias para disminuir los efectos negativos o para potenciar los aspectos positivos (Salazar, 2020b).

### 4.2.3 Matrices FODA

A continuación, se realiza los procesos de análisis FODA, el balance y la determinación de estrategias.

Tabla 88. Análisis FODA del subsistema de Medio Físico

MEDIO FÍSICO			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<b>F1.</b> El asentamiento posee áreas considerables de bosque.	<b>O1.</b> Propuestas para la protección de recursos hídricos existentes en el cantón Saraguro (APHM Cóndor-Río León/ APHSE Puyango)	<b>D1.</b> El río Sinincapa presenta condiciones de sequía	<b>A1.</b> Alteraciones climáticas a nivel cantonal con incrementos de sequias, altas temperaturas y lluvias intensas.
<b>F2.</b> Actualmente el sector 01 expone movimientos en masa mínimos.	<b>O2.</b> Iniciativas locales para la conservación de ecosistemas naturales como el Programa Socio Bosque.	<b>D2.</b> El territorio comunal históricamente ha sido escenario de acontecimientos relacionados a movimientos en masa	<b>A2.</b> Altas tasas de deforestación y pérdida de páramos a nivel cantonal
<b>F3.</b> Visuales paisajísticas potenciales debido a la abundante vegetación existente en el sector rústico.	<b>O3.</b> Herramienta para la integración de criterios de Cambio climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial	<b>D3.</b> Movimientos en masa, con presencia de hundimientos, deslizamientos, reptaciones y desprendimientos en zonas con amenaza media y alta	
	<b>O4.</b> Herramientas para acelerar la implementación de planes de acción climática en América Latina y el Caribe	<b>D4.</b> El 70,29% de la superficie presenta tierras superficiales con drenaje excesivo, fertilidad baja y cultivables con métodos intensivos de manejo.	
	<b>O5.</b> Herramienta y/o metodologías para el cálculo probabilístico de las amenazas del territorio.	<b>D5.</b> El 53,89% de la superficie total del territorio pertenece al tipo de suelo Inceptisol	

	<b>O6.</b> Herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local	<b>D6.</b> El 53,9% de la superficie total del territorio está formado por depósitos de ladera de derrumbe	
	<b>O7.</b> Lineamientos para incluir la gestión de riesgos en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial	<b>D7.</b> El 76,7 de predios presenta suelo húmedo, blando y relleno, con retención considerable de agua, bien aireado y de fácil penetración.	
	<b>O8.</b> Lineamientos para la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres en los GAD municipales y metropolitanos.	<b>D8.</b> Degradación de recursos naturales: agua, aire y suelo	
	<b>O9.</b> Guía de Gestión del Riesgo de desastres para la comunidad	<b>D9.</b> El 60,42% del territorio comunal posee amenaza alta y muy alta por movimientos en masa.	
	<b>O10.</b> Proyecto para el desarrollo de capacidades para la reducción de riesgo de desastres en laderas a nivel técnico y territorial.	<b>D10.</b> El 83,97% de territorio comunal, presenta amenaza alta y muy alta por fenómenos naturales.	
	<b>O11.</b> Saraguro es parte del territorio de la Biosfera Podocarpus – El Cóndor, inscrito por la UNESCO como territorio exclusivo para el desarrollo sostenible.		
	<b>O12.</b> Saraguro participa en el proceso de mancomunidad de municipios en la gestión de proyectos de cooperación internacional como Cooperación Alemana, Fons Valencia per la Solidaritat, Servicio de Cooperación Holandesa, Cooperación Suiza, otros.		
	<b>O13.</b> Elaboración del Plan cantonal de gestión integral ambiental, riesgos, desastres y cambio climático.		

**Fuente:** Diagnóstico de Medio Físico

**Elaboración:** Propia.

Tabla 89. Balance de matriz FODA del subsistema de Medio Físico

MEDIO FÍSICO		FACTORES EXTERNOS															
		Oportunidades												Amenazas			
		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	A1	A2	
FACTORES INTERNOS	Fortalezas	F1	-	7	4	-	-	-	-	-	-	4	6	-	4	7	7
		F2	5	6	-	-	4	6	5	6	5	-	3	5	6	6	-
		F3	5	7	4	-	-	-	-	-	-	4	6	4	0	0	6
	Balance		X=38,5												X=61,9		
	Debilidades	D1	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	7
		D2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	6	7
		D3	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	7	7
		D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
		D5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	7	7
		D6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	7	7
		D7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	4	-	6	7
		D8	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	-	5	6
		D9	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4	-	7	7
D10		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	7	7	
		X=13,6												X=96,4			

Fuente: Diagnóstico de Medio Físico

Elaboración: Propia

De acuerdo a los resultados obtenidos de los procesos de valoración del análisis FODA del subsistema de Medio Físico; expuestos en la Tabla 89; el balance predominante se ubica en el cuadrante 4; es decir que existe el 96,4% de probabilidad de que las debilidades del centro poblado incrementen su vulnerabilidad ante las amenazas existentes.

Debido a esta situación, es necesario establecer estrategias de supervivencia, (D.A) que permitan tomar medidas correctivas que permitan al asentamiento disminuir sus debilidades, a fin de minimizar su vulnerabilidad y proteger ante el impacto de las amenazas existentes.



**Tabla 90:** Análisis FODA del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación

ASENTAMIENTOS Y CANALES DE RELACIÓN			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<b>F1.</b> El 80% de las viviendas es propia	<b>O1.</b> Plan Nacional de Hábitat y vivienda que busca solucionar problemas de hábitat para los sectores más vulnerables de la población.	<b>D1.</b> Fraccionamiento del suelo en zonas con amenaza por movimientos en masa	<b>A1.</b> Procesos de planificación deficientes respecto del uso y ocupación del suelo en zonas con amenaza
<b>F2.</b> El 61,1% de viviendas presentan buenas condiciones de habitabilidad: con cuartos en buen estado e iluminación, soleamiento y ventilación adecuada.	<b>O2.</b> Bono de contingencia para personas afectadas por eventos de origen natural o antrópico.	<b>D2.</b> El 45,3% de edificaciones se emplaza en zonas con amenaza alta por movimientos en masa	<b>A2.</b> Atención prioritaria a centros poblados de mayor jerarquía que han sido escenario de desastres
<b>F3.</b> El 100% de viviendas posee agua para el consumo humano y dotación de energía eléctrica	<b>O3.</b> Proyecto de regulación y control de suelo y vivienda del cantón Saraguro	<b>D3.</b> El 42,4% de edificaciones, presenta un índice de vulnerabilidad física estructural alto.	
<b>F4.</b> El 62,5% de viviendas permanentes se emplazan en el sector 01 o en proceso de consolidación.	<b>O4.</b> Plan cantonal de gestión integral ambiental, riesgos, desastres y cambio climático.	<b>D4.</b> Inundaciones por el incremento de precipitación en periodos cortos	
<b>F5.</b> Las vías expresas poseen canales de recolección de aguas lluvia	<b>O5.</b> Elaboración de estudios técnicos para la gestión del agua potable urbano-rural (GADMIS)	<b>D5.</b> En la comunidad existe únicamente una unidad de uso vinculada al equipamiento comunal.	
<b>F6.</b> El sistema de agua para la comunidad fue desarrollado por técnicos y especialistas	<b>O6.</b> Elaboración de estudios técnicos para la gestión de las aguas residuales urbano-rural (GADMIS)	<b>D6.</b> El 54,7% de edificaciones presenta daños en elementos como: estructura, paredes, cubierta y pisos.	
<b>F7.</b> Procesos de mantenimiento del sistema de agua ejecutados por personal capacitado.	<b>O7.</b> Proyecto de mejoramiento y construcción de sistemas (alcantarillado, Unidades Básicas Sanitarias, Biodigestores y otros) para el tratamiento de las aguas residuales urbanas - rurales.	<b>D7.</b> El 17,8% de viviendas posee red pública de servicio de alcantarillado	
<b>F8.</b> El 95,5% de viviendas posee servicio de eliminación de desechos sólidos.	<b>O8.</b> Proyecto de mantenimiento de la vialidad rural	<b>D8.</b> Configuración irregular de la red vial	

<b>F9.</b> Los sistemas de captación del agua se encuentran en buen estado	<b>O9.</b> Proyecto de elaboración de planes especiales de suelo y vivienda Parroquial, Barrios y Comunidades.	<b>D9.</b> Carencia de sumideros de drenaje y canales de recolección de agua lluvia en las vías locales y colectoras	
<b>F10.</b> El 72,3% de las familias participa en la minka comunitaria en el desarrollo de actividades en pro del bienestar del asentamiento.	<b>O10.</b> Proyecto de construcción de parques lineales y ciclo rutas en las riberas de los ríos Kullki Yacu, Sinincapac y Puente Grande	<b>D10.</b> El 34,6% de la red vial presenta afecciones	
	<b>O11.</b> Proyecto de rehabilitación de caminos vecinales antiguos y chaquiñanes con fines turísticos y de deporte extremo.	<b>D11.</b> Población desconoce el riesgo respecto de las amenazas	
		<b>D12.</b> El sistema de almacenamiento del agua está deteriorado	
		<b>D13.</b> Ruptura constante de mangueras y uniones que conducen el agua a la comunidad	
		<b>D14.</b> Nivel de vulnerabilidad medio de todos los elementos del sistema de agua	
		<b>D15.</b> El 48,9% de viviendas posee pozos sépticos poco funcionales y con mantenimiento deficiente	
		<b>D16.</b> Apenas el 23,44% de la superficie total del territorio presenta condiciones aptas para la urbanización.	
		<b>D17.</b> Vías locales y colectoras presentan niveles de vulnerabilidad física estructural alta	

**Fuente:** Diagnósticos de ocupación y uso de suelo, vivienda, vialidad e infraestructura comunitaria

**Elaboración:** Propia

**Tabla 91.** Balance de matriz FODA del subsistema de Asentamientos y Canales de Relación

ASENTAMIENTOS Y CANALES DE RELACIÓN		FACTORES EXTERNOS													
		Oportunidades											Amenazas		
		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	A1	A2	
FACTORES INTERNOS	Fortalezas	F1	7	7	-	6	7	6	5	7	6	7	6	-	-
		F2	-	-	-	-	-	-	4	5	5	6	6	-	-
		F3	-	4	-	6	4	4	3	5	6	5	6	-	-
		F4	6	6	6	6	7	6	7	6	6	6	5	6	6
		F5	-	-	-	5	-	-	-	4	-	6	5	-	4
		F6	6	-	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-	4
		F7	5	-	-	4	6	-	-	4	-	-	-	5	-
		F8	7	-	5	7	0	-	-	7	4	-	-	-	-
		F9	6	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	4
		F10	6	4	4	4	6	6	6	6	5	5	7	5	7
	Balance		X=46,4%											X=29,3%	
	Debilidades	D1	7	7	7	6	6	6	6	5	6	5	-	7	-
		D2	6	6	6	6	6	6	5	5	-	5	6	7	5
		D3	6	6	6	6	6	5	5	5	-	4	4	6	5
		D4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	4	6	4
		D5	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-
		D6	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	3	5	6
		D7	-	-	-	5	-	-	-	6	-	-	6	7	7
		D8	-	-	6	4	6	7	-	6	4	4	5	5	4
		D9	-	-	-	3	-	-	7	7	-	-	3	7	7
D10		4	-	6	-	5	6	5	-	-	-	7	7	6	
D11	6	6	7	6	-	5	7	5	6	-	-	7	5		
D12	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	7		
D13	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	6	6	7		
D14	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	7	6	7		
D15	-	-	-	6	5	-	4	7	-	-	6	7	6		
D16	-	-	-	-	-	-	-	6	-	5	6	7	-		
D17	4	-	5	-	5	6	7	6	-	-	6	7	6		
Balance		X=35,4%											X=72,3%		

**Fuente:** Diagnósticos de ocupación y uso de suelo, vivienda, vialidad e infraestructura comunitaria **Elaboración:** Propia

De acuerdo a la valoración obtenida en la matriz FODA, del subsistema Asentamiento y Canales de Relación; cuyo análisis se refiere a los aspectos relacionados a el uso y ocupación de suelo, vivienda, equipamientos, vialidad e infraestructura comunitaria; el

porcentaje predominante se ubica en el cuadrante 4 (ver Tabla 91); lo que indica que existe un 72,3% de probabilidad de que las debilidades de la comunidad aumenten su vulnerabilidad ante las amenazas existentes.

En base a esta condición, es necesario generar estrategias de supervivencia, que permitan minimizar las deficiencias del centro poblado, a fin de hacerlo resiliente y pueda protegerse del impacto de las amenazas.

**Tabla 92:** Análisis FODA del subsistema Población y Actividades

POBLACIÓN Y ACTIVIDADES			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<b>F1.</b> En la comunidad predominan habitantes con edades de 25 a 54 años	<b>O1.</b> Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible (Ganadería Climáticamente Inteligente), por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	<b>D1.</b> Débil desarrollo del sector secundario.	<b>A1.</b> Procesos de emigración a nivel cantonal inciden en la disminución de la población.
<b>F2.</b> El 68,7 % de la población se encuentra concentrada en el sector 01	<b>O2.</b> Programa nacional de innovación tecnológica participativa y productividad agrícola, por el MAG.	<b>D2.</b> El 60,8% de la PEA se dedica al sector terciario	<b>A2.</b> Limitado presupuesto proporcionado por el GADMIS a las comunidades indígenas urbanas
<b>F3.</b> Bajo porcentaje de población analfabeta(4,4%).	<b>O3.</b> Programa de capacitación al emprendedor por el Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca, MUYU y Mater Game Ec.	<b>D3.</b> El 20,3% de la PEA posee nivel de instrucción superior	
<b>F4.</b> La población económicamente activa (PEA) representa el 77,5% de la población en edad de trabajar (PET).	<b>O4.</b> Crédito para emprendimientos, Artesanos, Crédito agropecuario, Crédito Agroplus y Crédito Pymes otorgado por Ban Ecuador	<b>D4.</b> El 78,7% de hogares presenta Pobreza por NBI; especialmente por la falta de alcantarillado.	
<b>F5.</b> La comunidad presenta un nivel bajo de vulnerabilidad respecto del tipo de vivienda,	<b>O5.</b> Programa de Asistencia Técnica a negocios en marcha para crecimiento y articulación a cadenas de valor (GADMIS).	<b>D5.</b> Nivel de vulnerabilidad medio respecto de la población edad dependencia.	
<b>F6.</b> El 65,4% de la PEA trabaja por cuenta propia	<b>O6.</b> Proyecto de apertura de vialidad rural para promover el desarrollo productivo en territorios potenciales para la agricultura intensiva y extensiva (GADMIS)	<b>D6.</b> La mayoría de usos de suelo rústicos y especiales se emplazan en zonas con amenaza media por movimientos en masa	
<b>F7.</b> El 26,6% de la PEA desarrolla actividades como la agricultura, ganadería y pesca; siendo la rama de actividad más representativa en la comunidad.	<b>O7.</b> Proyecto de incorporación de prácticas sostenibles a sistemas de producción pecuaria: optimización de riego, fertilización de suelos, control fitosanitario, ganadería sostenible (climáticamente inteligente) (GADMIS).	<b>D7.</b> El 60% de habitantes no cuenta con afiliación al seguro	
	<b>O8.</b> Programa de fortalecimiento de las capacidades para apoyar la Agricultura Familiar Campesina, a través de la recuperación de semillas ancestrales		



	con prácticas productivas para la adaptación al cambio climático (GADMIS).		
	<b>O9.</b> Programa de acompañamiento técnico productivo para mejorar la cadena de producción agropecuaria (GADMIS)		
	<b>O10.</b> Programa de mejoramiento de procesos de pos cosecha y comercialización de productos y servicios sostenibles (GADMIS).		
	<b>O11.</b> Campaña ¡Afílate Ya! Impulsado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)		

**Fuente:** Diagnósticos de Demografía y Aspectos socioeconómico.

**Elaboración:** Propia

**Tabla 93.** Balance FODA del subsistema de Población y Actividades

POBLACIÓN Y ACTIVIDADES		FACTORES EXTERNOS													
		Oportunidades											Amenazas		
		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	A1	A2	
FACTORES INTERNOS	Fortalezas	F1	6	5	6	6	3	6	4	3	-	-	6	-	4
		F2	-	5	6	7	6	6	3	3	4	-	4	-	-
		F3	6	6	6	7	6	4	5	3	6	5	6	-	-
		F4	6	6	6	7	6	7	6	5	6	5	7	-	-
		F5	-	2	2	2	-	5	-	6	-	-	-	5	-
		F6	6	5	5	5	6	-	3	-	4	-	6	-	-
		F7	6	5	4	7	3	4	5	3	4	4	5	4	2
	Balance		X=59,7%											X=15,3%	
	Debilidades	D1	-	5	-	-	5	5	-	-	-	-	-	7	-
		D2	7	6	6	5	4	6	6	6	6	7	-	6	-
		D3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
		D4	-	-	-	-	-	5	-	-	-	0	-	7	6
		D5	-	4	4	5	4	4	-	4	-	0	-	-	-
		D6	5	5	-	6	-	7	5	4	5	5	-	6	6
D7		-	2	3	3	-	-	-	5	5	0	-	-	-	
Balance		X=31%											X=38,8%		

**Fuente:** Diagnósticos de Demografía y Aspectos socioeconómicos.

**Elaboración:** Propia

De acuerdo a los resultados obtenidos de la matriz FODA del subsistema de Población y Actividades; expuestos en la Tabla 93; el cuadrante con porcentajes más altos es el 1, con un valor de 59,7%. Esto quiere decir que existe un 59,7% de potencial de que las capacidades internas del centro poblado permitan aprovechar las oportunidades identificadas y tener éxito; por tal motivo el asentamiento requiere la creación de

estrategias ofensivas que permitan el crecimiento de sus fortalezas para mejorar el beneficio de las oportunidades.

## 4.3 ESTRATEGIAS PREVIAS

En el presente apartado se genera un listado de estrategias preliminares, en base a los resultados obtenidos en los diferentes balances de cada subsistema.

Cabe destacar que, las estrategias planteadas servirán de base para el cumplimiento de los objetivos del siguiente capítulo.

### 4.3.1 Medio físico

- Fomentar prácticas de recuperación ambiental que permitan hacer frente a las alteraciones climáticas del territorio.
- Capacitar y concientizar a la población acerca de los impactos ambientales generados por el desarrollo de actividades antrópicas perjudiciales, a fin de reducir su desarrollo.
- Proteger los ecosistemas de la comunidad como un recurso para el amortiguamiento de las amenazas por movimientos en masa existentes.
- Limitar el desarrollo de actividades específicas en áreas del territorio que presenten movimientos en masa o amenaza alta por este tipo de fenómenos.
- Implementar procesos de mejoramiento de suelo para aumentar su productividad y disminuir la ocurrencia de movimientos en masa.

- Implementar proyectos de infraestructura que reduzcan las actuales condiciones de humedad del territorio.
- Promover prácticas de prevención de desastres que permitan aumentar las capacidades de la población y disminuir los daños generados por un fenómeno natural.
- Fomentar el desarrollo de actividades antrópicas respetuosas con el medio ambiente.

### 4.3.2 Asentamientos y canales de relación

- Aplicar procesos adecuados de planificación territorial, respecto de uso y ocupación del suelo en zonas con amenaza por movimientos en masa.
- Implementar soluciones estructurales de reparación que aumenten la resiliencia de las edificaciones de la comunidad.
- Generar proyectos de ampliación y mejoramiento del equipamiento comunitario.
- Gestionar con entidades municipales la ampliación del servicio de alcantarillado en la comunidad.
- Implementar sistemas sostenibles y eficientes para la eliminación de aguas servidas, que se adapten a las actuales condiciones del territorio comunal.

- Implementar proyectos de dotación y mejoramiento de la red vial comunitaria que permitan mejorar sus características constructivas y reducir su vulnerabilidad.
- Generar campañas y talleres de concientización que permitan a la población conocer acerca de los escenarios de riesgo existentes.
- Ejecutar proyectos de mejoramiento y reparación del sistema de agua de la comunidad que garanticen su funcionamiento y aumenten su resiliencia.

### 4.3.3 Población y actividades

- Aprovechar los proyectos y programas nacionales relacionados al mejoramiento de la cadena de producción, comercialización y capacidades de la población respecto de actividades agroproductivas.
- Incentivar la generación y mejoramiento de emprendimientos, a través del aprovechamiento de programas de asistencia y proyectos de financiamiento de instituciones públicas y privadas.
- Impulsar la afiliación de la población al seguro social, a través de programas de acompañamiento generados por instituciones gubernamentales.

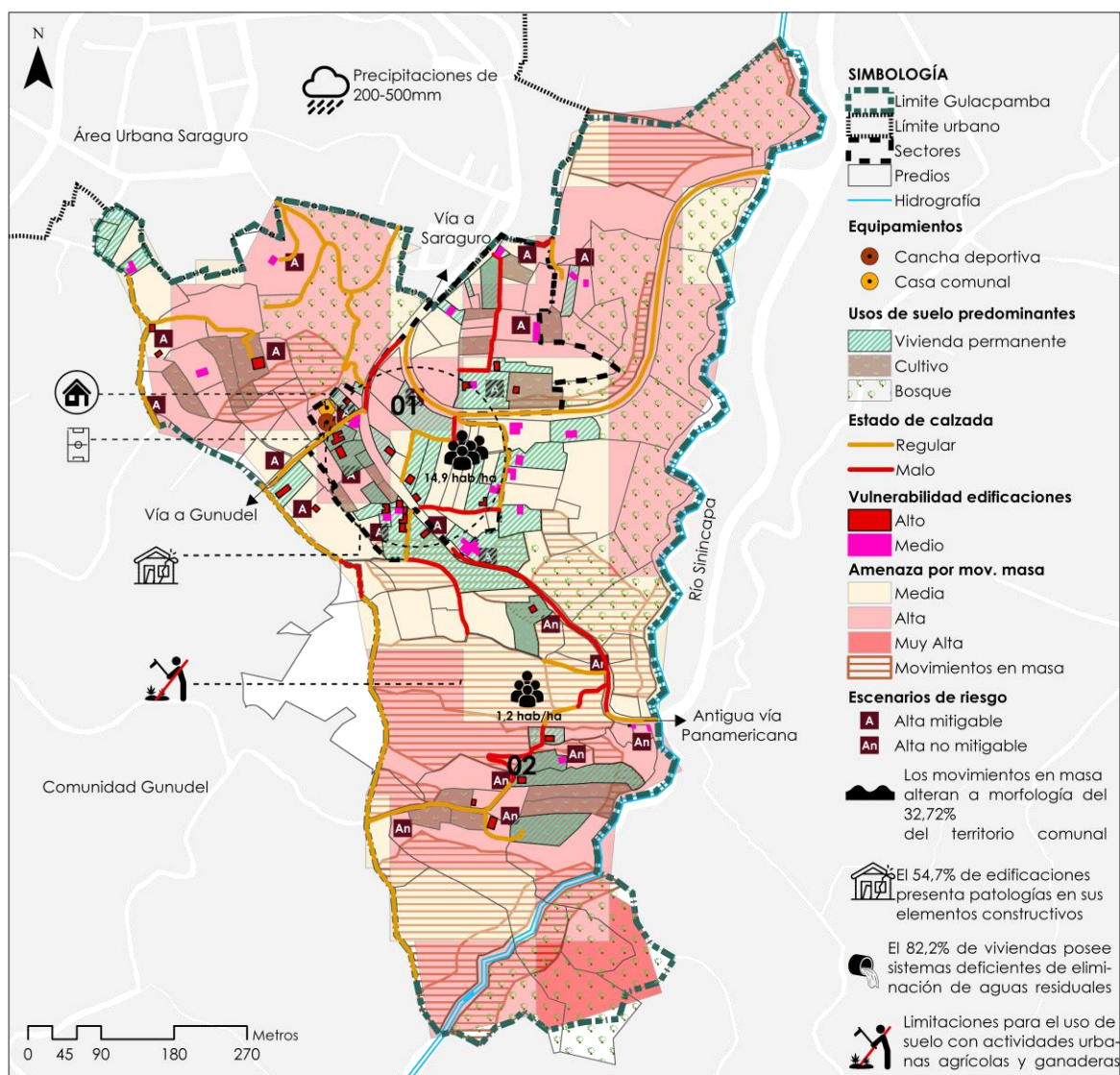
## 4.4 SUBMODELO TERRITORIAL

La comunidad indígena de Gulacpamba se encuentra ubicada de forma contigua al límite sur del centro urbano de la parroquia Saraguro; y se caracteriza por poseer un clima mesotérmico semi-húmedo con precipitaciones que van desde los 200mm a 500mm, una fuente hídrica representativa (río Sinincapa) y un relieve predominantemente escarpado, con pendientes mayores al 30% en 15,75ha del territorio.

El asentamiento posee una superficie total de 47,87 ha, y se divide en dos sectores de planeación. El suelo en proceso de consolidación (01) comprende un área de 7,4 ha y expone una densidad poblacional de 14,9hab/ha; siendo el sector más pequeño del área de estudio. En tanto que el suelo rústico (02) ocupa el 84,64% del territorio comunal y posee una densidad de 1,2hab/ha.

El 60,42% de la comunidad presenta un nivel de amenaza alta y muy alta por movimientos en masa, siendo escenario de diversos de deslizamientos, hundimientos y reptaciones, que han alterado negativamente las características morfológicas del suelo y generado afecciones graves en la población, infraestructura, vivienda y demás elementos territoriales.

Figura 100. Submodelo Territorial de la comunidad Gulacpamba



Fuente: Varias  
Elaboración: Propia



Los usos de suelo predominantes en el asentamiento son aquellos relacionados a la vivienda, bosque, cultivo y lotes vacantes; estos últimos emplazados, en su mayoría, en zonas con amenaza alta y muy alta por movimientos en masa.

Por otra parte, en lo que respecta a ocupación de suelo; el 54,7% de las edificaciones presenta patologías en sus elementos constructivos y, en su mayoría en pisos y paredes por la presencia de fisuras, desprendimientos y humedad; afecciones generadas particularmente por la humedad excesiva del suelo y por la ocurrencia de movimientos en masa.

Todas las viviendas de la comunidad cuentan con el servicio de energía eléctrica y agua para el consumo humano, mientras que el servicio de alcantarillado está presente únicamente en el 17,8% de viviendas; situación que ha generado la implementación de sistemas de eliminación inadecuados de aguas servidas como pozos sépticos o su vertido directo en el río Sinicapa, generando focos de contaminación preocupantes.

El sistema vial está conformado por una red irregular, con vías que poseen características constructivas deficientes, capas de rodadura en estado regular y malo y con presencia de socavones y fisuras; situación que dificulta los procesos de movilidad y conectividad interna y externa del asentamiento.

En lo que respecta al ámbito socioeconómico, el 26,6% de la población económicamente activa (PEA) se dedica al desarrollo de actividades de producción como la agricultura y ganadería. Sin embargo, las actuales condiciones del territorio; con niveles altos de amenaza, movimientos en masa recientes, cambios morfológicos de la superficie y presencia mayoritaria de pendientes escarpadas; limita el desarrollo adecuado de dichas labores. Situación que también restringe la ejecución de actividades urbanas como la dotación de infraestructura.

La comunidad posee niveles de vulnerabilidad física estructural media y alta en elementos territoriales como edificaciones, equipamientos vialidad y sistemas de agua. Condiciones generadas por la implementación de materiales inadecuados, criterios de diseño y construcción poco técnicos y por la aplicación deficiente de procesos mantenimiento. Adicionalmente, la población también expone altos niveles de vulnerabilidad socioeconómica; variable caracterizada a partir del número de hogares que exponen indicadores desfavorables como la presencia de pobreza por NBI, personas en edad de dependencia económica y habitantes que no cuentan con un seguro social que garantice su acceso a los servicios de salud.

La confluencia de las condiciones de vulnerabilidad del territorio y los niveles de amenaza existentes, da como resultado escenarios de riesgo elevados; evidenciando así que, la probabilidad de que un desastre natural acontezca nuevamente en el asentamiento y genere potenciales daños y pérdidas es muy alta.

Dichos escenarios dan cuenta de la realidad del asentamiento y evidencian la urgencia de implementar estrategias que permitan reducir las condiciones de vulnerabilidad de los elementos territoriales, aumentar su resiliencia, mejorar la calidad de vida de la población y alcanzar un desarrollo sostenible.







## CAPÍTULO

# 05

### **ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR MOVIMIENTOS EN MASA**

En este capítulo se plantean estrategias específicas para la comunidad Gulacpamba; desarrolladas en base a componentes específicos de gestión de riesgo de desastres y de acuerdo a los objetivos definidos ante la problemática identificada.

La determinación de estas estrategias incluye la formulación y ejemplificación de acciones particulares que permiten comprender de mejor manera su aplicación y ejecución en el área de estudio.

## 5.1 LINEAMIENTOS

Un lineamiento se define como una directriz, tendencia u orientación que permite desarrollar un plan u orden político determinado (Asociación de Academias de la Lengua Española, s.f) derivado de un código, ley, reglamento o decreto; a través de una descripción detallada de sus pautas, etapas y formatos (Vasconcelos, 2009).

Puesto que los objetivos y estrategias para el asentamiento, requieren de la estimación de directrices, que orienten de forma general su planteamiento y formulación, este apartado considera los “Lineamientos estratégicos para la reducción de riesgo de Ecuador”.

Sin embargo, considerando que los 7 objetivos planteados en este instrumento, contienen varios lineamientos, se estiman específicamente aquellos relacionados a las problemáticas definidas en el área de estudio como:

- Fortalecer las acciones de regulación y control de uso y gestión del suelo, incorporando la variable riesgo de desastre.
- Incorporar el análisis de riesgos de desastres en los planes de mantenimiento preventivo y correctivo (reforzamiento estructural) de las infraestructuras y edificaciones públicas existentes.

- Actualizar y mejorar las normas de construcción incluyendo el análisis de las amenazas y vulnerabilidades existentes.
- Fortalecer los procesos de control de la construcción, especialmente la infraestructura esencial y de servicios básicos, incorporando obligatoriamente los criterios de Gestión de Riesgos de Desastres en nuevos proyectos de inversión pública.
- Desarrollar una comunidad educativa resiliente con capacidades, destrezas, hábitos y comportamiento para la reducción de riesgos.
- Incorporar el enfoque de reducción de riesgos en la prestación de servicio básicos y esenciales

## 5.2 OBJETIVOS GENERALES

A partir de las problemáticas identificadas en los subsistemas de medio físico, asentamientos y canales de relación, población y actividades y análisis de riesgo; se generan objetivos generales (ver Figura 101).

Puesto que la comunidad Gulacpamba ha sido escenario de diversos efectos negativos, generados por la ocurrencia de movimientos en masa, y que, actualmente el territorio expone niveles de amenaza alta y muy alta y niveles de

vulnerabilidad alta; se plantean los siguientes objetivos:

- Propiciar el adecuado uso y ocupación de suelo de zonas de la comunidad de Gulacpamba que presenten amenaza alta y media por movimientos de masa.
  - Mejorar las características constructivas de las edificaciones e infraestructura vial y comunitaria, a fin de generar elementos territoriales seguros y resilientes.
  - Reducir la vulnerabilidad física de edificaciones, equipamientos e infraestructura ante la amenaza por movimientos en masa.
  - Disminuir la vulnerabilidad socioeconómica de los habitantes de la comunidad Gulacpamba ante la amenaza por movimientos en masa
  - Aumentar la resiliencia de los habitantes de la comunidad Gulacpamba.
  - Mejorar las condiciones de habitabilidad en las viviendas de la comunidad
- Cabe aclarar que los objetivos planteados, se definen a partir de los lineamientos previamente considerados (ver Figura 102).



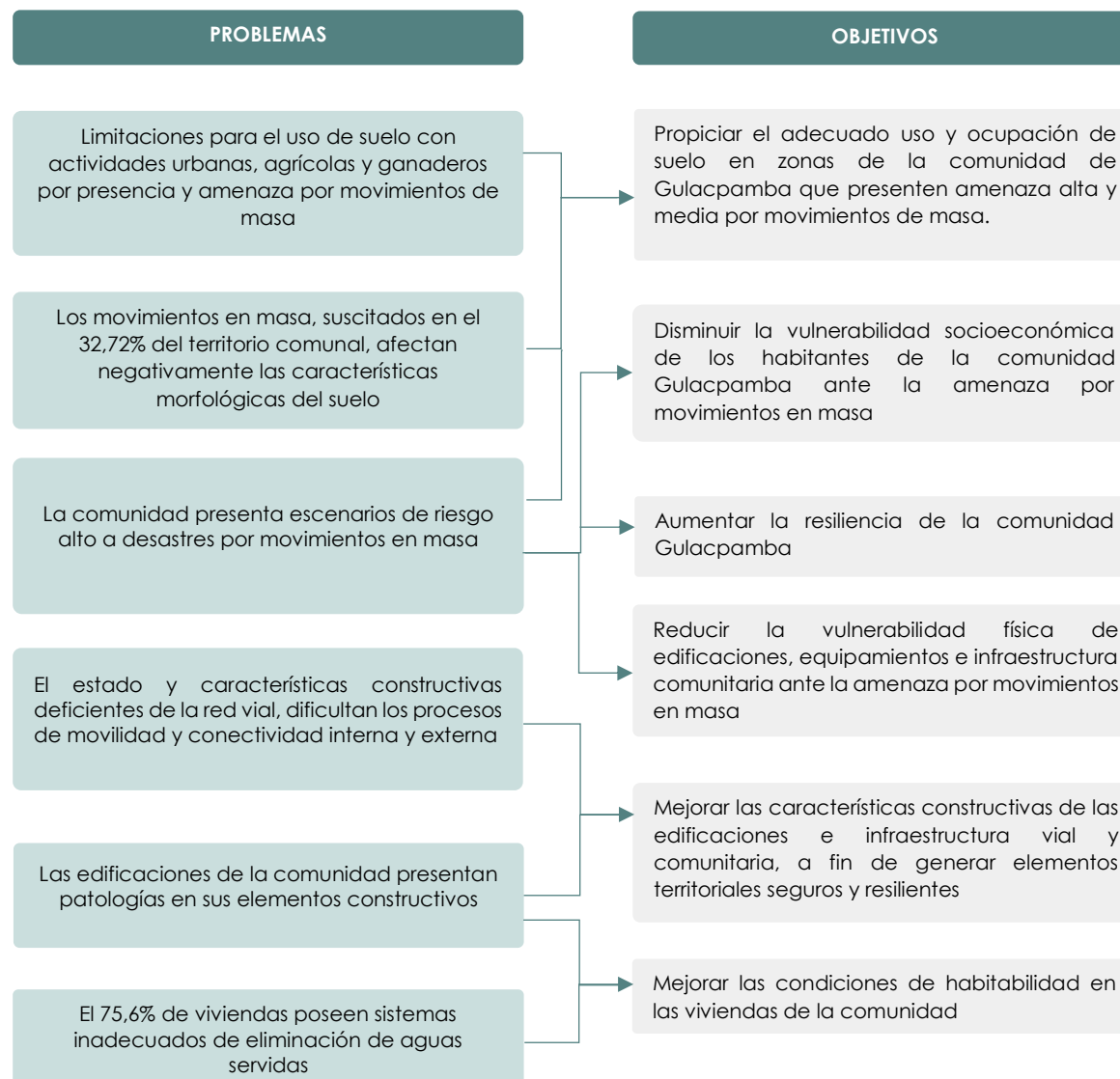
## 5.3 ESTRATEGIAS

Una estrategia se define como la conexión entre los objetivos finales y las acciones, procedimientos o planes que se han de poner en práctica en un escenario específico para conseguir una meta determinada (Roncancio,2020; DELSOL, 2021). La estrategia comprende varios tipos de acciones, de manera que el alcance de los objetivos propuestos de logra a partir de diversas perspectivas y mediante la intervención de varios actores (Castro & Castro, 2013).

En base a esta determinación, una acción es entendida como un medio a través del cual se alcanza una meta y se refiere a la actividad, forma o camino tomado para su ejecución (Castro & Castro, 2013). Mientras que los actores son los individuos, grupos, organizaciones o entidades que participan directa o indirectamente en su desarrollo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de México, 2014).

En el ámbito de la planificación territorial, el diseño de estrategias parte de la identificación de los desafíos del territorio organizado (Bervejillo, 1996); y busca mejorar el bienestar de la población, a través del alcance de objetivos económicos, sociales y medioambientales (Navarro Arancegui et al., 2012).

Figura 101. Identificación de objetivos a partir de los problemas del área de estudio



Elaboración: Propia

En base a los objetivos generales, lineamientos y componentes de la gestión de riesgo de desastres se proponen diversas estrategias para la comunidad (ver Figura 102 y Figura 104).

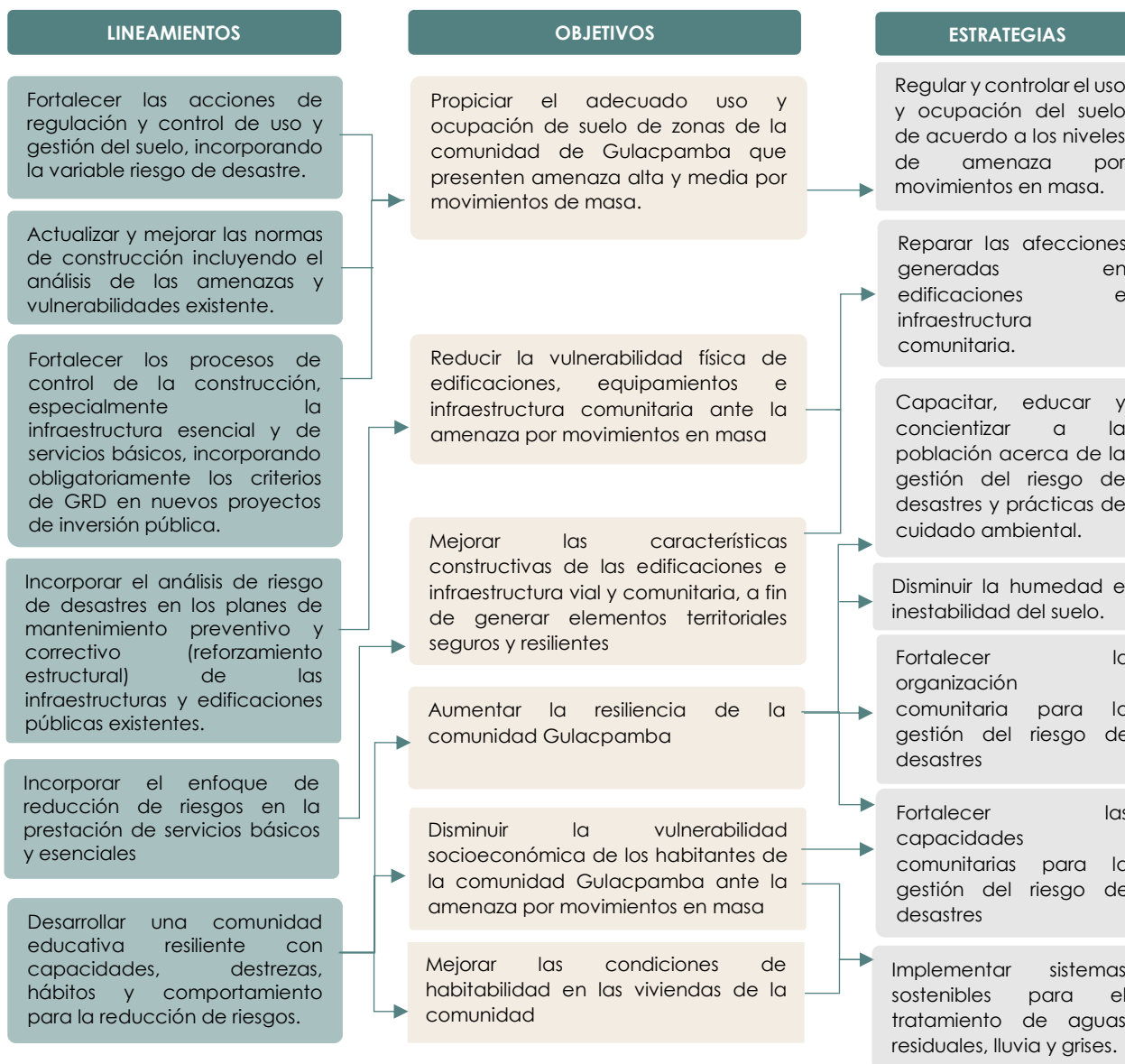
Cada una de las estrategias planteadas expone una descripción detallada de los objetivos a los que va dirigida, los agentes y organismo involucrados en su ejecución y las acciones específicas propuestas para su ejecución en el área de estudio.

Las estrategias a más de contribuir a la consecución de un objetivo específico, aportan simultáneamente al alcance y cumplimiento de otras metas.

Varias de las acciones propuestas se ejemplifican, a fin de mejorar la comprensión de su aplicación y los beneficios de su ejecución en el territorio comunal.

Cabe aclarar que varias de las acciones planteadas consideran aquellas expuestas en los instrumentos de gestión de riesgo estimados para la elaboración de la metodología del trabajo de investigación.

**Figura 102.** Correlación entre objetivos, lineamientos y estrategias



Elaboración: Propia

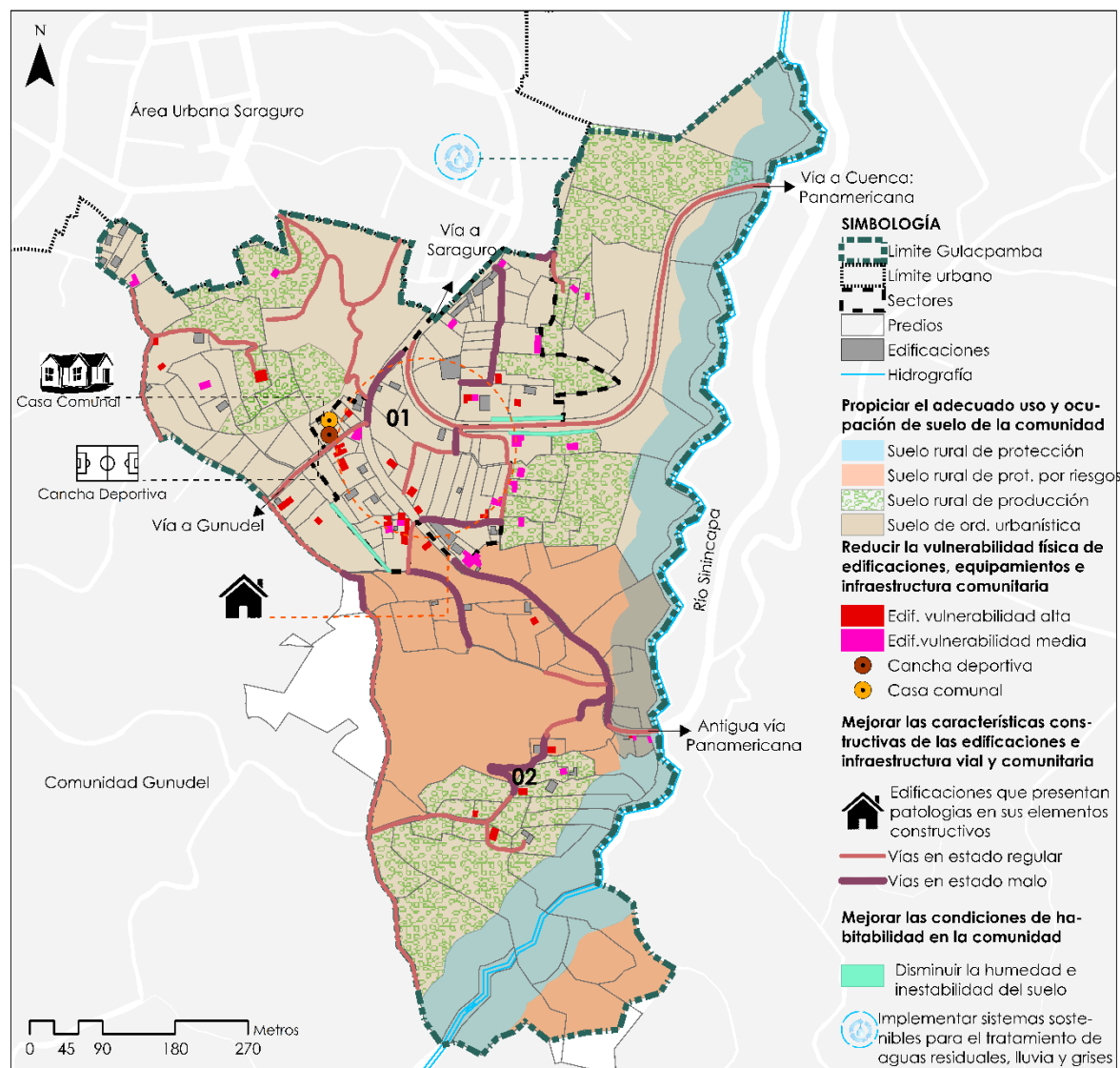
## 5.4 SUBMODELO OBJETIVO

El submodelo objetivo de la comunidad Gulacpamba busca aumentar la resiliencia territorial, mitigar los efectos generados por los movimientos en masa y prevenir la ocurrencia de un desastre natural, a través del aprovechamiento de las potencialidades del territorio y las características de la población.

Considerando que la comunidad presenta niveles de amenaza alta y muy alta por movimientos en masa, es pertinente propiciar procesos adecuados de uso y ocupación de suelo acordes a las características y condiciones actuales del territorio. Para ello se definen diversas categorías de ordenación territorial como suelo rural de producción, suelo rural de protección y suelo de orden urbanístico, que orientan el desarrollo de actividades específicas, de forma que no se generen nuevos riesgos para la población y se respetan los recursos ambientales del entorno.

Así, se restringe en desarrollo de cualquier tipo de actividad antrópica en las áreas del territorio que tengan amenazas altas, expongan cambios considerables en su morfología o constituyan una zona de alto valor ambiental; y se limita la ejecución de actividades urbanas y de producción agrícola y ganadera a zonas específicas del territorio.

Figura 103. Submodelo objetivo de la comunidad Gulacpamba



Fuente: Varias  
Elaboración: Propia

Puesto que los escenarios de riesgo del asentamiento se generan a partir de la presencia de una amenaza por movimientos en masa y su confluencia con las condiciones de vulnerabilidad del territorio; se pretende reducir dicha condición a partir de estrategias enfocadas en disminuir los actuales niveles de susceptibilidad y aumentar la resiliencia. Adicionalmente se consideran estrategias enfocadas en la preparación, respuesta y recuperación de un desastre natural.

Para reducir la vulnerabilidad física estructural de elementos territoriales como edificaciones, equipamiento, vialidad e infraestructura comunitaria, se propone aplicar procesos técnicos de reparación, que permitan, además de dar solución a la afecciones y patologías detectadas, mejorar las características constructivas de sus componentes a fin de hacerlos más seguros y resilientes.

Con la finalidad de reducir la vulnerabilidad socioeconómica de la población; generada por necesidades básica insatisfechas respecto de la dotación de alcantarillado; se propone implementar sistemas sostenibles para el tratamiento de aguas residuales, lluvia y grises, que sean accesibles para los habitantes, reduzcan la contaminación y permitan mejorar las condiciones de habitabilidad de las viviendas.

Para aumentar la resiliencia de la comunidad se plantean diversas estrategias, enfocadas tanto en el ámbito de las aptitudes de la población como en el mejoramiento de las características del territorio.

Específicamente para incrementar la resiliencia de la población, se proponen diversas estrategias enfocadas en el fortalecimiento de la organización comunitaria y el desarrollo de las capacidades de preparación y respuesta de los habitantes ante un desastre o emergencia. Todo ello mediante la generación de convenios, alianzas y planes comunitarios.

Sumado a esto, se plantea la aplicación de procesos de educación y concientización que permitan a la población conocer detalladamente las actuales condiciones de riesgo existentes en el territorio, las potencialidades que poseen para disminuir tales condiciones y la importancia de generar prácticas de cuidado ambiental.

Considerando que las acciones destinadas al incremento de la resiliencia, se relacionan directamente a aquellas que buscan prevenir la ocurrencia de un desastre; las estrategias propuestas para el aumento de esta característica en el territorio comprenden proyectos se relacionados a procesos de prevención.

Puesto que el suelo de la comunidad evidencia una elevada saturación de agua, con empozamientos considerables en área específicas del territorio que han llegado a suscitar diversos movimientos en masa; se propone reducir la humedad e inestabilidad del suelo, mediante la construcción de obras de drenaje y subdrenaje y el manejo y estabilización de taludes.

Las estrategias planteadas para la comunidad se complementan entre sí, y posibilitan el desarrollo adecuado de los procesos de gestión del riesgo de desastres, así como del cumplimiento de los objetivos planteados.



Figura 104. Correlación entre componentes, estrategias y acciones específicas



Elaboración: Propia

## A) REGULAR Y CONTROLAR EL USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO DE ACUERDO A LOS NIVELES DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

Esta estrategia tiene como objetivo principal generar el adecuado uso y ocupación de suelo del territorio comunal, mediante la aplicación de procesos de control y zonificación, que permitan reducir el desarrollo de actividades perjudiciales que deterioren la calidad ambiental del asentamiento, generen escenarios de riesgo y potencialicen la ocurrencia de un desastre.

La aplicación eficiente de esta estrategia permitirá planificar y ordenar la comunidad de forma adecuada; con usos y actividades compatibles, que respeten el medio ambiente y las actuales condiciones de riesgo existentes; aumentar la resiliencia comunitaria, mejorar las condiciones de vida de la población, reducir la vulnerabilidad, mitigar el riesgo, prevenir futuros daños y pérdidas, recuperar las características naturales de los ecosistemas y generar procesos de desarrollo sustentables.

La mayoría de las acciones propuestas en esta estrategia requieren de la intervención de entidades municipales, por lo que es necesario generar, ante todo, procedimientos de gestión eficientes.

### Agentes y organismos involucrados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Unidad de Gestión Ambiental (UGA).
- Departamento de Planificación Territorial y Proyectos
- Cabildo y población de la comunidad Gulacpamba

### 1. Formulación de resoluciones de prevención del riesgo por movimientos de masa

Esta acción busca controlar y reducir las actuaciones antrópicas que alteran de forma negativa el entorno natural del territorio y aumentan las condiciones de riesgo existentes.

Para ello y considerando que el asentamiento rige sus actuaciones a partir del Estatuto Comunal y las disposiciones del Reglamento Interno, se propone generar resoluciones de prevención del riesgo por movimientos de masa; a través de procesos de análisis y debate en asambleas generales, entre los comuneros y el cabildo; que incorporen temas específicos de prohibición como:

- La tala y quema indiscriminada de bosques.
- El corte de taludes en superficies con pendientes mayores al 30%.
- La ocupación de zonas afectadas por movimientos en masa como botaderos de escombros.
- La contaminación de quebradas, peñascos y ríos por la presencia de basura o desechos tóxicos.

Se sugiere, además, que la Comisión de desarrollo productivo y ambiental de la comunidad, identifique actores clave que sean los responsables de crear e implementar procesos de control, supervisión y sanción al desarrollo de algún tipo de acción perjudicial al medio ambiente.

Adicionalmente, y estimando que el GAD cantonal cuenta con la UGA, se recomienda la ejecución de procesos de gestión, que permitan exigir a esta unidad, el control y sanción de actividades desarrolladas en la periferia del asentamiento, y que están fuera del alcance de la jurisdicción comunal; como la explotación desmedida y contaminación del río Sinincapa generada por los negocios de lavadoras automotrices.

## 2. Actualización de las categorías del Plan de Uso y Gestión de Suelos (PUGS) para la comunidad Gulacpamba

Esta acción tiene como objetivo principal, reformular las categorías y subcategorías de ordenación territorial del PUGS que se aplican en la comunidad; a fin de establecer zonas idóneas para usos específicos y generar procesos adecuados de consolidación y producción, que permitan alcanzar un desarrollo sostenible y mejorar las condiciones de vida de la población.

De acuerdo al PUGS Saraguro 2020, la comunidad Gulacpamba se encuentra en la categoría de suelo rural de producción; específicamente en las subcategorías de uso agrícola intensivo y agroforestal; y en la categoría de suelo rural de protección; particularmente en la subcategoría de márgenes de ríos y quebradas.

Sin embargo, considerando que actualmente el territorio comunal ha sido escenario de múltiples movimientos en masa, presenta cambios negativos en la configuración de su superficie y expone escenarios de riesgo alto; es necesario redefinir las áreas de dichas categorías, a través de procesos que las extiendan, reduzcan o incorporen otras nuevas, acordes a las características actuales del territorio.

El establecimiento de las zonas para cada categoría y subcategoría de ordenación territorial se define a partir de variables como los niveles de amenaza por movimientos en masa existentes, los niveles de vulnerabilidad, los usos de suelo y los cambios morfológicos de la superficie de la comunidad.

La metodología para determinar las nuevas subcategorías de ordenación territorial a incorporarse en la comunidad, se basa en procesos de análisis respecto de las variables antes mencionadas y parte de la estimación de las subcategorías expuestas en el PUGS Saraguro 2020.

Así, la categoría de suelo rural de protección incorpora subcategorías propias del PUGS como: Márgenes de ríos y quebradas, áreas de conservación estricta, áreas de conservación estricta de regeneración y áreas de protección por riesgos. Mientras, la categoría de suelo rural de producción mantiene las mismas subcategorías y redefine la terminología de una de ellas, de modo que represente de mejor manera, las particularidades de la comunidad.

De acuerdo al PUGS Saraguro 2020, la construcción de estas Categorías de Ordenamiento Territorial parte del análisis multicriterio de información temática como:

- Las unidades ambientales valoradas.
- La capacidad de uso de la tierra en unidades de clase agrológicas.
- La taxonomía del suelo.
- El rango de pendientes.
- Los conflictos de uso de suelo.
- Los riesgos naturales establecidos en términos deslizamientos, inundación y derrumbes.
- La densidad poblacional y la estructura de los asentamientos humanos.
- La jerarquía de los ríos y quebradas

El procedimiento para la definición de las nuevas categorías de ordenación para la comunidad considera, además de las variables de análisis preestablecidas, la clasificación de las categorías de ordenación territorial de Gomez-Orea (2002).

Así, la única categoría nueva es aquella relacionada a la ordenación urbanística. Este tipo de suelo corresponde a las áreas consideradas propiamente urbanas o unidades espaciales con mayor o menor grado de transición a urbana (Gomez-Orea, 2002).

Dentro de esta categoría constan dos nuevas subcategorías: Área de consolidación urbana y áreas con potencial para el esparcimiento y recreación; generadas a partir de las necesidades de la población y condiciones del territorio.

### a) Categoría de suelo rural de protección

Este tipo de suelo debe extenderse e incorporar una nueva subcategoría de ordenación, denominada Área de protección por riesgo, destinada a zonas específicas de la comunidad que evidencien cambios morfológicos considerables en la superficie y presenten niveles de riesgo alto no mitigable (ver Figura 49).

El suelo rural de protección es definido como un suelo no apto para la construcción, fraccionamiento o desarrollo de actividades que modifiquen su condición; y se aplica a zonas que, por su condición de riesgo, alta susceptibilidad a movimientos en masa, inundación y deslizamiento, deban prevenir el desarrollo y explotación agro productiva (PUGS Saraguro, 2020).

Además, se plantea la implementación de la subcategoría de Área de conservación estricta de regeneración, en zonas donde el ecosistema ha sido alterado por intervenciones antrópicas y requiera de procesos de restauración y recuperación de cobertura natural, a través de prácticas de forestación y reforestación con especies nativas que garanticen un adecuado funcionamiento ecológica, ambiental y paisajístico (PUGS Saraguro, 2020).

Adicionalmente, y estimando que la comunidad cuenta con abundantes zonas de bosque, se propone la estimación de la subcategoría de Área de conservación estricta, destinada a zonas que presenten ecosistemas de páramos y bosques naturales y que cumplan un rol de regulación ecológica e hidrológica (PUGS Saraguro, 2020).

### b) Categoría de suelo rural de producción

El suelo rural de producción está destinado al desarrollo de actividades agro productivas, ganaderas y forestales; donde se restringe la construcción y el fraccionamiento y se permite la combinación de usos productivos y de residencia (PUGS Saraguro, 2020).

El Área de uso agrícola intensivo es redefinido y denominado Área de uso agrícola y ganadero, además, reduce su superficie e incluye únicamente los predios que exponen una combinación de usos de vivienda y producción, pocos o nulos cambios morfológicos en el terreno y riesgos altos mitigables.

Se propone además incluir dentro del área de manejo agroforestal, aquellos predios con usos combinados de cultivo y bosque; ya que esta subcategoría busca diversificar y consolidar las actividades de producción, el manejo ambiental y la gestión de la fertilidad y humedad del suelo, mediante el

aprovechamiento forestal y florístico del territorio (PUGS Saraguro, 2020).

### c) Categoría de suelo de ordenación urbanística

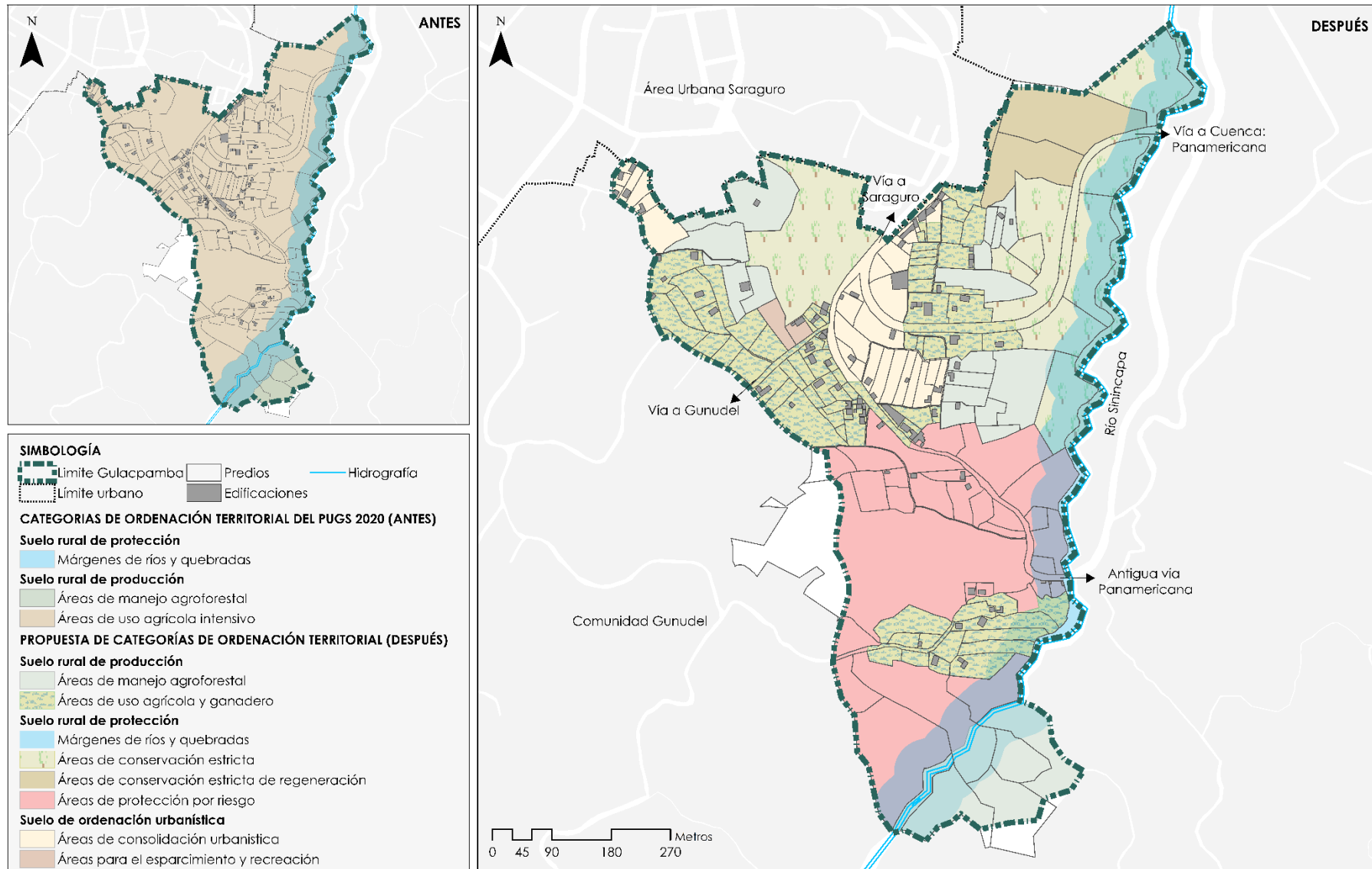
Puesto que en el territorio comunal existe una zona de transición urbana, se propone la incorporación de la categoría de ordenación urbanística.

Este suelo incorpora el Área de consolidación urbanística, destinada a la densificación de la comunidad y el desarrollo de usos de vivienda y comercio; definida a partir del área urbanizable y zonas con riesgo medio; descartando sectores cercanos a deslizamientos, hundimientos y reptaciones, que presenten afecciones o que evidencien, pese a su nivel medio de amenaza, la posible sucesión de un movimiento en masa.

Adicionalmente, en función de las necesidades y requerimientos de la población y, considerando que un equipamiento presenta un déficit de superficie, se estima una reserva de suelo denominada Área para el esparcimiento y recreación; para la aplicación futura de proyectos de ampliación o reubicación, si suscitara movimientos en masa; que permitan a los habitantes disfrutar de zonas adecuadamente diseñadas y que posibiliten el desarrollo de actividades recreativas y deportivas.



Figura 105. Propuesta de Categorías y Subcategorías de ordenamiento territorial de la comunidad Gulacpamba



Fuente: PUGS Saraguro, 2020

Elaboración: Propia

### 3. Aplicación de determinantes específicas del Plan de Uso y Gestión de Suelos (PUGS) en la comunidad

Esta acción tiene como objetivo principal orientar el desarrollo resiliente de la comunidad a través de la estimación de determinantes específicas del PUGS Saraguro 2020, aplicables a las categorías de ordenación territorial definidas anteriormente.

Puesto que la categoría de suelo de ordenación urbanística estima el desarrollo de actividades urbanas y usos afines a la vivienda y expone escenarios de riesgo medio; es importante que aplique las “Determinantes urbanísticas especiales para zonas de ocupación condicionada por peligrosidad, riesgo, susceptibilidad o inestabilidad media o baja” (ver Tabla 94).

**Tabla 94.** Determinantes urbanísticas para áreas con riesgo medio y bajo

Determinantes urbanísticas	Riesgo medio
Altura máxima	1 piso + buhardilla
Lote mínimo	750
Frente mínimo	19
Área de construcción	180
Tipo de implantación	Aislada
Retiro frontal	5
Retiro lateral	3
Retiro posterior	3

**Fuente:** PUGS Saraguro, 2020

**Elaboración:** Propia

Dichas determinantes comprenden la ejecución estricta de estudios de suelo y el cumplimiento de requisitos específicos solicitados por el GADMIS y la entidad correspondiente, previo a la aprobación de cualquier actuación urbanística que involucre el emplazamiento de una edificación (PUGS Saraguro, 2020).

Adicionalmente, y considerando que esta categoría de suelo, expone también escenarios de riesgo alto mitigable, es necesario aplicar estudios de suelo previo al establecimiento de procesos urbanos, y específicamente aquellos relacionados a la ampliación del equipamiento comunal; a fin de garantizar la seguridad de los ciudadanos en los procesos de planificación.

### 4. Control de la construcción de edificaciones e infraestructura en zonas de riesgo.

Esta acción tiene como objetivo principal aplicar procedimientos de control eficientes en el asentamiento, a fin de generar una adecuada ocupación del suelo y evitar posteriores daños en los elementos del territorio.

Para ello se propone la aplicación de procesos de gestión, para exigir a la entidad municipal la aplicación de mecanismos de control eficientes respecto del otorgamiento de permisos y aplicación de sanciones estrictas que

permitan restringir el emplazamiento de edificaciones e infraestructura en zonas que presenten escenarios de riesgo alto, verifiquen la implementación de sistemas constructivos y materiales resistentes y comprueben la aplicación efectiva de normas técnicas de construcción y el cumplimiento de las determinantes previamente establecidas.

Se recomienda, además, que los procesos de aprobación de proyectos de construcción, ampliación o remodelación; consideren el cumplimiento de los indicadores del apartado de “Análisis de vulnerabilidad física estructural de edificaciones” de la “Guía para implementar el análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal”; y específicamente de aquellos que no aportan significativamente a la generación de la vulnerabilidad, en variables como:

#### a) Características del suelo

El terreno donde se va emplazar la edificación debe ser firme/seco; puesto que este tipo de suelo posee un valor de 0, es decir, no aporta a la generación de vulnerabilidad física de la edificación (ver Tabla 95).

Considerando que la comunidad presenta mayoritariamente, un terreno húmedo; y que este aporta medianamente a la vulnerabilidad, con

un puntaje de 5; se recomienda exigir la implementación de sistemas de drenaje, previo a la ejecución de procesos de cimentación.

### b) Topografía del lugar

La topografía óptima para una edificación es Sobre el nivel de la calzada y A nivel; indicadores que poseen un valor de 1 y aportan de forma insignificante a la vulnerabilidad.

Se debe prohibir la construcción en zonas Bajo el nivel de la calzada o donde el terreno presente Escarpe positivo o negativo exagerado, ya que estos presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos.

### c) Sistema estructural

Se recomienda implementar sistemas estructurales de hormigón armado o de estructura metálica, puesto que aportan medianamente a la generación de la vulnerabilidad, con un puntaje de 5.

Se debe descartar la utilización de sistemas estructurales de madera, caña, pared portante o mixtas (maderas/hormigón y metálica/hormigón), puesto que aportan significativamente a la vulnerabilidad de la edificación y no garantizan un buen comportamiento físico frente a la ocurrencia de un deslizamiento.

### d) Material de paredes

Los materiales a implementarse en las paredes de las edificaciones deben ser de ladrillo o bloque, puesto que estos aportan medianamente a la vulnerabilidad, con un valor de 5. Se Cualquier otro tipo de material como piedra, madera o cualquier derivado de la tierra debe ser descartado ya que no garantiza la integridad de la mampostería

Adicionalmente, y estimando que el área de estudio se define como una comunidad indígena que orienta sus actividades en base a resoluciones generadas en las asambleas comunitarias; se propone que, previo a la construcción de una edificación, se generen procesos de socialización; en reuniones; donde se expongan y analicen las nuevas construcciones a

implementarse, a fin de verificar que cuenten con los permisos necesarios, se emplacen en zonas adecuadas y estén diseñadas bajo criterios técnicos que garanticen su resistencia y seguridad.

Además, se propone que, previo al inicio de la construcción, los propietarios firmen cartas compromiso, que los obligue a cumplir a cabalidad las disposiciones de la comunidad y donde conste su aprobación a sujetarse a las penalizaciones que se les impongan, en caso de incumplimiento

Finalmente se recomienda crear una comisión especial dentro del cabildo, que verifique el desarrollo adecuado de dichos procesos, aplique sanciones a los habitantes que infrinjan los acuerdos y recepte denuncias respecto de irregularidades en procesos de construcción.

**Tabla 95.** Variables e indicadores físico estructurales de las edificaciones.

Variable de vulnerabilidad	Indicadores considerados	Puntuaciones
Sistema estructural	Hormigón armado	5
	Estructura metálica	5
Tipo de material en paredes	Pared de ladrillo	5
	Pared de bloque	5
Características del suelo bajo la edificación	Firme, seco	0
	Húmedo, blando, relleno	5
Topografía del sitio	A nivel, terreno plano	1
	Sobre nivel calzada	1

**Fuente:** SNGR,2011

**Elaboración:** Propia

## B) REPARAR LAS AFECCIONES GENERADAS EN EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA

Esta estrategia tiene como objetivo principal reducir las actuales condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones e infraestructura comunitaria, mediante la aplicación de procedimientos que permitan remediar las afecciones generadas por movimientos en masa y mejorar las características constructivas de sus elementos.

La aplicación de estos procedimientos permitirá generar elementos territoriales seguros y resilientes, mitigar el riesgo a desastres, potencializar las capacidades adaptativas de la comunidad y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Dependiendo de la magnitud de los daños generados, se plantean acciones de aplicación viable a nivel comunitario y otras que requieren de procesos de gestión a entidades municipales.

### Agentes y organismos involucrados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.
- Departamento de Planificación Territorial y Proyectos.
- Departamento de Obras Públicas.
- Población y cabildo de la comunidad

### 1. Identificación e implementación de métodos de solución en edificaciones afectadas.

El objetivo de esta acción es remediar las patologías identificadas en edificaciones de la comunidad, mediante la aplicación de soluciones y métodos sencillos que permitan mejorar su resistencia estructural, disminuir su nivel de vulnerabilidad, generar buenas condiciones de habitabilidad y aumentar la resiliencia de las familias.

Esta acción contempla la intervención inmediata de edificaciones con mayores niveles de vulnerabilidad física estructural, emplazadas en áreas con amenaza alta por movimientos en masa, cercanas a hundimientos, deslizamientos y reptaciones o definidas dentro de las zonas de intervención prioritaria en el mapa de riesgos.

Considerando que, los elementos más afectados en las edificaciones son los pisos y paredes, en su mayoría, por la presencia de fisuras, desprendimientos y humedad; se pueden aplicar diversos métodos de reparación (ver Tabla 96).

La humedad, al estar relacionada con la filtración de agua, requiere de procedimientos adicionales como: reparación de tuberías rotas y

mantenimiento del sistema de drenaje, de conducción de agua e hidrosanitario de la vivienda. Es importante, además, implementar prácticas preventivas como: ventilar la edificación, aplicar pinturas impermeabilizantes en paredes exteriores y revisar de forma constante la vivienda para identificar fisuras y grietas y evitar filtraciones (Muñoz, 2004).

Tabla 96. Métodos de reparación

Patología	Métodos de reparación
Fisuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inyección de resina epoxi</li> <li>- Inyección de boquillas ancladas</li> <li>- Boquillas superficiales</li> <li>- Inyección tipo cortina</li> <li>- Perfilado y sellado</li> <li>- Costura de fisuras</li> <li>- Perforación y obturación</li> <li>- Llenado con mortero</li> </ul>
Desprendimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación con yeso, plastes, masilla o mortero</li> </ul>
Humedad (Moho y eflorescencias)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drenaje del agua del suelo</li> <li>- Barreras anticapilares</li> <li>- Juntas impermeables</li> <li>- Mantas asfálticas en cimentaciones</li> <li>- Procedimientos de electro-osmosis</li> <li>- Sifones de Knapen-inyecciones</li> <li>- Tratamientos hidrófugos</li> </ul>

Fuente: Rivera & Meléndez, 2021; Gutierrez, 2016; Marín, 2019; Muñoz, 2004.  
Elaboración: Propia



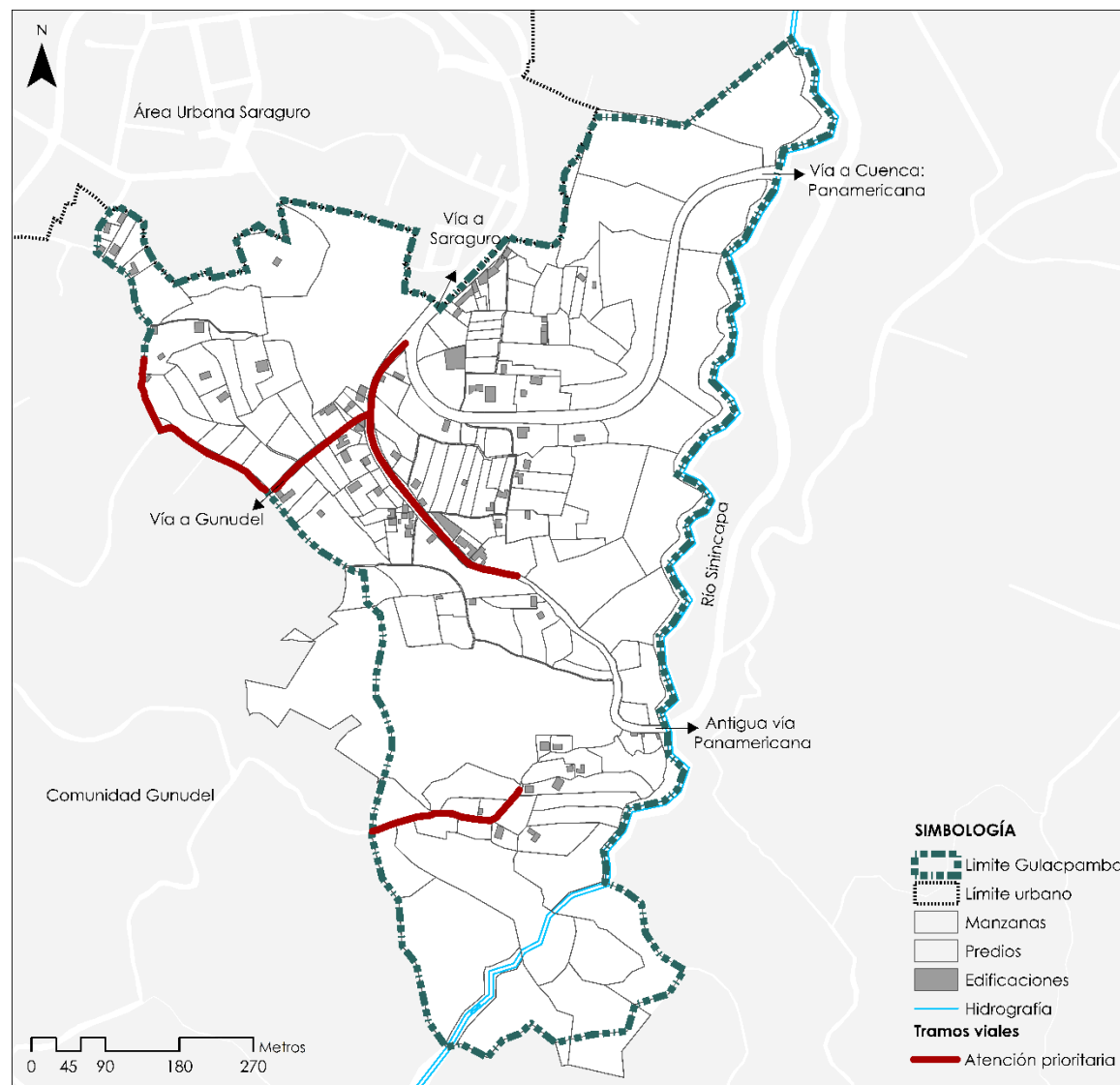
## 2. Reparación, mejoramiento y mantenimiento del sistema vial

El objetivo de esta acción es mejorar el estado actual de la red vial comunitaria, específicamente de las vías colectoras y locales, mediante la aplicación de procesos de reparación y mantenimiento, que permitan mejorar sus características constructivas, disminuir su vulnerabilidad y evitar la generación de posibles accidentes.

Puesto que las vías comunitarias han sido construidas sin la aplicación de ninguna normativa vial y carecen de sistemas eficientes de drenaje; situaciones consideradas causantes potenciales de un deslizamiento (UNISDR, 2012); se recomienda implementar cunetas de recolección de agua con diseños técnicos, dimensionadas acorde a los requerimiento de la vía, con pendientes adecuadas y materiales de revestimiento idóneos.

Además, se propone generar procesos eficientes de mantenimiento y limpieza en los canales de las vías de lastre y en las cunetas implementadas y existentes por lo menos dos veces al año; especialmente antes y después de las estaciones lluviosas (Ponce, 2018); a fin de prevenir la sedimentación excesiva o cualquier tipo de erosión.

Figura 106. Tramos viales de intervención prioritaria



Fuente: Propia  
Elaboración: Propia

Adicionalmente, esta acción considera la gestión de proyectos municipales de mejoramiento de la capa de rodadura de las vías locales y colectoras; de mantenimiento técnico y especializado de la vialidad rural y rehabilitación de caminos vecinales antiguos y chaquiñanes; así como la aplicación trabajos de solución constructiva a los socavones y baches identificados.

La ejecución de estas actividades puede verse favorecida por las minkas comunitarias que se desarrollan en el asentamiento y que constituyen una de sus mayores fortalezas.

En base a esta consideración, y estimando que los procesos de reparación por parte de las entidades municipales requieren de tiempo, se recomienda ejecutar procesos de intervención de mantenimiento y solución inmediata; a través de trabajos comunitarios; a los tramos viales que actualmente exponen más afecciones y niveles de vulnerabilidad altos (ver Figura 50).

### 3. Reparación, mejoramiento y mantenimiento del sistema de agua

Esta acción busca mejorar las características del sistema de agua de la comunidad, mediante la gestión de proyectos que permitan disminuir los actuales niveles de vulnerabilidad física

de sus elementos y reparar las afecciones que estos presenten; a fin de garantizar la dotación eficiente del líquido vital a la población de la comunidad.

Estos procesos deben comprender la implementación de diseños y materiales adecuados, en los sistemas de captación, tratamiento y conducción de agua, que permitan garantizar la durabilidad y funcionamiento eficiente del sistema.

De acuerdo a SNGRE (2019b), el control de las condiciones de riesgo existentes y la prevención de otros nuevos, requiere de la estimación de varios factores como el funcionamiento seguro de la infraestructura en zonas con amenaza; generado a partir de la instalación de tuberías elevadas.

En base a esta consideración, y estimado que actualmente las mangueras que transportan el agua en la comunidad, se encuentran elevadas, mediante métodos poco adecuados, se propone el mejoramiento del sistema, a través de la implementación de tuberías elevadas sujetas a postes de hormigón enterrados (postes de cerramientos de hormigón prefabricados).

Se estiman este tipo de postes, ya que se venden listos para colocar, cuentan con un refuerzo interior y se sostienen sin la necesidad de generar otra estructura

que perjudique la estabilidad del suelo (ver Figura 107).

Se sugiere que las mangueras sean reemplazadas por tuberías de 20mm, y se sujeten a postes de hormigón de 0,10 x 0.10 m, a través de tensores y cables de acero que permitan generar un sistema más estable, resistente y duradero (ver Figura 107).

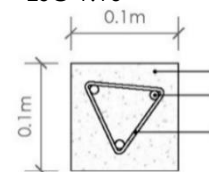
Para que la intervención se acople a las condiciones naturales del paisaje de la comunidad y no sea invasiva, se propone emplazar dichos postes cerca del arbolado existente, y junto a los caminos; considerando apoyos extra en puntos específicos; de modo que no interrumpan la circulación habitual de la población y no perjudiquen los predios de producción.

Cabe aclarar que, estos procesos deben ejecutarse únicamente en las zonas de la comunidad, donde el actual sistema presente afecciones altas, con roturas seguidas de tuberías y filtraciones constantes de agua.

**Figura 107.** Sistema de agua

#### Detalle poste de hormigón

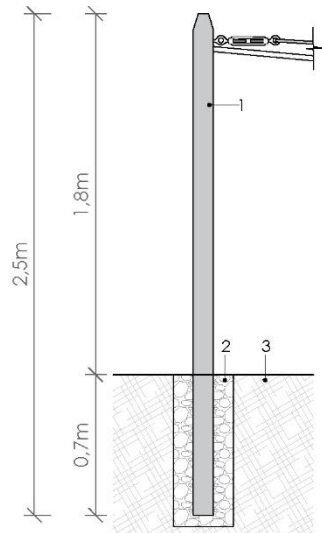
ESC 1:10



1. Hormigón Armado
2. Varilla de refuerzo
3. Cadena triangular

## Elevación de poste de hormigón

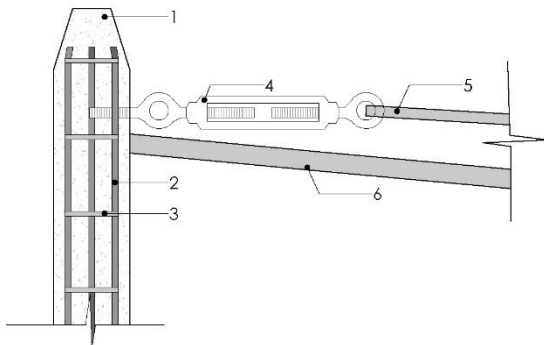
ESC 1:35



- 1. Poste de hormigón
- 2. Relleno de piedra
- 3. Suelo natural

## Detalle anclaje de tensor

ESC 1:15



- 1. Hormigón Armado
- 2. Varillas de refuerzo
- 3. Cadena triangular
- 4. Tensor
- 5. Cable de acero
- 6. Tuberías de 20mm

Fuente: Orellana, 2022

Elaboración: Propia

Figura 108. Montaje de sistema de agua



Antes



Después

Fuente: Propia Elaboración: Propia



## C) CAPACITAR, EDUCAR Y CONCIENTIZAR A LA POBLACIÓN ACERCA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y PRÁCTICAS DE CUIDADO AMBIENTAL

Esta estrategia tiene como objetivo principal aumentar las capacidades de prevención, respuesta y recuperación de desastres de la comunidad (resiliencia), a través de la aplicación herramientas lúdicas y piezas comunicativas que permitan informar, concientizar, educar y capacitar a la población.

La aplicación adecuada de esta estrategia permitirá evitar y disminuir los daños potenciales que puedan generarse por la ocurrencia de un movimiento en masa, reducir la vulnerabilidad de la población y mejorar su calidad de vida.

El desarrollo de esta estrategia requiere del apoyo de entidades municipales y de la colaboración de la población comunitaria

### Agentes y organismos involucrados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro
- Unidad de Gestión Ambiental cantonal (UGA)
- Coordinación de justicia, Policía y Gestión de Riesgos
- Cabildo y población de la comunidad Gulacpamba.

### 1. Elaboración y difusión de información acerca del riesgo de desastre en la comunidad

El objetivo de esta acción es concientizar y educar a la población acerca de los escenarios de riesgo existentes en el territorio comunal, mediante la aplicación de reuniones en donde se elaboren, expongan y analicen mapas de riesgo.

Para ello y como una forma de validar el resultado de los mapas de riesgo generados en la fase diagnóstica, suscitar su apropiación por parte de la comunidad, y sobre todo cambiar la percepción de los habitantes acerca de las condiciones de riesgo, se propone generar un taller comunal; en donde se involucren varias personas y grupos; destinado a la elaboración de un "Mapa de riesgo, recursos y capacidades".

Este tipo de mapas son útiles para que la comunidad conozca los riesgos a los que está expuesta, prepare planes de prevención y mitigación, eduque a los habitantes y organice acciones de respuesta. La elaboración de estos mapas comprende los siguientes pasos (SNGRE, 2018):

#### a) Trabajo de campo

Representantes de la comunidad y de instituciones locales realizan un recorrido de campo donde se identifican amenazas, factores de vulnerabilidad, riesgos y elementos como: vías, ríos, montañas, usos de suelo, infraestructura de agua, electricidad, construcciones en mal estado, personas que necesitan atención prioritaria, entre otros.

Además, se establecen las capacidades que la comunidad posee para enfrentar un desastre; como personas con conocimientos en salud, primeros auxilios, electricidad, transporte, construcción, etc.

Se determinan recursos internos como: zonas seguras (salones comunales, parques, canchas), medios de transporte o ambulancias, puestos de salud, equipamientos, equipos de rescate (palas, extintores, picos, hachas o maquinaria pesada) y organizaciones como junta parroquial, escuela y tenencia política; u otros de tipo externo, cercanos a la comunidad.

Finalmente se identifican las necesidades existentes y se fijan medios de solución en base a los recursos identificados.



## b) Discusión de Riesgos y recursos encontrados

En esta fase se reúnen los grupos de trabajo y se determinan los hallazgos que representan mayor peligro para la comunidad; haciendo énfasis en su situación actual, causas y efectos que puedan generar a nivel socioeconómico, ambiental y de desarrollo.

## c) Elaboración de mapa

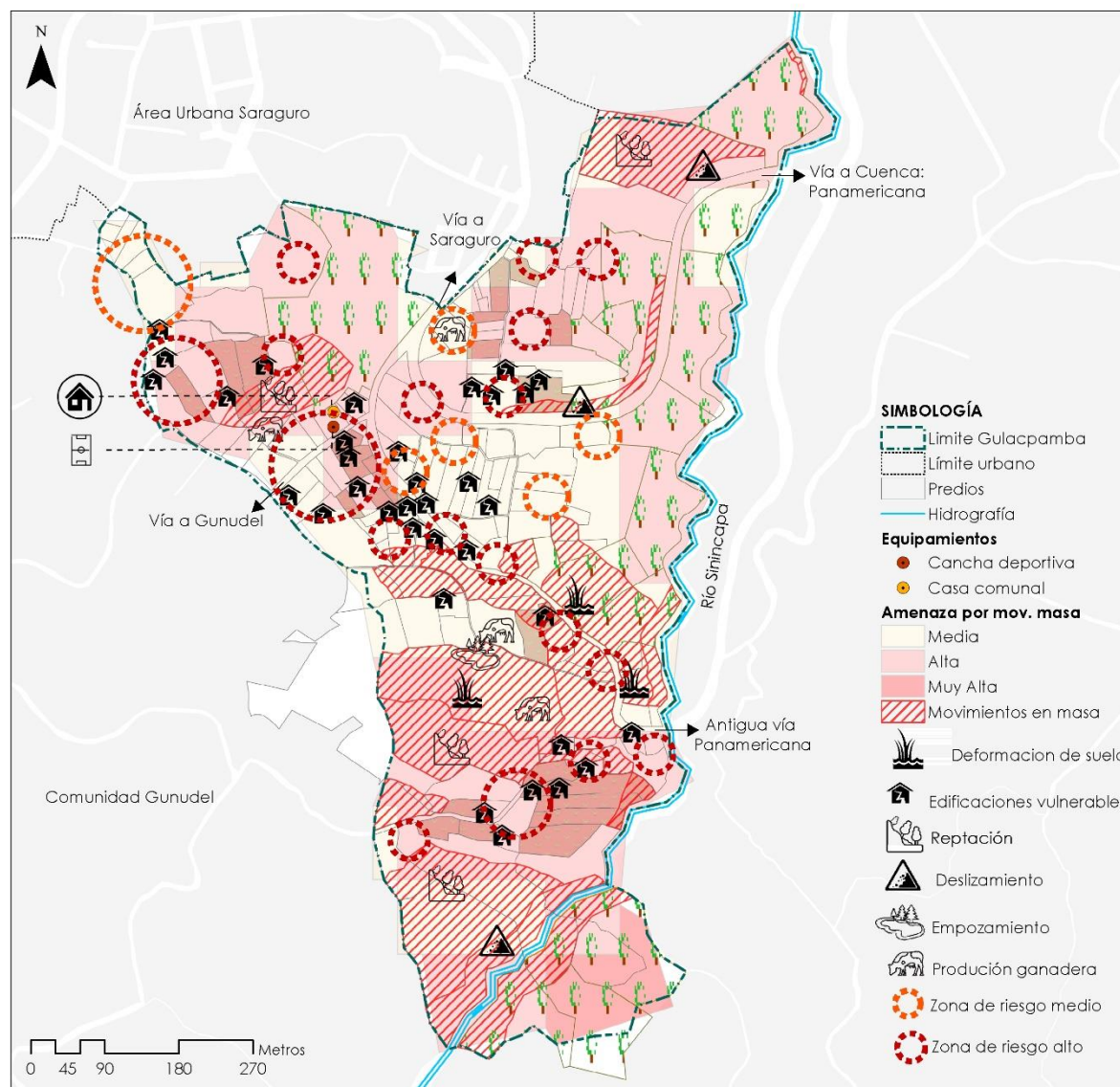
En base a la información recolectada se elabora el mapa en una cartulina o papel, en donde se dibujan los límites geográficos del asentamiento, los ríos, sistemas de agua, datos de población, actividades productivas, infraestructura básica e instituciones de prevención y atención de emergencias y desastres.

En estos croquis se representan las zonas de riesgo y los recursos comunitarios existentes, incluyendo símbolos entendibles para la población y con la incorporación de colores para una mejor lectura del mapa (ver Figura 109).

## d) Plenaria de validación de los mapas

Las personas que participaron en la elaboración del mapa son las responsables de presentarlo al resto de la comunidad, en una asamblea, y complementarlo en base a las sugerencias y aportes de los habitantes.

Figura 109. Aproximación del Mapa de riesgos, recursos y capacidades de la comunidad Gulacpamba



Fuente: SNGRE, 2018

Elaboración: Propia

## e) Socialización del mapa

Es importante planificar la difusión de los mapas en las principales instituciones y organizaciones del asentamiento, como por ejemplo ubicándolos en las casas comunales, escuelas o centros de salud.

Es importante actualizar e informar acerca del mapa en todas las reuniones, minkas y actividades comunitarias.

## 2. Generación de charlas de concientización ambiental

Esta acción tiene como objetivo principal generar talleres, que implementen herramientas lúdicas y piezas comunicativas; para educar a la población acerca de temas relacionados a la contaminación ambiental, adaptación al cambio climático y cultura de respeto ambiental

Considerando que actualmente en el territorio se desarrollan actividades extremadamente contaminantes; como la descarga de aguas residuales al río Sinincapa; es importante que la población conozca las consecuencias a largo plazo generadas por la contaminación de las fuentes hídricas, y comprenda la importancia de implementar sistemas sustentables de tratamiento de aguas residuales.

Adicionalmente y estimando que el cambio climático, constituye uno de las

mayores problemáticas a nivel cantonal, es importante incentivar la ejecución de prácticas de respeto ambiental, donde no se sobreexploten los recursos naturales de la comunidad y se cuiden y preserven los ecosistemas naturales que posee.

Se plantea, además, promover la implementación de sistemas sustentables de producción, que no utilicen pesticidas contaminantes e incorporen abonos orgánicos y procesos de arado tradicionales.

## D) FORTALECER LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

Esta estrategia tiene como objetivo principal preparar y organizar a la comunidad de forma eficiente, mediante la aplicación de procesos que permitan aumentar sus capacidades de adaptación, anticipación, respuesta y recuperación ante el impacto de un evento catastrófico.

La ejecución de esta estrategia permitirá prevenir los daños que puedan generarse por la ocurrencia de un movimiento en masa, disminuir las actuales condiciones de vulnerabilidad y mejorar la calidad de vida de la población.

La estrategia planteada se ejecuta mediante la aplicación de acciones particulares, acordes a las características sociales y culturales de la comunidad, mismas que se exponen a continuación:

### Agentes y organismos involucrados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS)
- Coordinación de justicia, Policía y Gestión de Riesgos
- Cabildo y población de la comunidad
- Consejo de Ayllus

### 1. Recuperación del valor cultural y fortalecimiento de las minkas

El objetivo de esta acción es fomentar la participación de la población en la minka comunitaria, mediante la aplicación de reuniones y talleres que permitan concientizar a la población acerca de la importancia de su conservación, la influencia de su aplicación y los beneficios que esta puede generar en el desarrollo del asentamiento.

La preservación y potencialización del desarrollo de las minkas, permitirá mantener y fomentar los principios de solidaridad, unión, compañerismo y liderazgo, propios de los pueblos indígenas; e incrementar la resiliencia comunitaria; puesto que los habitantes, en su sentido de pertenencia, compromiso, y búsqueda del bien común, se organizarán de forma eficiente al momento de mitigar los efectos generados por un evento catastrófico o en la aplicación de procesos de prevención y respuesta ante desastres o emergencias. Además, esta actividad constituye una cualidad potencial del asentamiento, y puede ser aprovechada para la ejecución de diversas estrategias y acciones.

### 2. Generación de alianzas comunitarias para la gestión del riesgo de desastres

Esta acción tiene como objetivo principal prevenir y reducir el riesgo del territorio, mediante la creación de convenios con comunidades aledañas como Gunudel y Las Lagunas, que, al igual que el área de estudio han sido escenario de diversos movimientos en masa y exponen daños y efectos perjudiciales.

Particularmente se sugiere la inclusión de la comunidad en el Consejo de Ayllus, mismo que gobierna con leyes internas los territorios de las comunidades de los cabildos que la integran; actualmente Gunudel, llincho y Las Lagunas (La Hora, 2016); y toma decisiones en unión en ámbitos políticos, sociales, económicos y ambientales.

La incorporación del asentamiento en esta organización, aportará significativamente al desarrollo y ejecución de planes de prevención de riesgos, así como la ejecución de trabajos específicos relacionados a la implementación de obras precautorias y de mitigación.

Adicionalmente, la generación de esta alianza aportará positivamente al desarrollo económico del área de estudio, puesto que la población será

considerada para la participación de ferias intercomunitarias; que ya se realizan de forma conjunta con la comunidad que integran el consejo; en donde se comercializan diversos productos de la zona.

Finalmente, y considerando que en la actualidad las comunidades vecinas han implementado prácticas sustentables, como la eliminación de bolsas plásticas, procesos de clasificación de residuos y el uso de abonos orgánicos en los procesos de producción agrícola; la generación de esta alianza permitirá al asentamiento adoptar dichas prácticas y potencializa un desarrollo sostenible de la comunidad.

### 3. Conformar Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos

El objetivo de esta acción es aumentar la capacidad de respuesta de la comunidad ante la ocurrencia de un desastre o emergencia; mediante la ejecución de fases que permitan conformar el Comité Comunitario de Gestión de Riesgos (CCGR).

Esta acción se apoya en la acción 3, de este apartado; ya que es importante que la configuración del CCGR se realice en coordinación y cooperación con las comunidades aledañas, en el margen de una alianza comunitaria.

La iniciativa para la conformación de este tipo de comités debe ser presentada por las autoridades comunitarias ante La Secretaría de Gestión de Riesgos (SNGR), para que esta registre su determinación y defina adecuadamente el territorio donde se actuará (SNGR, 2018).

De acuerdo a la SNGR (2018), la creación del CCGR, comprende tres fases específicas:

- **Planeación:** Identificar las particularidades de la comunidad, determinar el territorio a intervenir y advertir los elementos para la configuración del CCGR. Esta fase comprende la ejecución de tres pasos: Presentación de la iniciativa CCGR, acercamiento a los actores locales y reunión de conformación.
- **Conformación:** Conformar el CCGR en la comunidad, de acuerdo a lo previsto por la Comisión Organizadora, misma que debe invitar a colaborar a un técnico en gestión de riesgos de la SNGR, UGR u otras entidades.
- **Fortalecimiento:** Fortalecer las aptitudes en gestión de riesgos y organizativas del comité.

Y está estructurado por (SNGR, 2018):

- **La Asamblea:** Es el máximo organismo en la toma de decisiones del CCGR y está conformada por cualquier voluntario que desee ser parte.
- **La Directiva:** Equipo de personas escogido por la Asamblea para planificar, encabezar y promover actividades encaminadas al cumplimiento de los objetivos del CCGR. Está conformado por: presidente, vicepresidente, secretario y vocal.
- **Brigadas Comunitarias:** Grupos de personas organizadas, entrenadas y capacitadas para actuar antes, durante y después de un suceso peligroso. Se pueden crear brigadas enfocadas en diferentes temas como: brigadas de primeros auxilios, de prevención de incendios y de evacuación.
- **Grupo promotor:** Personas encargadas de informar el trabajo del CCGR, impulsar la disminución de la vulnerabilidad, promover la participación ciudadana y difundir campañas de prevención y reducción de riesgos.
- **Grupos pioneros:** Grupos de niños/as y adolescentes que forman parte del CCGR y a quienes se les inculca el interés por la gestión de riesgos.



#### 4. Elaboración de un Plan Comunitario de Gestión de Riesgos

El objetivo de esta acción es implementar y orientar actividades de prevención, mitigación, preparación y respuesta, que permitan a la comunidad, disminuir el riesgo a desastre, mejorar su resiliencia y fortalecer su desarrollo.

El Plan Comunitario de Gestión de Riesgos es elaborado por los líderes y habitantes de la comunidad, en acompañamiento de entidades superiores relacionadas a la Gestión de Riesgos y, mediante la aplicación de procesos participativos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] & Sistema Nacional para la Prevención Mitigación y Atención a Desastre [SINAPRED], 2014)

De acuerdo a la Guía Metodológica para elaborar Planes Comunitarios de Gestión de Riesgos (2012); el plan se basa en la aplicación de 4 talleres:

- **Taller 1: Sensibilización y Organización de la comunidad**

En esta fase se desarrollan charlas de capacitación que permitan a los habitantes comprender y dominar adecuadamente los conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y comprender la importancia de los recursos ambientales para la prevención.

Sumado a esto, se analiza el nivel de organización y capacidades respecto de la gestión de riesgo de la comunidad y se conforma el Comité Comunitario.

- **Taller 2: Identificación de escenarios de riesgo**

Esta fase permite conocer la situación actual de riesgos ante desastres de la comunidad, mediante el análisis de las principales vulnerabilidades y amenazas y su posterior representación en un mapa/croquis de riesgo (PNUD & SINAPRED,2014).

- **Taller 3: Preparación y respuesta local**

A partir de los escenarios de riesgo, se identifican estrategias de respuesta frente a emergencias o desastres y se construyen mapas de recursos existentes (humanos y materiales), donde se representen las zonas seguras, rutas de evacuación, albergues temporales, etc , que permitan dar una respuesta adecuada durante un desastre (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNISDR] & Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe [CRID], 2012).

- **Taller 4: Gestión y ejecución del Plan**

Finalmente, se definen los proyectos prioritarios, mecanismos, responsabilidades y recursos principales y necesarios para que la comunidad pueda dar una respuesta oportuna ante cualquier evento catastrófico (PNUD & SINAPRED,2014).

Para un mejor proceso de gestión y ejecución del plan, es importante establecer alianzas con actores estratégicos que permitan fortalecer la gestión de riesgos en la comunidad (UNISDR & CRID, 2012).

Puesto que las etapas para la elaboración de este plan comprenden acciones propuestas en apartado anteriores; su elaboración se hace más sencilla y factible.

## E) FORTALECER LAS CAPACIDADES DE LA COMUNIDAD PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Esta estrategia tiene como objetivo principal aumentar la resiliencia comunitaria y disminuir las actuales condiciones de vulnerabilidad de la población, a fin de suscitar un asentamiento con aptitudes idóneas para prevenir, reducir y recuperarse de un evento catastrófico.

La ejecución adecuada de esta estrategia permitirá evitar futuras pérdidas y daños en el territorio, mejorar la calidad de vida de la población e impulsar un desarrollo eficiente del asentamiento.

El cumplimiento adecuado de esta estrategia requiere de la aplicación de acciones relacionadas a la ejecución de procesos de gestión con entidades gubernamentales y privadas.

### Agentes y organismos involucrados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Coordinación de justicia, Policía y Gestión de Riesgos
- Cabildo y población de la comunidad.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

### 1. Convenios interinstitucionales para la gestión del riesgo de desastres.

Esta acción tiene como objetivo principal generar procesos adecuados de prevención y reducción de riesgos en la comunidad, en base a información resultante de la aplicación de procesos de análisis y monitoreos constantes del territorio comunal.

Existen instituciones de educación superior como la Universidad de Cuenca, Universidad Nacional de Loja, Universidad de las Américas y demás, que cuentan con programas de vinculación con la sociedad; destinados a solucionar los problemas de la comunidad, generando conocimientos prácticos y humanos de formación profesional (Ucuenca, 2022); y entidades públicas como el Instituto de Investigación Geológico y Energético, enfocados en generar y promover conocimientos en las áreas de geología y energía, a través de la investigación científica, asistencia técnica y servicios especializados (IIGE, 2019).

En base a esta consideración, y estimando que la reducción adecuada de las condiciones del riesgo de un territorio requiere de la aplicación de procesos de generación, gestión o actualización de información respecto

de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo existentes (SNGRE, 2019b), esta acción propone la creación de convenios interinstitucionales; con entidades públicas y privadas; que permitan generar estudios especializados y continuos en la comunidad, a fin de obtener información documental, cartográfica y estadística vigente.

Particularmente, se propone la ejecución de estudios topográficos, geotécnicos, geológicos y geomorfológicos que permitan definir adecuadamente las principales causas y origen de los movimientos en masa.

Adicionalmente, y estimando que otra de las estrategias para reducir el riesgo, es fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres, mediante trabajos conjuntos entre el Sistema Cantonal de Gestión de Riesgos y la entidad rectora de gestión de riesgo a nivel nacional (SNGRE, 2019b); se propone la generación de convenios con la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, que permitan implementar Modelos integrales de gestión de riesgo en el cantón, coordinar acciones conjuntas, mejorar las capacidades institucionales y prevenir los riesgos en el sector urbano y rural (SNGRE, 2014).

## **2. Gestión de campañas de afiliación al seguro social campesino**

Esta acción tiene como objetivo principal reducir las actuales condiciones de riesgo del territorio, a partir de la disminución de los niveles de vulnerabilidad socioeconómica de la comunidad; generados específicamente por la deficiente accesibilidad a un seguro de salud.

Puesto que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) cuenta con el seguro social campesino, destinado particularmente a las personas dedicadas a las labores del campo que viven en zonas rurales (IESS, 2013a); y comprende beneficios como: pensión por vejez, invalidez y montepío, auxilio de funerales, riesgo de trabajo, asistencia por enfermedad y maternidad, préstamo hipotecario, cobertura de salud para hijos menores a 18 años y demás (IESS, 2020); esta acción considera el aprovechamiento de programas y campañas destinados a la guía y acompañamiento en los procesos de afiliación.

Particularmente se propone gestionar la aplicación de la campaña “¡Afiliate Ya!” organizada por la Coordinación de Afiliación de IESS, para que los habitantes puedan acceder a una la afiliación consciente y efectiva.

## F) DISMINUIR LA HUMEDAD E INESTABILIDAD DEL SUELO

Esta estrategia tiene como objetivo principal aumentar la resiliencia del territorio comunal, a través de la aplicación de proyectos específicos que permitan reducir la humedad excesiva del suelo y mejorar sus condiciones de estabilidad.

La aplicación eficiente de esta estrategia permitirá mitigar los actuales niveles de riesgo del asentamiento, evitar las pérdidas y daños potenciales que puedan generarse por la ocurrencia de un movimiento en masa y mejorar la calidad de vida de la población.

Para el cumplimiento de esta estrategia se plantean acciones ligadas a la gestión de proyectos desde la municipalidad y acciones particulares y factibles de aplicar de acuerdo a las características de la comunidad.

### Agentes y organismos involucrados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro (GADMIS).
- Unidad de Gestión Ambiental y de Riesgos del cantón.
- Cabildo y población de la comunidad Gulacpamba.

### 1. Potencialización de los procesos de limpieza y mantenimiento de acequias

El objetivo es evitar el estancamiento y acumulación de agua en las acequias naturales del asentamiento que desembocan en el río Sinincapa; a fin de prevenir las filtraciones excesivas de agua, el subsecuente incremento de humedad en el suelo y la ocurrencia de movimientos en masa en el territorio.

Considerando que actualmente en el asentamiento ya se desarrollan trabajos de limpieza de acequias; en la minka comunitaria; a través de trabajos de remoción de tierra, vegetación y basura; la acción propuesta busca particularmente, mantener y mejorar la ejecución de dichas labores. Para ello se propone, extender las áreas del territorio donde se desarrollen, estimando especialmente y de forma prioritaria, aquellas que exponen mayor acumulación de agua y resultan más afectadas en las épocas de lluvia.

Además, como una forma complementaria de mejorar la organización de la comunidad y asegurar la realización de estas actividades, se propone que la comunidad genere una resolución respecto de "Procedimientos de limpieza

y mantenimiento de acequias"; donde se fije un calendario de periodicidad constante para su ejecución, se definan los actores específicos de la comunidad encargados de su control y cumplimiento y, se determinen las zonas de la comunidad donde se desarrollarán.

Es trascendental que dichas resoluciones estimen más días para la aplicación de procesos de limpieza en los meses de mayor precipitación; puesto que las actuales condiciones de empozamiento de agua y los antecedentes del territorio comunitario lo requieren.

Sumado a esto, y, estimando que una de las acequias principales posee muros de hormigón en una sección de su recorrido; construidos en el pasado con la finalidad de estabilizar sus bordes; se deben realizar procedimientos de mantenimiento eficientes, que eviten su deterioro y resuelvan los problemas de desbordamiento de tierra y vegetación que expone en la actualidad.

Finalmente, es importante generar charlas de concientización acerca de la importancia de la ejecución de este tipo de actividades, y los perjuicios que se pueden generar si no se realizan de forma constante y eficiente.



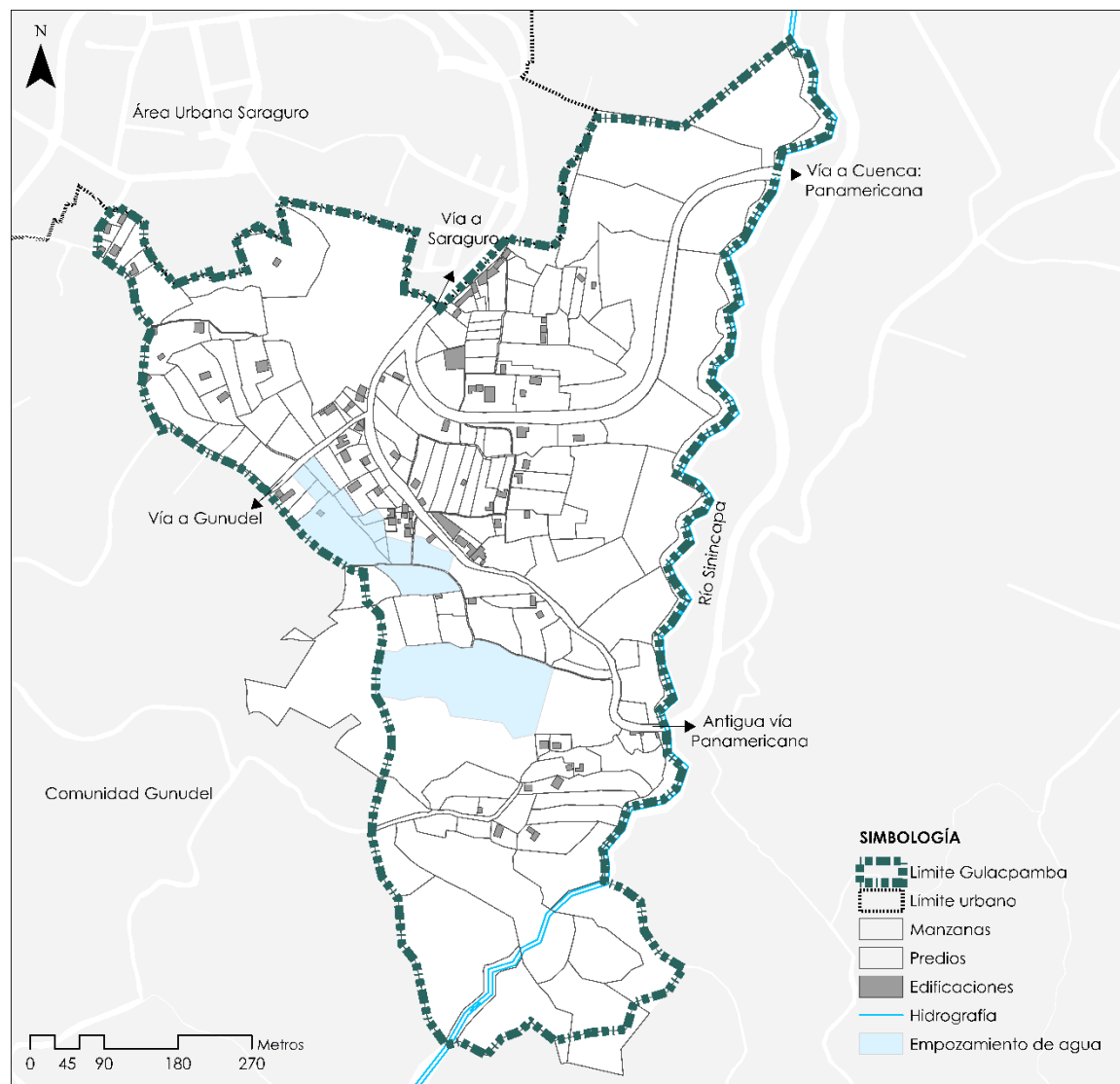
## 2. Construcción de obras de drenaje y subdrenaje

Puesto que “una de las técnicas más efectivas para la estabilización de laderas y taludes es el control de las aguas superficiales y subterráneas” (Suárez,2012, p.26) mediante la aplicación de procesos de drenaje y subdrenaje, que por lo general son poco costosos y muy eficientes como medidas de prevención (Suárez, 2012); esta acción propone la construcción de este tipo de obras en zonas del territorio que exponen acumulación excesiva de agua (ver Figura 110); considerando especialmente aquellas de ejecución viable y que se adapten a las capacidades de la población.

Se propone, particularmente, la construcción de zanjas abiertas; puesto que son ideales para zonas con pendientes bajas, no requieren de grandes procesos para su ejecución y actúan como sistemas de subdrenaje y drenaje al mismo tiempo (Suárez, 2012).

Las zanjas abiertas son excavaciones realizadas de forma manual o con retroexcavadora, por debajo del nivel freático, rellenas con material filtrante (geotextil o filtro de grava o arena, colchón de gaviones o suelo cemento), y que permiten captar y transportar el

Figura 110. Zonas con empozamiento de agua



Fuente: Diagnóstico del área de estudio

Elaboración: Propia

agua subterránea y abatir el nivel freático (Suárez, 2012) (ver Figura 111).

Las zanjas implementadas en el territorio comunal, conducirán el agua filtrada, hacia las acequias existentes para su desemboque final en el río Sinincapa.

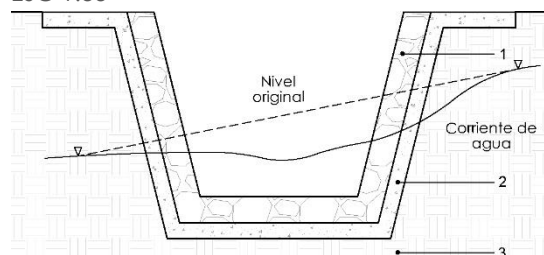
Como una forma de garantizar el funcionamiento adecuado de las zanjas, se propone desarrollar procesos técnicos y eficientes de mantenimiento y limpieza, a través de la minka comunitaria.

Finalmente, considerando que este tipo de sistema se dimensiona y construye a partir de la estimación de variables como: profundidad del nivel freático y características del suelo; esta acción expone solo una aproximación de su ejecución en el asentamiento, sin estimar dimensiones específicas.

**Figura 111.** Zanja abierta

**Detalle de zanja abierta**

ESC 1:35



- 1. Colchón de gaviones
- 2. Filtro de grava o arena
- 3. Suelo natural

**Fuente:** Suárez, 2012

**Elaboración:** Propia

**Figura 112.** Montaje de zanja abierta



Antes



Después

**Fuente:** Propia **Elaboración:** Propia



### 3. Manejo y estabilización de taludes

El objetivo de esta acción es implementar estructuras o métodos que permitan controlar, remediar y/o estabilizar zonas del territorio comunal que presenten amenaza activa y presencia de deslizamientos; especialmente en áreas de atención prioritaria; a fin de evitar daños físicos en edificaciones, vialidad y pérdida de áreas de producción.

“La estabilización de los deslizamientos, es un trabajo relativamente complejo que requiere de metodologías especializadas de diseño y construcción” (Suárez,2012, p.1), y, por tanto, demanda de la aplicación de estudios especializados que, en base a los niveles de amenaza y riesgo, mecanismo de fallas y factores de equilibrio; permitan determinar el diseño del sistema de prevención, control o estabilización más adecuada (Suárez,2012). Existen varias técnicas de remediación destinados a la elusión, control y estabilización, que buscan mitigar la amenaza y reducir el riesgo a deslizamientos (ver Tabla 97). Sin embargo, la selección de la metodología aplicable depende; además de los estudios previamente realizados; de la estimación de una serie factores económicos, sociales, ambientales, técnicos, políticos y demás variables de espacio y tiempo (Suárez,2012).

Figura 113. Montaje de muro de gaviones



Fuente: Propia Elaboración: Propia

**Tabla 97.** Métodos de remediación de las amenazas por deslizamientos

Sistema de remediación	Métodos específicos
Elusión de la amenaza	Relocalización de obras
	Remoción de los materiales inestables
	Instalación de un puente o túnel
	Construir variantes
Control de movimientos en masa	Bermas
	Trincheras
	Mallas de retención
	Mallas ancladas
	Muros de alcancía
	Cubiertas de protección
Estabilización	Conformación de la superficie
	Estructuras de contención
	Mejoramiento de la resistencia del suelo
	Llaves de cortante
	Drenaje y Subdrenaje

Fuente: Suárez, 2012

Elaboración: Propia

En base a estas consideraciones, y estimando que en el territorio comunal aún no se han aplicado análisis geotécnicos y geomorfológicos; se recomienda de forma general, la implementación de un método de estabilización y específicamente de una estructura de contención; puesto que esta busca incrementar las fuerzas resistentes del suelo mediante la incorporación de fuerzas externas que permitan resistir un movimiento en masa (Suárez, 2012).

Puesto que existen diferentes sistemas de contención, se propone particularmente la construcción de un muro de gaviones, definido como una estructura de gravedad que trabaja como un contrafuerte en la parte inferior de un deslizamiento, caracterizado por ser permeable, flexible (Suárez, 2012) de fácil instalaciones y estar constituida por cajas fabricadas de malla resistente, rellenas con bloques de roca y dimensionadas en fracciones de medio metro (Piñar, 2008).

Este muro debe ser levantado en el talud lateral derecho de la vía Panamericana, de forma escalonada y con retranqueos que le permitan acoplarse a las formas y colores del paisaje del asentamiento.

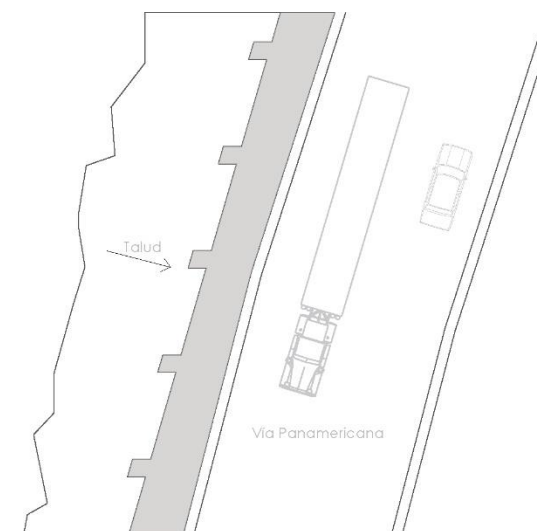
Considerando que el dimensionamiento del muro requiere de calculos respecto de las fuerzas de empuje del terreno, sobrecarga uniforme, sobrecarga paralara a coronacion, puntual, horizontal y demás (Boixader, 2019; GeoStru, 2019); este apartado únicamente genera una representación aproximada de la ejecución de la obra en la comunidad, sin estimar alturas o anchos del muro (ver Figura 114).

Finalmente, estimando que la ejecución de estas obras y procedimientos requiere de inversiones significativas, es necesario gestionar su ejecución y financiamiento con entidades del Estado.

**Figura 114:** Muro de gaviones

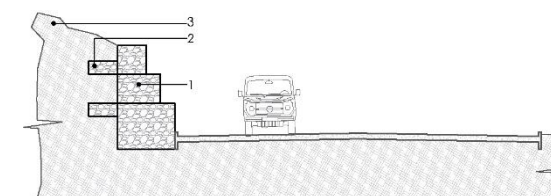
**Planta de muro de gaviones**

ESC 1:300



**Detalle sección de muro de gaviones**

ESC 1:215



- 1. Muro de gaviones
- 2. Contrafuertes
- 3. Suelo natural

Fuente: Suárez, 2012

Elaboración: Propia



## G) IMPLEMENTAR SISTEMAS SOSTENIBLES PARA LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES, LLUVIAS Y GRISES

El objetivo de esta estrategia es mejorar las condiciones de habitabilidad de la población y reducir las prácticas antrópicas del territorio que potencializan la ocurrencia de un movimiento en masa, a través de la aplicación de sistemas sustentables que permitan disminuir los actuales niveles de contaminación y la filtración excesiva de humedad del suelo.

La implementación adecuada de estos sistemas, permitirá generar un desarrollo sustentable de la comunidad, recuperar la calidad ambiental de los ecosistemas, potencializar la resiliencia, reducir la vulnerabilidad y mejorar la calidad de vida los habitantes.

Esta estrategia se desarrolla a partir de acciones relacionadas a la gestión de proyectos y otras más específicas y que pueden ser ejecutadas por la comunidad.

### Agentes y organismos involucrados:

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro
- Unidad de Gestión Ambiental cantonal (UGA)
- Cabildo y población de la comunidad Gulacpamba.

### 1. Implementación de sistemas eficientes de eliminación de aguas residuales

Esta acción tiene como objetivo principal, eliminar la utilización de pozos sépticos y las descargas directas al río; mediante la incorporación de nuevas formas de eliminación de aguas residuales como los biodigestores prefabricados.

Se considera especialmente la implementación de este tipo de sistema, ya que constituye una alternativa sostenible de poca inversión, se adecua a múltiples necesidades y permite reciclar desechos orgánicos mediante el aprovechamiento de fenómenos naturales (Energya,2019).

Un biodigestor es una unidad hermética e impermeable de tratamiento de aguas residuales que, a través de procesos de retención y degradación séptica anaerobia permite reducir la contaminación de las excretas (Robles, 2017); y cuyo funcionamiento requiere de los siguientes elementos (Córdova & Fernández, 2021) (ver Figura 115):

- **Caja de registro:** Permite eludir los desechos sólidos colados en las tuberías a través de procesos de densidad.

- **Biodigestor:** Compuesto por filtros de aros de plástico y tubos para la entrada y salida de agua, y de salida de lodos.
- **Caja de registro de lodos:** Permite limpiar los lodos ya procesados que se acumulan en el fondo del tanque.
- **Pozo de absorción:** Este pozo contiene arena y piedra; y posibilita que el agua tratada se filtre de forma natural en el suelo.

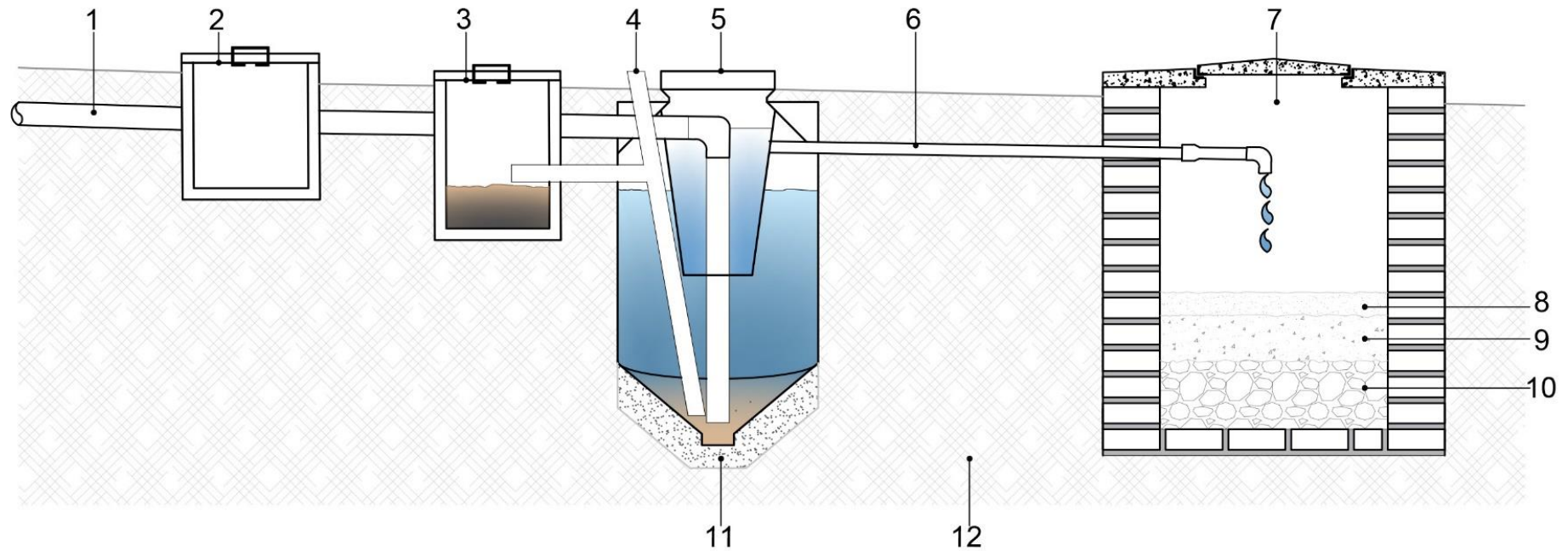
La implementación adecuada de un biodigestor requiere de la ejecución de campañas de concientización, que permitan a la población comprender las ventajas, beneficios, costos y viabilidad de su aplicación; además de programas de capacitación que permitan generar procesos adecuados de mantenimiento y limpieza del sistema, a fin de garantizar su funcionamiento y eficiencia a lo largo de su vida útil.

La ejecución de esta acción puede considerar el aprovechamiento de los programas de saneamiento ambiental, planteados en el PDOT Saraguro 2020 como "La construcción de Unidades Básicas Sanitarias (UBS) con biodigestores"; o la inversión particular de cada habitante.

**Figura 115.** Biodigestor

**Detalle Biodigestor**

ESC 1:30



- 1. Tubería de salida de agua de la vivienda
- 2. Caja de registro
- 3. Caja de lodos
- 4. Tubería para la extracción de lodos

- 5. Biodigestor
- 6. Tubería de la salida de agua tratada y el pozo de absorción
- 7. Pozo de absorción
- 8. Arena

- 9. Grava
- 10. Piedra
- 11. Cama de apoyo de arena fina
- 12. Suelo natural

**Fuente:** Córdova & Fernández, 2021

**Elaboración:** Propia

## 2. Incorporación de cisternas para el almacenamiento de aguas lluvia.

Esta acción busca generar procesos eficientes de almacenamiento y reutilización de agua lluvia, mediante la implementación de cisternas en las viviendas, que permitan reducir la filtración de agua en el suelo y generar procesos comunitarios sostenibles.

Considerando que la variabilidad climática a nivel cantonal presenta periodos inestables de invierno y verano, con lluvias intensas, temperaturas altas, sequías y heladas; consecuencia del cambio climático; la incorporación de estos sistemas, permitirá almacenar el agua durante las épocas de lluvia extrema y aprovecharla, para el riego de cultivos, durante las épocas de sequía.

La implementación de estos sistemas puede considerar la construcción de depósitos mediante la utilización de guías prácticas y cálculos sencillos de dimensionamiento que consideren: las normales climatológicas, demanda de agua y el material y superficie del techo (Rivas, 2020); o la utilización de depósitos prefabricados.

El funcionamiento adecuado de las cisternas requiere, además, de capacitaciones, que permitan a la población desarrollar eficientemente los procesos mantenimiento y limpieza.

## 3. Implementación de sistemas de eliminación y tratamiento de aguas grises.

Esta acción busca aplicar en el territorio comunal, alternativas eficientes para la evacuación y tratamiento de aguas grises (aguas provenientes de bañeras, duchas y lavamanos), a fin de evitar su vertido directo en la superficie del terreno, canales o acequias que las conduzcan a las fuentes hídricas.

Por ello se plantea la implementación de biojardineras; definidas como sistemas de tratamiento de aguas grises, basados en principios de humedales naturales que incorporan procesos de depuración físicos, químicos y biológicos (Salgado como se citó en Parra 2020) y que están compuestos por tres fases (ver Figura 116):

- **Tratamiento primario (Trampa de grasa):** Formado por dos tanques encargados de atrapar la grasa y solidos gruesos provenientes de la red de la vivienda, por medio de flotación (densidad) (Guerra & Rodríguez, 2018).
- **Tratamiento secundario (Biofiltro):** Compuesto por material granular como piedras, arena y grava, por donde circula el afluente y plantas que absorben los metales pesados de las aguas detergentes e

incorporan oxígeno al humedal para que los microorganismos degraden la materia orgánica a través de procesos anaeróbicos y aeróbicos (Guerra & Rodríguez, 2018). El funcionamiento adecuado del biofiltro, requiere de la impermeabilización de las paredes y el fondo (Parra, 2020).

- **Almacenamiento:** El agua resultante de los procesos de filtración es almacenada en una fosa o tanque y puede ser reutilizada para el riego de jardines, patios o usos agropecuarios (Cubillo & Gómez, 2017).

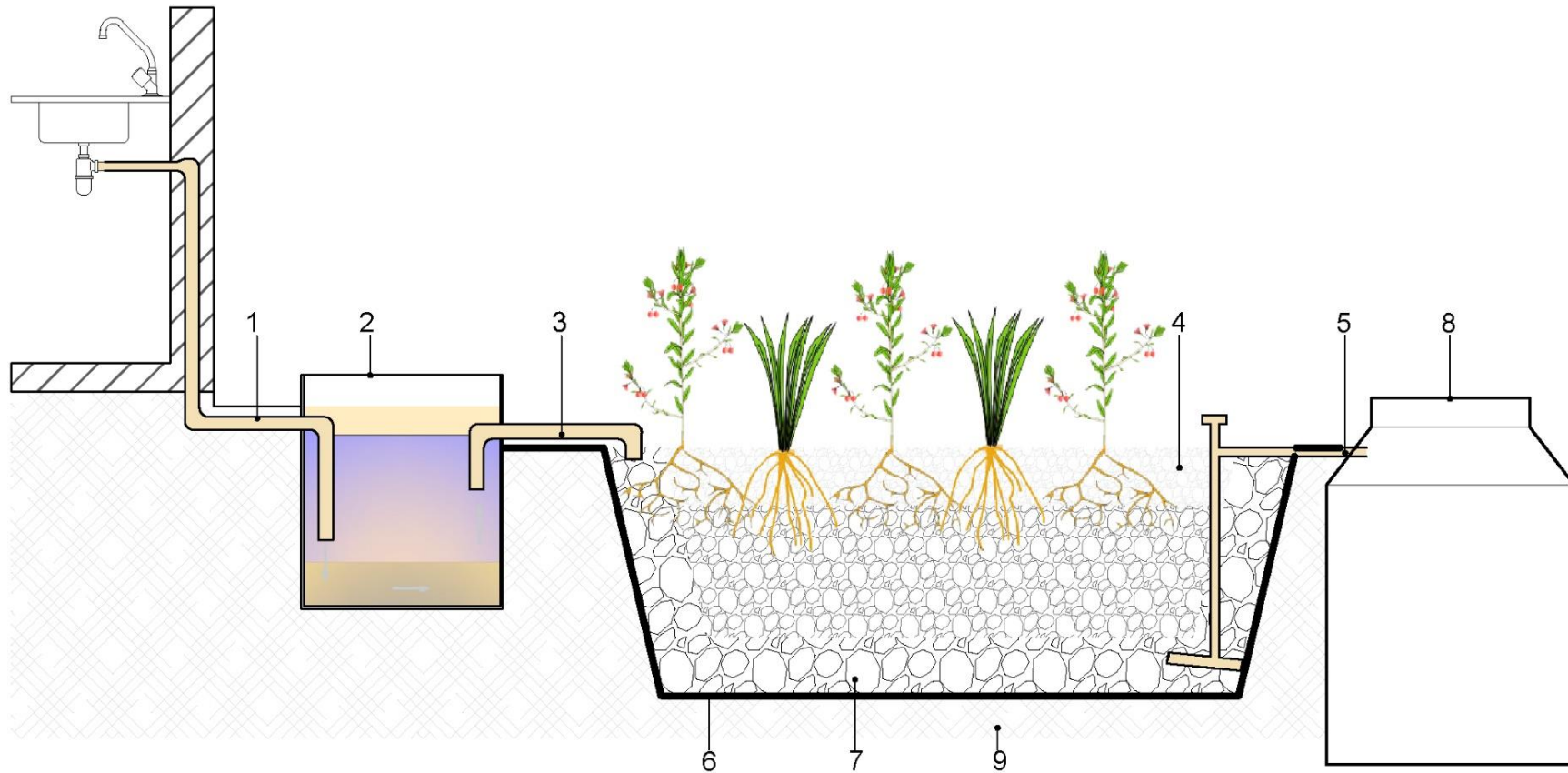
Se estima, particularmente, la utilización de este tipo de sistema debido a que tiene un costo reducido, ocupa pocos recursos energéticos, aporta belleza a una vivienda y es ambientalmente sostenible; además que es considerada una opción conveniente para zonas rurales o comunidades pequeñas, debido a su capacidad de eliminar contaminantes (Cubillo & Gómez, 2017).

La implementación adecuada de las biojardineras, en la comunidad requiere, adicionalmente, de la aplicación de programas de capacitación que permitan a la población ejecutar procesos eficientes de mantenimiento y limpieza, a fin de garantizar su funcionamiento y durabilidad.

Figura 116. Biojardinera

**Detalle Biojardinera**

ESC 1:30



**Tratamiento primario**

- 1. Entrada de aguas grises
- 2. Trampa de grasas y solidos
- 3. Tubería de entrada

**Tratamiento secundario**

- 4. Grava y arena
- 5. Material impermeable
- 6. Piedra de 50 a 75 mm

**Almacenamiento**

- 7. Salida de agua
- 8. Tanque de almacenamiento
- 9. Suelo natural

Fuente: VinceStudio, 2020; Delfs, 2008

Elaboración: Propia







## CAPÍTULO

# 06

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de las fases de diagnóstico y propuesta del área de estudio.

Además, se plantean diversas recomendaciones para futuros trabajos o proyectos desarrollados en la comunidad Gulacpamba, o aplicables en procesos de planificación territorial de asentamientos emplazados en zonas con amenaza por movimientos en masa.

## 6.1 CONCLUSIONES

Los desastres naturales son eventos catastróficos que producen grandes pérdidas materiales, humanas, económicas y ambientales y, se generan a partir de la presencia de una amenaza de origen natural; pudiendo ser un fenómeno geológico, atmosférico o hidrológico; y su interacción con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y falta de respuesta de un asentamiento humano.

Los centros poblados con elevados niveles de vulnerabilidad y expuestos a amenazas potenciales, presentan mayor riesgo o probabilidad de ser escenario de daños, destrucción e impactos negativos. De ahí, la importancia de aplicar en ellos, instrumentos y herramientas de gestión del riesgo que, inherentes a los procesos de planificación y desarrollo, permitan analizar, reducir y prevenir los riesgos actuales y futuros del territorio, e incrementar la resiliencia, a fin de generar sociedades capaces de responder, adaptarse, transformarse y recuperarse ante la ocurrencia de una emergencias o desastre.

Gulacpamba es una comunidad indígena urbana, perteneciente a la parroquia Saraguro, caracterizada por exponer un suelo potencialmente susceptible a movimientos en masa; escenario histórico de hundimientos,

deslizamientos, reptaciones y múltiples afecciones; poseer zonas considerables de bosque y cultivo, un sistema vial irregular y una población predominantemente mayor, con rasgos identitarios, principios, costumbres y tradiciones de la cultura Saraguro; que desarrolla actividades agrícolas y ganaderas, habita en viviendas con servicios básicos de luz y agua, y es administrada por organismos comunales bajo la jurisdicción del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural de Saraguro.

En el asentamiento se han identificado niveles altos y medios de vulnerabilidad física estructural en elementos como edificaciones, vialidad y sistema de agua, generados a partir de las deficientes características constructivas, diseños poco técnicos y escasos procesos de mantenimiento; situación que, sumada a los niveles medio y alto de amenaza existentes, detonan la generación de escenarios de riesgo predominantemente altos.

La comunidad expone múltiples cambios negativos en la morfología de su superficie, patologías en edificaciones, daños en la infraestructura comunitaria y factores específicos; relacionados a las características y actividades de la población; que generan susceptibilidad, potencializan la ocurrencia de movimientos en masa, originan

condiciones deficientes de habitabilidad, limitan la movilidad y el desarrollo de actividades agrícolas y urbanas y deterioran la calidad de vida de los habitantes.

A partir de estas problemáticas se proponen diversas estrategias enfocadas en las fases de reducción, preparación, respuesta y de recuperación del riesgo; que permitan, a través de acciones específicas, propiciar el adecuado uso y ocupación del suelo en zonas con amenaza, reducir la vulnerabilidad física de los elementos territoriales, disminuir la susceptibilidad socioeconómica de la población, aumentar su resiliencia y mejorar sus condiciones de habitabilidad.

Las estrategias propuestas consideran la aplicación de procesos de regulación y control del uso y ocupación del suelo, a través del reajuste de las categorías de ordenación territorial de la comunidad, con mapas de zonificación que orienten el desarrollo de actividades agrícolas, de vivienda y de conservación; establecidos en base al nivel de amenaza existente, las características de la superficie y las zonas potencialmente afectadas por movimientos en masa, a fin de generar una planificación territorial eficiente, que potencialice un desarrollo económico y productivo idóneo, en pro del bienestar de la población y la generación de adecuadas condiciones de vida. Se

estima, además, la formulación de resoluciones comunitarias de prevención del riesgo, enfocadas en disminuir el desarrollo de actividades antrópicas perjudiciales; la aplicación de determinantes de específicas del PUGS Saraguro para la construcción de edificaciones en zonas de riesgo medio y la ejecución de mecanismos de control respecto del otorgamiento de permisos y la implementación de materiales eficientes, que estimen indicadores específicos para evitar la generación de vulnerabilidad física.

Adicionalmente se plantea la reparación de afecciones generadas en las edificaciones e infraestructura comunitaria, a través de la implementación de métodos sencillos de solución y la aplicación de procesos de reparación, mejoramiento y mantenimiento que permitan incrementar su resistencia estructural, disminuir sus actuales condiciones de vulnerabilidad física y evitar la generación de futuros daños y pérdidas materiales y humanas.

Puesto que la resiliencia constituye una de las variables más importantes a considerar en la gestión del riesgo; se propone ejecutar procesos de capacitación, educación y concientización a la población, enfocados en desarrollar y aprovechar sus aptitudes de respuesta y preparación

ante un evento catastrófico; a través de la elaboración y difusión de información respecto de los escenarios de riesgo existentes en la comunidad y la aplicación de charlas de cuidado ambiental que permitan fortalecer las capacidades de la comunidad para prevenir, responder y recuperarse de un desastre. Se plantea, además, la generación de convenios interinstitucionales para mantener información actualizada de las condiciones de amenaza del territorio y la aplicación de procesos particulares para de disminuir los niveles de vulnerabilidad socioeconómica existentes.

Así también, se generan estrategias complementarias, que buscan, a través de la recuperación y fortalecimiento de las minkas, elaboración de planes comunales, familiares y creación de alianzas sectoriales y comités comunitarios; fortalecer y desarrollar la organización eficiente del asentamiento.

Otra de las estrategias propuestas considera la implementación de alternativas sustentables para el manejo de aguas residuales, aguas lluvias y aguas grises como biodigestores, cisternas y biojardineras; la generación de obras de drenaje, de manejo y estabilización, y el fortalecimiento de los procesos de limpieza y mantenimiento de acequias; acciones que permitan

mejorar la resistencia y estabilidad natural del suelo, disminuir su humedad, reducir los escenarios de contaminación, recuperar la calidad ambiental del área de estudio y promover un desarrollo comunitario sostenible; todo ello en base al aprovechamiento de la minka y la ejecución de procesos de gestión con entidades municipales y estatales.

En base a todo el proceso ejecutado a lo largo del trabajo de investigación, se puede concluir que, es importante y necesario aplicar procesos de gestión del riesgo de desastres en la comunidad Gulacpamba, que posibiliten, a través de la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de las capacidades de respuesta de la población, disminuir el impacto de los movimientos en masa y los efectos sociales, económicos y ambientales que estos puedan generar.

La gestión de riesgos debe ser considerada, por tanto, como un eje primordial en el desarrollo de las fases y de planificación y ordenamiento territorial aplicados en la comunidad, o en cualquiera otro asentamiento que exponga riesgo; ya que estos posibilitarán el alcance de un progreso seguro y resiliente.

Considerando que este trabajo se desarrolla en base a componentes, acciones y herramientas de la gestión del riesgo de desastre; conceptuados en una



metodología específica, expuesta en el capítulo 2; se puede concluir que, la integración de la gestión de riesgos de desastres en la elaboración de un plan de desarrollo y ordenamiento territorial, es factible y requiere de la inclusión de nuevas variables de análisis como la vulnerabilidad, exposición, resiliencia, amenazas y riesgos.

Las variables se incorporan de forma complementaria a los procesos habituales de diagnóstico de la planificación, con una evaluación más profunda de las amenazas existentes en el territorio y la identificación de características que generan vulnerabilidad en la población; como pobreza, discapacidad o contaminación ambiental; o en los elementos del territorio; todo ello en base a la implementación de herramientas específicas; y con información obtenida a través de indicadores particulares, incluidos en los instrumentos de levantamiento de información.

En tanto que la fase propuesta, comprende estrategias destinadas al control del riesgo existente y la implementación de medidas que eviten la generación de otros nuevos.

Se puede adicionar, además, que existen instrumentos oficiales creados por entidades estatales como la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos e

internacionales como la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), que pueden orientar los procesos de inclusión de la gestión del riesgo en la planificación, y brindan las herramientas necesarias para generar análisis idóneos en un asentamiento con riesgo.

Finalmente, se concluye que, por la deficiente aplicación de procesos de planificación de las entidades municipales y los elevados costos que comprende la generación de estudios de suelo en zonas afectadas por fenómenos naturales, la comunidad no dispone de información cartográfica adecuada, que permita generar una evaluación a escala de las condiciones de riesgo existentes en el territorio.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Los procesos de planificación y ordenamiento territorial, aplicados a asentamientos humanos emplazados en zonas que presenten amenaza por movimientos en masa; deben replantear sus métodos convencionales de diagnóstico y propuesta, e incorporar procedimientos de gestión de riesgo de desastres. Por ello se recomienda:

- Implementar, en las Fichas de Censo predial, Fichas de vialidad y Fichas de infraestructura (agua y alcantarillado), variables e indicadores que permitan determinar los niveles de vulnerabilidad física estructural de los elementos del territorio e identificar las afecciones que estos expongan.
- Incorporar, en la fase diagnóstica de un Plan de desarrollo y ordenamiento territorial, apartados específicos destinados al análisis de los niveles de exposición y vulnerabilidad de la población e infraestructura esencial, así como a la generación y establecimiento de escenarios de riesgo.
- Identificar dentro de cada subsistema analizado, factores específicos que incidan en la génesis de la vulnerabilidad territorial y proponer, de acuerdo a la gravedad de su influencia, estrategias particulares para mitigarlos.

- Generar, a nivel de gobierno municipal, un análisis de la vulnerabilidad socioeconómica; desde la visión de las capacidades; vulnerabilidad funcional de redes vitales y vulnerabilidad política y legal; donde se identifiquen los vacíos y debilidades de las entidades y organizaciones territoriales, respecto de los procesos de gestión del riesgo de desastre; todo ello mediante la utilización de la “Guía para implementar el análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal”.

- Aplicar instrumentos que permitan determinar la resiliencia a nivel de gobierno como la “Herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local”; y desde las capacidades de la población como la “Herramienta para medir la resiliencia comunitaria ante desastres”.

- Implementar instrumentos como los “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial” y “Lineamientos para la gobernanza de la Gestión del Riesgo de desastres en los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos” que orienten la inclusión de la gestión de riesgo de desastres en las fases de la planificación y otros complementarios, relacionados a la adaptación y reducción del cambio climático.

- Aplicar, de forma simultánea, instrumentos relacionados a la adaptación y reducción del cambio climático; considerado un factor potencial para la ocurrencia de desastres.

- Considerar la implementación de la metodología específica propuesta en el presente trabajo de investigación; puesto que expone las formas de incluir los procesos de la gestión del riesgo de desastre en las fases de diagnóstico y propuesta de un Plan de desarrollo y ordenamiento territorial.

Para la futura aplicación de procesos de planificación y ordenamiento territorial en la comunidad Gulacpamba, se recomienda:

- Actualizar el mapa de amenaza por movimientos en masa y el mapa de amenaza por fenómenos naturales, con escalas más adecuadas y donde se considere la zonificación de los eventos ocurridos recientemente.

- Determinar el grado de exposición de la población, edificaciones e infraestructura comunitaria, a partir de una evaluación respecto de la distancia/cercanía entre la zona de origen del fenómeno y el emplazamiento de dichos elementos.

- Ejecutar estudios específicos respecto de la intensidad, origen, características, comportamiento y posibilidad de ocurrencia de los movimientos en masa.
- Complementar los análisis de vulnerabilidad realizados, con estudios más profundos y especializados que permitan identificar con más precisión su clasificación (nivel alto, medio o bajo) y generar soluciones más técnicas y específicas.
- Generar escenarios y mapas de riesgo en base a la implementación de las recomendaciones anteriores.
- Incluir las estrategias y acciones planteadas en este trabajo en la fase propuesta del plan; como parte de las determinantes, normativas y componentes de inversión de planes, programas y proyectos.
- Estimar las características culturales de la comunidad, como un punto clave para el desarrollo y ejecución de los planes, programas y proyectos.
- Generar un análisis minucioso respecto de los sistemas de riego implementados en cultivos, para determinar su incidencia en las condiciones actuales del territorio.





- Acuerdo Ministerial N° 29 de 2021 [Ministerio de Agricultura y Ganadería] Aprobar el estatuto y conceder personalidad jurídica a la Comuna GULACPAMBA, Domiciliada en la parroquia y cantón Saraguro, provincia de Loja. 11 de agosto de 2021.
- Acuerdo N° 006 de 2020 [Municipio de Mocoa]. Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Territorial para el Municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo denominado "Alma, corazón y vida" para el periodo 2020-2030. 31 de mayo de 2020.
- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). (1993). *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado*. <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea65s/ch15.htm>
- Alcaldía de Medellín, & Tecnológico de Antioquia I.U. (2016). Movimientos en masa. [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesian/SubportaldelCiudadano\\_2/PlandeDesarrollo\\_0\\_8/Publicaciones/Shared%20Content/Documento\\_s/2016/CarlillaMovMasa.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesian/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_8/Publicaciones/Shared%20Content/Documento_s/2016/CarlillaMovMasa.pdf)
- Álvarez, C. (2022). *Reporte de monitoreo de amenazas y eventos peligrosos—No. 00035* (N.º 00035; p. 13). <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/Reporte-de-Monitoreo-Nacional-0035-18012022-09h00.pdf>
- Análisis FODA. (2020b). En Salazar, X (Comp.), *Teoría de la Planificación Urbana 1*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca.
- Andrade, S. (8 de febrero de 2022). *El antes y después del aluvión en La Comuna y La Gasca*. GK. <https://gk.city/2022/02/08/antes-despues-aluvion-gasca/>
- Arenas, F., Lagos, M., & Hidalgo, R. (2010). Los riesgos naturales en la planificación territorial. *Temas de Agenda Pública*, 39(5), 1-11. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/1765>
- Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE). (s.f). *Lineamiento*. En *Diccionario de americanismos*. Recuperado el 13 de noviembre de 2022, de <https://www.asale.org/damer/lineamiento>
- Bacacela, S. P. (7 de enero de 2021). La celebración del Kapak Raymi en Saraguro. Voces Azuayas. <https://vocesazuayas.com/la-celebracion-del-kapak-raymi-en-saraguro/>
- BBC Mundo. (1 de abril de 2017). La desesperada búsqueda de sobrevivientes después del deslave que dejó más de 250 muertos y centenares de heridos en Mocoa, en el sur de Colombia. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-39469095>
- BBC NEWS Mundo. (2 de febrero de 2022). Qué es un aluvión y cuáles fueron las causas del que provocó una tragedia en Ecuador. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-60231960>
- Bervejillo, F. (1996). *Territorios en la globalización Cambio global y estrategias de desarrollo territorial*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/9773>
- Boixader, D. (18 de marzo de 2019). Dimensionamiento de muros de gaviones. *Estructurando*. <https://estructurando.net/2019/03/18/dimensionamiento-de-muros-de-gaviones/>
- Bradshaw, S., & Arenas, Á. (2004). *Análisis de género en la evaluación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5597/S045331\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5597/S045331_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Briceño, G. (10 de julio de 2018). *Fenómenos atmosféricos*. EUSTON. <https://www.euston96.com/fenomenos-atmosfericos/>
- Captación de agua lluvia. (2020). En Rivas, A (Comp.), *Diseño sustentable y eco-tecnologías*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Cardona, O. (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña]. <https://www.researchgate.net/publication/2771638>
- 71 *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*
  - Cardona, O. D. (1996). Manejo ambiental y prevención de desastres: dos temas asociados. En Fernández María (Comp.), *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres* (1ª ed., pp. 57-74). LA RED. <http://www.desenredando.org>.
  - Castillo, L. (22 de marzo de 2021). Un derrumbe de magnitud afecta la vía Saraguro-Loja y los conductores utilizan una carretera comunitaria. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/vias-derrumbe-saraguro-loja-transito.html>
  - Castillo, L. (9 de febrero de 2022b). Lasso estuvo en Nabón y ofreció USD 7 millones para enfrentar hundimiento. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/gobierno-emergencia-deslizamiento-nabon-azuay.html>
  - Castro, F., & Castro, J. (2013). *Manual para el diseño de proyectos de gestión educacional*. [http://www.ubiobio.cl/miweb/webubb.php?id\\_pagina=6613](http://www.ubiobio.cl/miweb/webubb.php?id_pagina=6613)
  - Centro Regional de Planeamiento Estratégico- CERPLAN. (2016). *Plan de desarrollo regional concertado: PDRC La Libertad 2016 – 2021*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/604283/-230601888741530728520200416-16848-rmn4vg.pdf>
  - Cevallos, S. (2010). *Análisis de la Estabilidad y Diagnóstico del Talud de la Zona No 2 en Guarumales* [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3291>
  - Chuquisengo, O. (2011). *Guía de Gestión de Riesgos de Desastres. Aplicación Práctica*. Lima: Soluciones Prácticas, 2011. <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1993/doc1993.htm>
  - Ciénega. (6 de agosto de 2022). En Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ci%C3%A9naga&oldid=145209084>



[Oes%20la%20m%C3%A1s.frente%20a%20los%20desastres%20naturales.](#)

- Fernández, M. A. (1996). Manejo ambiental y prevención de desastres: dos temas asociados. En Fernández María (Comp.), *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres* (1 era ed., pp. 7-11). LA RED. <http://www.desenredando.org>.
- Font, J. G. (2018). Ciudades adaptativas y resilientes ante el cambio climático: Estrategias locales para contribuir a la sostenibilidad urbana. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, (52), 102-158. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6759308>
- Fundamedios. (16 de diciembre de 202). *El socavón en Zaruma más reciente no es el primero. Ecuador Chequea by Fundamedios.* <https://ecuadorchequea.com/el-socavon-mas-reciente-no-es-el-primero-sino-una-muestra-mas-de-una-larga-historia/>
- García, A. (2 de marzo de 2005). Edafología. Ciencias Ambientales. *Universidad de Extremadura. Departamento de Biología y Producción de los Vegetales. Área de Edafología y Química Agrícola.* <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/ECAP/ECAL3Consistencia.htm>
- GeoStru. (10 de mayo de 2019). Muros de gaviones cálculos. *GeoStru.* <https://www.geostru.eu/blog/2019/05/10/muros-de-gaviones-calculos/?lang=es>
- Geotecnia. (21 de mayo de 2020). Depósito de Ladera. *geotecnia.ONLINE* . <https://www.diccionario.geotecnia.online/palabra/deposito-de-ladera/>
- GESTIÓN. (19 de marzo de 2022). Deslizamiento en Retamas, La Libertad: 6 muertos, 2 desaparecidos, más de 50 damnificados es lo que va dejando el desastre. *GESTIÓN.* <https://gestion.pe/peru/deslizamiento-en-retamas-la-libertad-6-muertos-2-desaparecidos-mas-de-50-damnificados-es-lo-que-va-dejando-el-desastre-pataz-parcoy-rmmn-noticia/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chimbo. (2014) Plan de Desarrollo y

Ordenamiento Territorial del cantón Chimbo 2014-2019.

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural del cantón Saraguro. (2020) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Saraguro 2020-2030 conteniendo el plan de Uso y Gestión de Suelos.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural del cantón Saraguro. (2020) Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS) 2020-2030 Estructurante y Urbanístico.
- Gómez Orea, D. (1993). *Ordenación del territorio.* [http://info.igme.es/SidPDF/067000/043/67043\\_0001.pdf](http://info.igme.es/SidPDF/067000/043/67043_0001.pdf)
- Gómez, Á. (2016). *Conceptos Básicos sobre Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Calentamiento Global.* [https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/3097/1/GasesEfectoInvernadero\\_IZO\\_18junio\\_AGo\\_mez.pdf](https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/3097/1/GasesEfectoInvernadero_IZO_18junio_AGo_mez.pdf)
- González, F. A. I. (2021). Desastres naturales y desarrollo humano: Una revisión de la literatura. *Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim.*, 7(14), 1666–1675. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i14.12798>
- González, L. I., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). *Ingeniería Geológica.* Editorial Pearson Prentice Hall. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/653671.pdf>
- guarandatv bolivar. [guarandatv bolivar7212]. (23 de diciembre de 2021). *Deslizamiento en el barrio Tamban de San José de Chimbo* [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=W-c5rtoZAMM>
- Guardado, R. (1988). Clasificación de los procesos y fenómenos geológicos que tienen lugar en la ciudad de Santiago de Cuba y zonas periféricas. *Revista Minería y Geología*, 6(2),3-9. <http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/articler/view/418/624>
- Guerra, E., & Rodríguez, C. (2018). *Evaluación de un Sistema de Biojardinería como Alternativa de Tratamiento de Aguas Jabonosas*

proveniente de la finca las Parcelas [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD].

- <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21000/1083901240.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero, A. (2 de marzo de 2022). *Quito necesita acciones conjuntas urgentes.* *El Comercio.* <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/quito-acciones-conjuntas-urgentes-desastres.html>.
- Gutiérrez, I. (18 de marzo de 2016). Reparación de desperfectos en paredes y techos. *GOSAN.* <https://sigosan.com/blog/reparacion-de-desperfectos-en-paredes-y-techos/>
- Hernández, A., Ascanio, M., Morales, M., Bojórquez, J., García, N., & García, J. (2008). *El suelo: Fundamentos sobre su formación, los cambios globales y su manejo.* Univ. Autónoma de Nayarit.
- HORA 32. (22 de marzo de 2021). Los trabajos en la vía Loja-Cuenca, sector Yarimala, tardarían un mes. *HORA* 32. <https://hora32.com.ec/los-trabajos-en-la-via-loja-cuenca-sector-yarimala-tardarian-un-mes/>
- Identificación y caracterización de problemas. (2020a). En Salazar, X (Comp.), *Teoría de la Planificación Urbana I.* Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Cuenca.
- Ignacio, F. A., & London, S. (2020). Desastres naturales y su impacto: Una revisión metodológica. *Visión de Futuro*, 25, No 1 (Enero-Junio), 43-61. <https://doi.org/10.36995/j.visiondefuturo.2021.25.01.002.es>
- Infolnundaciones. (31 de marzo de 2020). *Herramientas para la Estimación Rápida del Riesgo y Planificación de la RRD en sistema de agua potable, saneamiento y drenaje / QRE Wash / Plan RRD Wash.* Portal sobre gestión de inundaciones. <http://localhost/frp-wp-spanish/noticias/herramientas-para-la-estimacion-rapida-del-riesgo-y-planificacion-de-la-rrd-en-sistema-de-agua-potable-saneamiento-y-drenaje-qre-wash-plan-rrd-wash/>
- Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE). (2019). *Misión y Visión.* Instituto de



Investigación Geológico y Energético. <https://www.geoenergia.gob.ec/mision-y-vision/>

- Instituto de Investigación Geológico y Energético (IGE). (30 de diciembre de 2021). *Iniciaron los trabajos de remediación en el socavón de Zaruma*. Instituto de Investigación Geológico y Energético.

<https://www.geoenergia.gob.ec/iniciaron-los-trabajos-de-remediacion-en-el-socavon-de-zaruma/>

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). (2 de marzo de 2020). *Prestaciones y Beneficios*. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). <https://www.iesgob.ec/en/web/afiliacion-voluntaria/prestaciones-y-beneficios3>

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). (25 de febrero de 2013a). *Seguro Campesino*. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). <https://www.iesgob.ec/es/seguro-campesino>

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). (25 de febrero de 2013b). *Seguro de salud*. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). <https://www.iesgob.ec/es/seguro-campesino>

- Instituto Nacional de Defensa Civil (NDECI). (2011). *Manual de estimación del riesgo ante movimientos en masa en laderas*. <https://docplayer.es/41276727-Manual-de-estimacion-del-riesgo-ante-movimientos-en-masa-en-laderas.html>

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Sistema Nacional de Información (SIN), & Secretaría Nacional de Información y Desarrollo (SENPLADES). (2014). *Ficha técnica: Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)*. [https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/BASES\\_ESTAD%C3%8DSTICAS/BASE\\_IN\\_FOPLAN/FichasIn/03%20Extrema%20Pobreza%20por%20NBI.pdf](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/BASES_ESTAD%C3%8DSTICAS/BASE_IN_FOPLAN/FichasIn/03%20Extrema%20Pobreza%20por%20NBI.pdf)

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2013). *Metodología de la encuesta nacional de Alquileres*. <https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/393/download/6298>

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2021a). *Manual del encuestador (ENEMDU)*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2021/Agosto-](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2021/Agosto-2021/202108_Manual%20del%20Encuestador_ENEMDU.pdf)

[2021/202108\\_Manual%20del%20Encuestador\\_ENEMDU.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2020/Diciembre-2020/Boletin%20tecnico%20pobreza%20diciembre%202020.pdf)

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2021b). *Boletín Técnico. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), diciembre 2020. Pobreza y desigualdad*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2020/Diciembre-2020/Boletin%20tecnico%20pobreza%20diciembre%202020.pdf>

- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). (18 de agosto de 2014). *Patrimonio Cultural Inmaterial*. Issuu. [https://issuu.com/inpc/docs/folleto\\_patrimonio\\_inmaterial](https://issuu.com/inpc/docs/folleto_patrimonio_inmaterial)

- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). (2012). *Memoria oral del pueblo Saraguro*

- Kipa. [Kipa Radio]. (26 de marzo de 2021a). *Esta familia necesita ayuda social* [Video adjunto]. Facebook.

<https://www.facebook.com/watch/?v=3864249783624272>

- Kipa. [Kipa Radio]. (26 de marzo de 2021b). **#Atención**. La comunidad de Ilincho Ayllullakta conjuntamente con el Consejo de Ayllus, comunidades y organizaciones del pueblo Saraguro socializan las resoluciones. [Documento adjunto]. Facebook.

<https://www.facebook.com/kiparadio913/photos/a.1110957192308582/5216841665053427/>

- La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (28 de junio de 2017). *La economía del cambio climático: Políticas públicas del siglo XXI en América Latina*. Naciones Unidas-CEPAL. <https://www.cepal.org/es/notas/la-economia-cambio-climatico-politicas-publicas-siglo-xxi-america-latina>

- La Hora. (15 de marzo de 2022). *Deslave en Perú destruye decenas de viviendas*. La Hora. <https://www.lahora.com.ec/mundo/deslizamiento-norte-peru/>

- La Hora. (18 de diciembre de 2021a). *Tercera vivienda colapsó en Zaruma*. La Hora <https://www.lahora.com.ec/pais/zaruma-colapso-vivienda/>

- La Hora. (18 de octubre de 2016). *Los ayllus tienen su poder en Saraguro*. La Hora. <https://www.lahora.com.ec/secciones/los-ayllus-tienen-su-poder-en-saraguro/>

- La Hora. (22 de diciembre de 2021b). *La tierra se hunde en cinco zonas del Ecuador*. La Hora. <https://www.lahora.com.ec/pais/ecuador-cinco-zonas-hundimientos/>

- La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2008). *En tierra segura desastres naturales y tenencia de la tierra*. <http://www.fao.org/3/i1255b/i1255b02.pdf>

- Labra, Ó., & Maltais, D. (2013). *Consecuencias de los desastres naturales en la vida de las personas: Síntesis de la literatura y orientaciones para la intervención psicosocial*. *Revista de Trabajo Social*, 85, 53-67. <https://doi.org/10.7764/rt.85.53-67>

- Lavell, A. (1993). *Ciencias Sociales y desastres naturales en América Latina: Un encuentro inconcluso*. *Revista EURE*, XXI(58), 73-84. <https://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1121/223>

- León, R., & Angamarca, J. (2020). *Patrimonio cultural inmaterial a través de la planificación participativa en Saraguro*. Caso Infi Raymi comunidad Las Lagunas, Ecuador. *RES NON VERBA REVISTA CIENTÍFICA*, 10(2), 84-114. <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v10i2.366>

- Ley de Seguridad Pública y del Estado. Art.11. Registro Oficial Suplemento 35 de 28 de septiembre de 2009 (Ecuador).

- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo [LOOTUGS]. Art.11,43 & 91. Registro Oficial N.º 790-Suplemento de 5 de julio de 2016 (Ecuador).

- Lo del Momento Loja. [LodelMomentoLoja (22 de diciembre de 2021). *Socavón arrasa 115m de carretera y viviendas Tambán, Chimbo, provincia Bolívar* [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=w7MR25D0rGE>

- Loayza, G. (29 de marzo de 2022). *¿Cuáles fueron las causas que provocaron el aluvión de la quebrada «El Tejado» en Quito?*. UEES - Universidad Espíritu Santo. <https://uees.edu.ec/cuales-fueron-las-causas-que-provocaron-el-aluvion-de-la->



[quebrada-el-tejado-en-el-sector-de-la-gasca-la-comuna-y-pambachupa-en-la-ciudad-de-quito/](#)

• Machala móvil. (20 de enero de 2022). Alcalde de Zaruma se comprometió a inspeccionar casa por casa para detectar minería ilegal. *Machala Móvil*.  
<https://machalamovil.com/alcalde-de-zaruma-se-comprometio-a-inspeccionar-casa-por-casa-para-detectar-mineria-ilegal/>

• Mantilla, I. (3 de febrero de 2022a). Así se formó el aluvión que impactó a La Gasca. *El Comercio*.  
<https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/aluvion-fenomeno-clima-gasca-quito-lluvias.html>

• Marín, A. (2019). *Procedimiento ante patología por humedad en cimentaciones de ladrillos en edificaciones con valor patrimonial*.  
<https://eventos.uho.edu.cu/index.php/ccm/ccm9/paper/viewPaper/2417>

• Marín, J. (20 de diciembre de 2021). Nabón: Barrio Las Rosas colapsa por hundimientos. *expreso*.  
<https://www.expreso.ec/actualidad/nabon-barrio-rosas-colapsa-macrodeshlizamientos-117816.htm>

• Martín Calvo, J. F., Castañeda Gómez, J. A., Díaz Cuesta, Y. A., & Escobar Mahecha, D. (2020). Análisis del desastre ocurrido en Mocoa (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, 24(47).  
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd24-47.adom>

• Martínez-Corona, B. (2012). Género, participación social, percepción ambiental y remediación ante desastres naturales en una localidad indígena, Cuetzalan, Puebla. *Ra Ximhai*, 113-126.  
<https://doi.org/10.35197/rx.08.01.2012.08.bm>

• Medina, L. (2009). *Inspección técnica de peligros geológicos por movimientos en masa, provincias de Sánchez Carrión y Pataz, región La Libertad: Sectores Chamanacucho, Tayapampa, Retamas, Pataz, Collona y Sartimbamba*.  
<http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Inspeccion%20tecnica%20peligros%20geologicos%20por%20movimientos%20en%20masa%20Prov.%20Sanchez%20Carrion%20y%20Pataz.pdf>

• Medina, L. (2009). *Inspección técnica de peligros geológicos por movimientos en masa, provincias de Sánchez Carrión y Pataz, región La Libertad: Sectores Chamanacucho, Tayapampa, Retamas, Pataz, Collona y Sartimbamba*.  
<http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Inspeccion%20tecnica%20peligros%20geologicos%20por%20movimientos%20en%20masa%20Prov.%20Sanchez%20Carrion%20y%20Pataz.pdf>

• Medina, L. (2009). *Inspección técnica de peligros geológicos por movimientos en masa, provincias de Sánchez Carrión y Pataz, región La Libertad: Sectores Chamanacucho, Tayapampa, Retamas, Pataz, Collona y Sartimbamba*.  
<http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Inspeccion%20tecnica%20peligros%20geologicos%20por%20movimientos%20en%20masa%20Prov.%20Sanchez%20Carrion%20y%20Pataz.pdf>

• Mendoza, M., Domínguez, L., Noriega, I., & Guevara, E. (2002). *Monitoreo de laderas con fines de evaluación y alertamiento*.  
[https://srala.org/wp-content/uploads/2015/11/MonitoreoLaderasEvaluacionAlertamiento\\_CENAPRED\\_Mexico2002.pdf](https://srala.org/wp-content/uploads/2015/11/MonitoreoLaderasEvaluacionAlertamiento_CENAPRED_Mexico2002.pdf)

• Meza Ochoa, V. E. (2012). Suelos parcialmente saturados, de la investigación a la cátedra universitaria. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (31), 23–38.  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/31251>

• Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2019). *Mapa de órdenes de suelo Ecuador*.  
[http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA\\_MAPA\\_DE\\_ORDENES\\_DE\\_SUELOS\\_MAG\\_SIGTIERRAS.pdf](http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA_MAPA_DE_ORDENES_DE_SUELOS_MAG_SIGTIERRAS.pdf)

• Ministerio de Energía y Minas. (2 de agosto de 2022). *Trabajos de remediación en la superficie del socavón de Zaruma tienen un avance del 98%* – Ministerio de Energía y Minas. Ministerio de Energía y Minas.  
<https://www.recursosyenergia.gob.ec/trabajos-de-remediacion-en-la-superficie-del-socavon-de-zaruma-tienen-un-avance-del-98/>

• Ministerio de Energía y Minas. (2 de agosto de 2022). *Trabajos de remediación en la superficie del socavón de Zaruma tienen un avance del 98%* – Ministerio de Energía y Minas. Ministerio de Energía y Minas.  
<https://www.recursosyenergia.gob.ec/trabajos-de-remediacion-en-la-superficie-del-socavon-de-zaruma-tienen-un-avance-del-98/>

• Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES). (27 de enero de 2022). *Familias afectadas por hundimiento de tierra en el barrio Tamban del cantón Chimbo reciben bono de contingencia*. Ministerio de Inclusión Económica y Social.  
<https://www.inclusion.gob.ec/familias-afectadas-por-hundimiento-de-tierra-en-el-barrio-tamban-del-canton-chimbo-reciben-bono-de-contingencia/>

• Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). (15 de abril de 2022). *Convenios y nuevas obras para potenciar la vialidad de Bolívar*. Ministerio de Transporte y Obras Públicas.  
<https://www.obraspublicas.gob.ec/convenios-y-nuevas-obras-para-potenciar-la-vialidad-de-bolivar/>

• Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). (2012). *Rehabilitación de la vía Loja-Oña. Nexo cultural y productivo*.  
[https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/04-05-2012\\_ESPECIAL\\_LOJA\\_ONIA.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/04-05-2012_ESPECIAL_LOJA_ONIA.pdf)

• Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). (2021b). *MTOP habilita dos carriles en la vía*

Loja – Cuenca, sector Yarimala – Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Ministerio de Transporte y Obras Públicas.  
<https://www.obraspublicas.gob.ec/mtop-habilita-dos-carriles-en-la-via-loja-cuenca-sector-yarimala/>

• Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). (22 de diciembre de 2021a). *Personal del MTO se despliega de forma inmediata para atender la vía Chimbo – El Cristal, ante la emergencia en Tambán*. Ministerio de Transporte y Obras Públicas.  
<https://www.obraspublicas.gob.ec/personal-del-mtop-se-despliega-de-forma-inmediata-para-atender-la-via-chimbo-el-cristal-ante-la-emergencia-en-tamban/>

• Ministerio de Transportes y Comunicaciones de la República del Perú (MTC). (2004). *Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú*.  
[https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11798261\\_09.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11798261_09.pdf)

• Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). (6 de enero de 2022). *Ministerio interviene zona afectada por socavón en Zaruma*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.  
<https://www.ambiente.gob.ec/ministerio-interviene-zona-afectada-por-socavon-en-zaruma/>

• Monge, H. (2001). *La construcción de proyectos de infraestructura multinacionales en Centroamérica y sus consecuencias en la generación de riesgos*. En Fernández Armando (Comp.), *Comarcas vulnerables: Riesgos y desastres naturales en Centroamérica y el Caribe* (1 era ed., pp. 135-171). Coordinadora Regional de Investigaciones Económicas y Sociales (CRIES).

• Muñoz, M. (2004). *Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con humedad* [Tesis de grado, Universidad Austral de Chile].  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmficim971p/pdf/bmficim971p-TH.2.pdf>

• Naciones Unidas (NU) & La Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (2014). *Manual para la evaluación de desastres*. CEPAL

• Naciones Unidas (NU) & La Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (2014). *Manual para la evaluación de desastres*. CEPAL

• Naciones Unidas (NU) & La Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (2014). *Manual para la evaluación de desastres*. CEPAL

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/35894-manual-la-evaluacion-desastres>

- Narváez, L., Lavell, A., & Pérez Ortega, G. (2009). *La Gestión del Riesgo de Desastres. Un enfoque basado en procesos*. Secretaría General de la Comunidad Andina. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/19759>
- Navarro Arancegui, M., Aranguren Querejeta, M. J., & Magro Mgontero, E. (2012). Las estrategias de especialización inteligente: Una estrategia territorial para las regiones. *Cuadernos de Gestión*, (12), 27-49. <https://doi.org/10.5295/cdg.110310mn>
- O. Bello, A. Bustamante y P. Pizarro, "Planificación para la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", *Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/108)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.
- Ochoa Ramírez, J. A., & Guzmán Ramírez, A. (2020). La vulnerabilidad urbana y su caracterización socio-espacial. *Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(27). <https://doi.org/10.36677/legado.v15i27.13288>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra, Suiza: UNISDR 2009. [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2012). *Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un Manual para líderes de los gobiernos locales*. [https://www.unisdr.org/files/26462\\_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf](https://www.unisdr.org/files/26462_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf)
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2019). *Herramienta de estimación rápida de riesgo (QRE)*. <https://www.google.com/url?client=internal-element-cse&cx=002997418912630995533:ecehw46uo9o&q=https://www.eird.org/americas/docs/barrios-resilientes->

<http://tablero.xlsm.html&sa=U&ved=2ahUKewjEhPHS1LT8AhXKZzABHTWJCO8QFnoECAkQAQ&usq=AOvVaw2jir8sesVlnDYJqwwQA-O>

- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) & Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe (CRID). (2012). *Guía metodológica para elaborar Planes comunitarios de Gestión de Riesgos*. <https://dipecholac.net/docs/files/169-h-5-care-ecuador-doc-sist-guia-planes.pdf>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (2017). *Herramienta de Auto-evaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local*. <https://eird.org/camp-10-15/docs/herramienta-evaluacion.pdf>
- Orellana. (2022). *Prefabricados de Cemento- Postes de hormigón para cerramiento*. Fábrica Orellana. <http://www.fabricaorellana.com/productos/PREFABRICADOS+DE+CEMENTO/POSTES+DE+HORMIG%C3%93N+PARA+CERRAMIENTO/POSTES+DE+HORMIG%C3%93N+PARA+CERRAMIENTO>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. [https://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2016). *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*. Asamblea General. Septuagésimo primer período de sesiones. [https://www.preventionweb.net/files/50683\\_oiewgr\\_eportspanish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgr_eportspanish.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (6 de noviembre de 2018). *Ciudades Resilientes*. ONU-HABITAT. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ciudades-resilientes>
- Ortega, C. (2020). *Zonificación de amenaza por movimientos en masa en El Chorro, Ecuador. Métodos heurísticos desarrollados con*

sistemas de información geográfica [Tesis de maestría, Universidad de Salzburg]. [https://issuu.com/unigis\\_latina/docs/tesis\\_ortega](https://issuu.com/unigis_latina/docs/tesis_ortega)

- Ortiz Agudelo, J. (2019). *Aplicabilidad del NDVI para la elaboración de un inventario de deslizamientos, en el municipio de albán, cundinamarca*. [Tesis de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. <https://repositorio.udca.edu.co/handle/11158/1388>
- Ortiz, E. (2015). *Susceptibilidad a movimientos en masa en el Ecuador Continental, a escala regional, de acuerdo a las perspectivas de cambio climático en el año 2050* [Tesis de maestría, Universidad Internacional SEK]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1458>
- Ortiz, W., & Velásquez, L. (2015). *Análisis comparativo sobre los impactos ambientales, presupuesto y funcionalidad en sanitarios secos ecológicos (vs) pozos sépticos convencionales en la vereda santuario del Municipio de Jerusalén* [Tesis de grado, Universidad Piloto de Colombia]. <http://repositorio.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5539>
- Pacheco, A. (2007). *Etnias aborígenes y globalización, estudio de caso de la comunidad Saraguro-Loja* [Tesis de grado, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/962>
- Paladines, J. S., Ochoa Alfaro, J. F., & Riofrio, G. R. (2016). *Conflicto Social en el Barrio Gunudel—Gulagpamba, Parroquia y Cantón Saraguro, Provincia de Loja*. Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica E Investigativa, 6(6), 56-64. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/eac/article/view/274>
- Parra, O. (2020). *Ajuste de los parámetros del modelo integral de una biojardinería con trampa de grasas bioactiva* [Tesis de grado, Universidad del País Vasco]. [https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/49047/TFG\\_Parra\\_lpi%C3%B1a\\_Onintze.pdf?sequence=2](https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/49047/TFG_Parra_lpi%C3%B1a_Onintze.pdf?sequence=2)
- Peralta, E. (2019). *Determinación de los factores antrópicos que afectan en el desplazamiento del *Aloouatta palliata aequatorialis* "Mono Coto de Tumbes" en el área de*

Conservación Regional Angostura Faical, Tumbes – Perú 2018 [Tesis de grado, Universidad Nacional de Tumbes].

<http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/751>

- Pérez, B. (28 de junio de 2021). El cantón Nabón afectado por hundimientos. *El Mercurio*. <https://elmercurio.com.ec/2021/06/28/el-canton-nabon-afectado-por-hundimientos/>
- Piñar, R. (2008). Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960m3 [Tesis de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6034>
- Ponce, V. (2018). Manual de drenaje de carreteras. [http://ponce.sdsu.edu/drenaje\\_de\\_carreteras\\_indice.html](http://ponce.sdsu.edu/drenaje_de_carreteras_indice.html)
- Presidencia Ecuador [@Presidencia\_Ec]. (14 de abril de 2022). Se asignarán USD 3 millones para brindar una solución definitiva al problema en el cantón Chimbo. *El Ministerio de Obras Públicas Ec.* [Imagen adjunta]. Twitter. [https://twitter.com/Presidencia\\_Ec/status/151467677557405698](https://twitter.com/Presidencia_Ec/status/151467677557405698)
- Primicias. (15 de marzo de 2022a). Perú busca desaparecidos y atrapados en deslizamiento en zona minera. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/lo-ultimo/desaparecidos-atrapados-deslizamiento-zona-minera-peru/>
- Primicias. (31 de enero de 2022b). Aluvión en el sector de La Gasca, en Quito, deja destrucción y muertes. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/lo-ultimo/emergencia-quito-aluvion-sector-la-gasca/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) & Sistema Nacional para la Prevención Mitigación y Atención a Desastre (SINAPRED). (2014). Plan comunitario/barrial de gestión integral del riesgo a desastres. <https://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/nicaragua/Herramienta-4-Plan-Comunitario-GIRD-Primer-Borrador.pdf>
- Proyecto "Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina" (PREDECAN). (2008). *Memoria de avance - PREDECAN*. [https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2016616249Memoria\\_predecana.pdf](https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2016616249Memoria_predecana.pdf)

[https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2016616249Memoria\\_predecana.pdf](https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2016616249Memoria_predecana.pdf)

- Quitisaca, T. J., & Torres, S. A. (2009). *Caracterización de los principales deslizamientos en la vía Loja-Saraguro, desde la entrada a la comunidad Quebrahonda hasta la entrada de la comunidad las lagunas, Cantón Saraguro, Provincia de Loja* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/16404>
- Quizpe, P. (2007). *Planificación Estratégica Territorial Ayllu Llakta Gunudel-Gulakpamba* [Tesis de grado, Universidad Técnica Particular de Loja]. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/16647>
- Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado. Art. 3, 16 & 24. Registro Oficial Suplemento 290 de 30 de septiembre de 2010 (Ecuador).
- Renda, E., Rozas, M., Moscardini, O., & Torchia, N. (2017). *Manual para la elaboración de Mapas de Riesgo* (Primera edición). Buenos Aires: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD; Argentina: Ministerio de Seguridad de la Nación, 2017. 72 p <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/M-anual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>
- Rhoton, S. (6 de diciembre de 2019). *Causas y consecuencias de la contaminación ambiental*. Significados. <https://www.significados.com/causas-y-consecuencias-de-la-contaminacion-ambiental/>
- Rinaldi, A., & Bergamini, K. (2020). Inclusión de aprendizajes en torno a la gestión de riesgo de desastres naturales en instrumentos de planificación territorial (2005—2015). *Revista de geografía Norte Grande*, 75, 103-130. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022020000100103>
- Rivera, H., & Melendez, J. (2021). *Recomendaciones para la Reparación de Fisuras con Métodos No Tradicionales y Métodos Tecnológicos en Elementos Estructurales y No Estructurales* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura].

<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3096>

- Robles, S. (24 de junio de 2017). *Biodigestor Rotoplas*. Slidshare. <https://es.slideshare.net/SusanRoblesMendoza/biodigestor-rotoplas-77231990>
- Rodríguez Esteves, J. M. (2017). Los desastres recurrentes en México: El huracán Pauline y la tormenta Manuel en Acapulco, Guerrero. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 10(2), 133-152. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.4778>
- Roncancio, G. (26 de septiembre de 2020). *Estrategia: ¿Qué es? y las herramientas para crearla*. PENSEMOS. <https://gestion.pensempos.com/estrategia-que-es-y-las-herramientas-para-crearla>
- RT. (21 de enero de 2022). Lasso pide una inspección casa por casa en el cantón ecuatoriano de Zaruma para detectar minería ilegal. *RT en Español*. <https://actualidad.rt.com/actualidad/417586-ecuador-lasso-inspeccion-casas-zaruma-mineria>
- Ruiz Pérez, M.; Grimalt Gelabert, M. 2012. Análisis de la vulnerabilidad social frente a desastres naturales. El caso de la Isla de Mallorca. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*. (GESIG-UNLU, Luján). Año 4, N° 4, Sección I.:1-26. <http://www.gesig-proeg.com.ar/>
- Sandoval, V., & Sarmiento, J. (2018). Una mirada sobre la gobernanza del riesgo y la resiliencia urbana en América Latina y el Caribe: Los asentamientos informales en la nueva agenda urbana. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 2(1), 38-52. <https://doi.org/10.55467/reder.v2i1.10>
- SaraTV. [SaraTV]. (23 de marzo de 2021). **#ATENCIÓN** Iniciarán ya los trabajos de desalojo de tierra en el sector de Yarimala-Saraguro luego de una reunión. [Video adjunto]. Facebook. <https://www.facebook.com/saravisionline/videos/1169563916805301>
- Saravisión. [Saravisión]. (20 de marzo de 2021a). **#ATENCIÓN**. Se habla de



aproximadamente un mes que tomaría el desalojo del derrumbe en el sector de Yarimala-Saraguro.

[Video adjunto]. Facebook.

<https://www.facebook.com/watch/?v=593828384909058>

- Saravisión. [Saravisión]. (25 de marzo de 2021b). Esta mañana la Gobernadora de la provincia de Loja, entregó ayuda humanitaria a las familias afectadas por el derrumbe. [Video adjunto]. Facebook.

<https://www.facebook.com/watch/?v=3840332116060251>

- Scuderi, C., Postiglione, R., Riccardi, G., & Stenta, H. (2019). Caracterización de desastres naturales y tecnológicos con énfasis en desastres hidrológicos. *Cuadernos del CURIHAM*, 25, 65-79. <https://doi.org/10.35305/curiham.v25i0.129>

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de México (SEMARNAT). (2014). *Guía de identificación de actores clave*. <https://app.ute.edu.ec/content/5279-328-18-1-6-21/IAC.pdf>

- Secretaría de Seguridad Pública Guanajuato. (2018). *Programa Estatal de Protección Civil (Plan de Contingencias) para la Atención del Fenómeno Hidrometeorológico para la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales 2018*. [https://servicios-ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/hm/documentos/planes%20y%20programas/Plan%20lluvias%202018/01-%2031052018\\_2aSO2018\\_Plan%20Lluvias.pdf](https://servicios-ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/hm/documentos/planes%20y%20programas/Plan%20lluvias%202018/01-%2031052018_2aSO2018_Plan%20Lluvias.pdf)

- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2011). *Propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidades en función de amenazas a nivel cantonal*. <https://library.co/document/z1rxm1eq-propuesta-metodologica-para-el-analisis-de-vulnerabilidades-en-funcion-de-amenazas-a-nivel-cantonal.html>

- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (2011). Guía para implementar el análisis de las vulnerabilidades a nivel cantonal. [https://www.researchgate.net/publication/341135625\\_Analisis\\_de\\_vulnerabilidad\\_a\\_nivel\\_cantonal\\_G](https://www.researchgate.net/publication/341135625_Analisis_de_vulnerabilidad_a_nivel_cantonal_Guia_para_implementar_el_analisis_de_vulnerabilidades_a_nivel_cantonal_ante_amenazas_naturales_para_municipios_pequenos_y_medianos_del_Ecuador)

- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (2011). Guía para implementar el análisis de las vulnerabilidades a nivel cantonal. [https://www.researchgate.net/publication/341135625\\_Analisis\\_de\\_vulnerabilidad\\_a\\_nivel\\_cantonal\\_G](https://www.researchgate.net/publication/341135625_Analisis_de_vulnerabilidad_a_nivel_cantonal_G)

[uia para implementar el analisis de vulnerabilidades a nivel cantonal ante amenazas naturales para municipios pequenos y medianos del Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/341135625_Analisis_de_vulnerabilidad_a_nivel_cantonal_ante_amenazas_naturales_para_municipios_pequenos_y_medianos_del_Ecuador)

- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (2018). *Guía para la conformación de Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos*. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GU%C3%8DA-PARA-LA-CONFORMACI%C3%93N-DE-COMIT%C3%89S-COMUNITARIOS-DE-GESTI%C3%93N-DE-RIESGOS.pdf#:~:text=Los%20Comit%C3%A9s%20Comunitarios%20de%20Gesti%C3%B3n,vulnerabilidad%20y%20exposici%C3%B3n%20a%20las>

- Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2013). *Susceptibilidad por suelo*. <https://recordcenter.sgc.gov.co/B21/AmeMM325E/Diviso/Documento/Pdf/AnexoC.pdf>

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (16 de diciembre de 2021b). *El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos se activa debido a socavón en Zaruma*. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.

<https://www.gestionderiesgos.gob.ec/el-sistema-nacional-descentralizado-de-gestion-de-riesgos-se-activa-debido-a-socavon-en-zaruma/>

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2014). *SGR firma convenios para prevención de riesgos*. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/sngr-firma-convenios-para-prevencion-de-riesgos/>

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2018). *Guía de Gestión de Riesgo de desastres para la comunidad*. <https://biblioteca.gestionderiesgos.gob.ec:8443/items/show/110>

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2019a). *Amenaza por movimientos en masa* [Mapa].1:25.000.Ecuador: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2019b). *Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT)*. <https://sni.gob.ec/documents/10180/3830914/gestionriesgo/664a56d6-7e33-4308-9cf7-66e7976a48d8#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20riesgo%20de%20desastres%20debe%20integrarse%20o%20transversalizarse,p%C3%A9rdidas%20causados%20por%20desastres%2C%20a>

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2021a). *Lineamientos estratégicos para la reducción de riesgos de Ecuador*.

[https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/11/Doc-Final-Lineamientos-Estrategicos-para-PNRRD-ECU-final\\_DS-comprimido.pdf](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/11/Doc-Final-Lineamientos-Estrategicos-para-PNRRD-ECU-final_DS-comprimido.pdf)

- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2022). *Lineamientos para la Gobernanza de la Gestión de Riesgo de Desastres en los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos*. [https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/LineamientosGobernanzagAD\\_24012022.pdf](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/LineamientosGobernanzagAD_24012022.pdf)

- Suárez, J. (2012). *Deslizamientos: Técnicas de remediación* (Vol. 2). <https://www.erosion.com.co/deslizamientos-tomo-ii-tecnicas-de-remediacion/>

- Sucunuta, J. (2012). *Propuesta para el rescate de la identidad de las mingas de las comunidades: Las Lagunas, y Gunudel del cantón Saraguro* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/1014>

- Sumit, C., Ghosh, S. K., Suresh, C. P., Dey, A. N., & Shukla, G. (2012). *Deforestation: Causes, Effects and Control Strategies*. En C. A. Okia (Ed.), *Global Perspectives on Sustainable Forest Management* (pp. 3-28). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/33342>

- Teleamazonas [Teleamazonas Ecuador]. (9 de febrero de 2022). *Municipio inició plan de recuperación y rehabilitación de La Gasca y La*



Comuna [Archivo de video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=K6\\_byH2k0i4](https://www.youtube.com/watch?v=K6_byH2k0i4)

- teleSUR - JDO. (15 de marzo de 2022). Deslave sepulta decenas de casas al norte de Perú. <https://www.telesurtv.net/news/deslave-sepulta-decenas-casas-norte-peru-20220315-0027.html>

<https://www.telesurtv.net/news/deslave-sepulta-decenas-casas-norte-peru-20220315-0027.html>

- Tomás, R., Herrera, G., & Delgado, J. (2009). Subsistencia del terreno. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 17(3), 295-302.

<https://core.ac.uk/download/pdf/39078091.pdf>

- Torres Méndez, M., Cid Aguayo, B., Bull, M.T., Moreno, J., Lara, A., González, C. y Henríquez, B. (2018). Resiliencia comunitaria y sentido de comunidad durante la respuesta y recuperación al terremoto-tsunami del año 2010, Talcahuano-Chile. *REDER*, 2(1), 21-37.

<https://doi.org/10.55467/reder.v2i1.9>

- Tuaza, L. A. (2013). Las huellas de la Misión Andina en las comunidades indígenas de Chimborazo. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 1(2).

<https://doi.org/10.26423/rcpi.v1i2.31>

- Ucuencia. (2022). Dirección de Vinculación con la Sociedad. Universidad de Cuenca.

<https://www.ucuenca.edu.ec/vinculacion>

- UNGRD Gestión del Riesgo [gestiondelriesgo-ungrd]. (11 de mayo de 2019). Reconstrucción Mocoa - 2 años [Archivo de video]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=EQyzGWtANYw>

- UN-HABITAT. (2015). *Resiliencia Urbana*. <https://www.preventionweb.net/publication/habit-at-iii-issue-papers-15-urban-resilience#:~:text=9%20p...improve%20its%20performance%20over%20time>.

<https://www.preventionweb.net/publication/habit-at-iii-issue-papers-15-urban-resilience#:~:text=9%20p...improve%20its%20performance%20over%20time>

- Vallejo, A., & Vélez, J. (2013). La percepción del riesgo en los procesos de urbanización del territorio. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana De Estudios Socioambientales*, (3), 29-31.

<https://doi.org/10.17141/letrasverdes.3.2009.833>

- Vasconcelos, J. (2009). *Guía Técnica para elaborar o actualizar Lineamientos*.

<https://www.profeco.gob.mx/juridico/Documentos/CGA/Manuales/GT-EAL-610.pdf>

- Vergara, C. (Ed.). (2010). *Buen vivir y soberanía alimentaria: Comercialización y alimentación en el pueblo Kichwa-Saraguro*.

[https://gammaecuador.org/wp-content/uploads/media/uploads/documents/libro\\_completo.pdf](https://gammaecuador.org/wp-content/uploads/media/uploads/documents/libro_completo.pdf)

- Villanueva, A. (2018). *Evaluación de patologías en edificaciones de cinco instituciones educativas públicas del Distrito de Pimentel-Chiclayo* [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán].

<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5034>

- VinceStudio. (12 de febrero de 2020). *Construye una Biojardinería al tiempo que ahorras y ayudas al medio ambiente*. Vince Studio.

<https://vincestudiocr.com/blog/construye-una-biojardineria/>

- Wilches, G. (1993). La vulnerabilidad global. En Maskrey Andrew (Comp.), *Los Desastres No Son Naturales* (pp. 11-41). LA RED.

<https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>


- Zimmermann, M. (3 de abril de 2017). Colombia: ¿un desastre ambiental anunciado?. MONGABAY. <https://es.mongabay.com/2017/04/colombia-desastre-ambiental-anunciado/>

- Zúñiga, J. (2015). *Las aguas residuales y su incidencia en la condición sanitaria de los pobladores de los barrios San Marcos sur y Yachil de la parroquia san miguel, cantón salcedo, provincia de Cotopaxi* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/11995>




## Anexo 1: Ficha de censo predial



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACTAMBA



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

---

**FICHA DE CENSO PREDIAL**

ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

CLAVE PREDIAL: SECTOR  MANZANA  PREDIO

FECHA: \_\_\_\_\_

---

**1. DATOS GENERALES DEL PREDIO**

1.1 ESCRITURAS	1.2 PROPIEDAD	2.1 LOCALIZACIÓN EN LA MANZANA	2.2 RELIEVE	2.3 OCUPACIÓN EN EL LOTE	2.4 IMPLANTACIÓN DE LA EDIFICACIÓN
1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/> 3. Sin información <input type="checkbox"/>	1. Lote Esquinero <input type="checkbox"/> 2. Lote Intermedio <input type="checkbox"/> 3. Lote en Cabeceira <input type="checkbox"/> 4. Lote en Cola <input type="checkbox"/> 5. Lote hacia Callejón <input type="checkbox"/> 6. Lote Interior <input type="checkbox"/>	1. A Nivel <input type="checkbox"/> 2. Bajo Nivel <input type="checkbox"/> 3. Sobre Nivel <input type="checkbox"/> 4. Escarpado hacia arriba <input type="checkbox"/> 5. Escarpado hacia abajo <input type="checkbox"/> 6. Otros: <input type="checkbox"/>	1. Sin edificación <input type="checkbox"/> 2. Con edificación <input type="checkbox"/> Número de bloques edificadas <input type="text"/> Número de bloques edificadas en construcción <input type="text"/>	1. Continua con relleno frontal <input type="checkbox"/> 2. Continua sin relleno frontal <input type="checkbox"/> 3. Abusada con relleno frontal <input type="checkbox"/> 4. Abusada sin relleno frontal <input type="checkbox"/> 5. Parecida con relleno frontal <input type="checkbox"/> 6. Parecida sin relleno frontal <input type="checkbox"/> 7. Continua sin relleno frontal <input type="checkbox"/> 8. Interior <input type="checkbox"/>	1. Firme, seco <input type="checkbox"/> 2. Humedo <input type="checkbox"/> 3. Clémeda <input type="checkbox"/> 4. Humedo, blanado, relleno <input type="checkbox"/>

---

**3. USOS DE SUELO**

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CÓDIGO

---

**4. CARACTERÍSTICAS DE LAS EDIFICACIONES**

MATERIALES PREDOMINANTES EN LA CONSTRUCCIÓN POR PISO

NÚMERO DE BLOQUE	PRESENTA AREACIONES	NÚMERO DE PISO	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN TOTAL (m <sup>2</sup> )	ESTRUCTURA						ACABADOS				ESTADO GENERAL DE LA EDIFICACIÓN	AÑO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	
				COLUMNAS	VIGAS / CADENAS	PARADES	ENTRERISO	CUBIERTA	PISOS	VENTANAS	PUERAS	CUBIERTA	ELECTRICAS			SANITARIAS

---

**5. PATOLOGÍAS**

Nº de bloque	1. Estructura	2. Cubierta	3. Piso	4. Paredes	Tipo de patologia
					1. Fisuras <input type="checkbox"/> 2. Desplazamientos <input type="checkbox"/> 3. Grietas <input type="checkbox"/> 4. Fisura <input type="checkbox"/> 5. Desplazamientos <input type="checkbox"/> 6. Fisuras <input type="checkbox"/> 7. Fisuras <input type="checkbox"/> 8. Fisuras <input type="checkbox"/>

---

**6. ESTADO DE ELEMENTOS DE LA EDIFICACIÓN**



ESTADO	ESTRUCTURA	CUBIERTA	PISO	PAREDES	ESTADO GENERAL
					1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. En construcción <input type="checkbox"/>

---

**7. CROQUIS DEL PREDIO EDIFICADO**

Longitud de frente 1 _____	Longitud de frente 2 _____

## Anexo 2: Ficha de vivienda y hogar

 UNIVERSIDAD DE CUENCA Facultad de Arquitectura y Urbanismo		 UNIVERSIDAD DE CUENCA TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA	
<b>FICHA DE VIVIENDA Y HOGAR</b>			
ENCUESTADOR: _____	SECTOR: <input type="checkbox"/> MANZANA <input type="checkbox"/> PREDIO <input type="checkbox"/> VIVIENDA <input type="checkbox"/>	FECHA: _____	
<b>1. TIPO Y CONDICIONES DE LA VIVIENDA</b>			
<b>1.1 TIPO DE VIVIENDA</b> 1. Casa o Villa <input type="checkbox"/> 2. Departamento <input type="checkbox"/> 3. Cuarto (s) en casa de inquilinato <input type="checkbox"/> 4. Mediagua <input type="checkbox"/> 5. Rancho <input type="checkbox"/> 6. Covacha <input type="checkbox"/> 7. Chozas <input type="checkbox"/> 8. Sin información <input type="checkbox"/> 9. Otros:.....	<b>1.2 NÚMERO DE HOGARES EN LA VIVIENDA</b> <input type="checkbox"/>	<b>1.3 TENENCIA DE LA VIVIENDA</b> 1. Propia <input type="checkbox"/> 2. Propia y la está pagando <input type="checkbox"/> 3. Prestada o cedida (no paga) <input type="checkbox"/> 4. Por servicios <input type="checkbox"/> 5. Arrendada <input type="checkbox"/> 6. Anticresis <input type="checkbox"/> 7. Sin información <input type="checkbox"/>	
<b>2. ESTADO DE LA VIVIENDA</b>			
1. Estado general de los cuartos <input type="checkbox"/> 2. Iluminación Natural <input type="checkbox"/> 3. Ventilación <input type="checkbox"/> 4. Saneamiento que recibe <input type="checkbox"/>	<b>ESTADO</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>	<b>3. VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA</b> 1. Calle adoquinada, asfaltada o de concreto <input type="checkbox"/> 2. Calle empedrada <input type="checkbox"/> 3. Calle listrada o de tierra <input type="checkbox"/> 4. Chaquiñan <input type="checkbox"/> 5. Otras: .....	
<b>4. SERVICIOS BÁSICOS</b>			
<b>4.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>			
<b>A. ¿Dispone de agua para consumo humano?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>	<b>B. ¿De dónde proviene el agua que recibe la vivienda?</b> 1. De red pública <input type="checkbox"/> 2. De red comunitaria <input type="checkbox"/> 3. De pozo <input type="checkbox"/> 4. De río, vertiente, acequia o canal <input type="checkbox"/> 5. No recibe agua por tubería sino por otros medios <input type="checkbox"/> 6. Otros:..... 7. Sin información <input type="checkbox"/>		
<b>C. ¿Cómo se obtiene el agua para la vivienda?</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>	<b>A. ¿Cómo se obtiene el servicio de energía eléctrica para la vivienda?</b> 1. Red de empresa eléctrica pública <input type="checkbox"/> 2. Generador de luz (planta eléctrica) <input type="checkbox"/> 3. No tiene <input type="checkbox"/> 4. Otros:..... 5. Sin información <input type="checkbox"/>		
<b>4.2 ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>			
<b>A. ¿Dispone de energía eléctrica?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>		<b>B. ¿Dispone la vivienda de medidor de energía eléctrica?</b> 1. De uso exclusivo <input type="checkbox"/> 2. De uso común a varias viviendas <input type="checkbox"/> 3. No tiene medidor <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>	
<b>C. ¿Cómo califica el servicio de la red pública?</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>		<b>C. ¿Cómo califica el servicio de la red pública?</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>	
<b>4.3 ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS</b>			
<b>A. ¿Cómo se eliminan las aguas negras o servidas de esta vivienda?</b> 1. Red pública de alcantarillado <input type="checkbox"/> 2. Conectada a pozo séptico <input type="checkbox"/> 3. Conectada a pozo ciego <input type="checkbox"/> 4. Descarga directa al río, quebrada o terreno <input type="checkbox"/> 5. Letrina <input type="checkbox"/> 6. Otros:..... 7. Sin información <input type="checkbox"/>	<b>B. ¿Cómo califica el servicio de la red pública?</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>		
<b>4.4 ELIMINACIÓN DE BASURA</b>			
<b>A. ¿Cómo se elimina la basura de la vivienda?</b> 1. Por carro recolector público <input type="checkbox"/> 2. La desechan a un vertedero <input type="checkbox"/> 3. Por querran <input type="checkbox"/> 4. La entieran <input type="checkbox"/> 5. La arrojan al río, acequia, quebrada o canal <input type="checkbox"/> 6. Otros:..... 7. Sin información <input type="checkbox"/>		<b>B. ¿Cómo califica el servicio de la red pública?</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>	
<b>5. DISPONIBILIDAD DE INTERNET</b>			
<b>5.1 ¿Dispone la vivienda de servicio de internet?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>			
<b>¿Cómo califica el servicio?</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>		<b>¿Cómo califica el servicio de la red pública?</b> 1. Bueno <input type="checkbox"/> 2. Regular <input type="checkbox"/> 3. Malo <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>	
<b>6. ACTIVIDAD ECONÓMICA EN LA VIVIENDA</b>			
<b>En esta vivienda ¿se realiza alguna actividad económica de la cual depende el hogar?</b> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>		<b>7. FORMAS DE ADQUISICIÓN VIVIENDA</b> 1. Autoconstrucción <input type="checkbox"/> 2. Encargo <input type="checkbox"/> 3. Programas Viv. Interes Social <input type="checkbox"/> 4. Sin información <input type="checkbox"/>	




















 <p>UNIVERSIDAD DE CUENCA Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p>	 <p>UNIVERSIDAD DE CUENCA TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA</p>
<b>1.1.1 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA</b>	
<b>Elementos de captación</b>	
1. ¿ Existe un plan de mantenimiento de los elementos del sistema? En el caso de existir ¿ Existe una declaración por escrito?	SI      NO
<hr/>	
2. ¿ El mantenimiento se lo realiza bajo iniciativa de los técnicos o como respuesta a un evento adverso?	
<hr/>	
3. ¿ El sistema fue diseñado de acuerdo a alguna normativa?	
<hr/>	
<b>Elementos de conducción</b>	
1. ¿ Existe un plan de mantenimiento de los elementos del sistema? En el caso de existir ¿ Existe una declaración por escrito?	SI      NO
<hr/>	
2. ¿ El mantenimiento se lo realiza bajo iniciativa de los técnicos o como respuesta a un evento adverso?	
<hr/>	
3. ¿ El sistema fue diseñado de acuerdo a alguna normativa?	
<hr/>	
<b>Elementos de tratamiento</b>	
1. ¿ Existe un plan de mantenimiento de los elementos del sistema? En el caso de existir ¿ Existe una declaración por escrito?	SI      NO
<hr/>	
2. ¿ El mantenimiento se lo realiza bajo iniciativa de los técnicos o como respuesta a un evento adverso?	
<hr/>	
3. ¿ El sistema fue diseñado de acuerdo a alguna normativa?	
<hr/>	

## Anexo 6: Ficha de vialidad

	<b>UNIVERSIDAD DE CUENCA</b> TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA																													
<b>FICHA DE VIALIDAD</b>																														
Encuestador:		Fecha:																												
<b>1. CARACTERÍSTICAS DE TRAMOS VIALES</b>																														
<b>COD. TRAMO</b>							<b>SEÑALIZACIÓN</b>	<b>ESTADO DE SEÑALIZAC.</b>				<b>DIBUJO TRAMO: Planta o Sección</b>																		
<b>ELEMENTO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESTADO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>JERARQUÍA</b>	<b>CANAL</b>	<b>VERT.</b>	<b>HOR.</b>	<b>VERT.</b>	<b>HOR.</b>	<b>VEGETACIÓN</b>	<b>PERJUICIOS</b>																		
Calzada																														
Acera IZQ.																														
Acera DER.																														
<b>OBSERVACIONES</b>																														
<hr/>																														
<b>COD. TRAMO</b>							<b>SEÑALIZACIÓN</b>	<b>ESTADO DE SEÑALIZAC.</b>				<b>DIBUJO TRAMO: Planta o Sección</b>																		
<b>ELEMENTO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESTADO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>JERARQUÍA</b>	<b>CANAL</b>	<b>VERT.</b>	<b>HOR.</b>	<b>VERT.</b>	<b>HOR.</b>	<b>VEGETACIÓN</b>	<b>PERJUICIOS</b>																		
Calzada																														
Acera IZQ.																														
Acera DER.																														
<b>OBSERVACIONES</b>																														
<hr/>																														
<b>COD. TRAMO</b>							<b>SEÑALIZACIÓN</b>	<b>ESTADO DE SEÑALIZAC.</b>				<b>DIBUJO TRAMO: Planta o Sección</b>																		
<b>ELEMENTO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ESTADO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>JERARQUÍA</b>	<b>CANAL</b>	<b>VERT.</b>	<b>HOR.</b>	<b>VERT.</b>	<b>HOR.</b>	<b>VEGETACIÓN</b>	<b>PERJUICIOS</b>																		
Calzada																														
Acera IZQ.																														
Acera DER.																														
<b>OBSERVACIONES</b>																														
<hr/>																														
<b>MATERIALES</b>		<b>JERARQUÍA</b>		<b>ESTADO</b>		<b>PERJUICIOS</b>		<b>SIMBOLOGÍA</b>																						
1.- Lastre.	6.- Tierra	1.- Expresa	2.- Arterial	3.- Colectora	4.- Local	5.- Chaquiñanes / Senderos	1. Muy Bueno	2. Bueno	3. Regular	4. Malo	1. Socavón	2. Fisura	3. Baches	4. Otros	Señalización Horizontal	Señalización Vertical	Poste Luminaria	Poste Cableado	Sentido de la vía	Basurero	Bancas	Parada de Bus	Bolardos	Rompe velocidades	Vegetación:	Árbol	Arbusto	Área verde	Parterre	
															≡	■	●	○	→ ← ↔	☒	▭	▭	▭	▭	▭	☐	☐	▲	▬	▭
NOTA: Para definir la acera izquierda o derecha, se basará en la orientación hacia el Norte. Además en caso de nuevos tramos sacar coordenadas.																														

 <p>UNIVERSIDAD DE CUENCA Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p>	 <p>UNIVERSIDAD DE CUENCA TESS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA</p> 
<b>FICHA DE VIAJIDAD</b>	
<b>2. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA</b>	
2.1. ¿ Existe un plan de mantenimiento de los elementos del sistema? En el caso de existir ¿ Existe una declaración por escrito?	SI NO
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
2.2. ¿ El mantenimiento se lo realiza bajo iniciativa de los técnicos o como respuesta a un evento adverso?	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
2.3. ¿ El sistema fue diseñado de acuerdo a alguna normativa?	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

## Anexo 7: Ficha de aspectos institucionales

 UNIVERSIDAD DE CUENCA <b>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</b>	 <b>UNIVERSIDAD DE CUENCA</b> TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA
<b>FICHA DE ASPECTOS INSTITUCIONALES</b>	
GESTIÓN DE LA DIRECTIVA DE LA COMUNIDAD	
1.1. ¿ EN EL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN, EXISTEN PROYECTOS QUE BENEFICIEN A LA COMUNIDAD ?	
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <small>Observaciones:</small>	
1.2 GESTIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS	
1.2.1 AGUA	
A. ¿Con qué entidad(es) gestiona la directiva para la dotación del servicio de agua para consumo humano?	
B. ¿Qué dificultades y alternativas existen en la gestión de el servicio de agua para consumo humano?	
C. ¿Qué afecciones se han presentado en el sistema de agua por los movimientos en masa?	
1.2.2 ENERGÍA ELÉCTRICA	
A. ¿Con qué entidad(es) gestiona la directiva la dotación del servicio de energía eléctrica?	
B. ¿Qué dificultades y alternativas se han presentado para gestionar el servicio de energía eléctrica domiciliaria y alumbrado público?	
C. ¿Qué afecciones se han presentado en el sistema de eléctrico por los movimientos en masa?	
1.2.3 DESÉCHOS SÓLIDOS	
A. ¿Con qué entidad(es) gestiona la directiva la dotación del servicio de recolección de desechos sólidos?	
B. ¿Qué dificultades y alternativas se han presentado para gestionar el servicio de recolección de desechos sólidos?	



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACION TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Gulacpamba

---

**FICHA DE ASPECTOS INSTITUCIONALES**

**GESTIÓN DE RIESGOS**

1.3 En el PDOI se menciona la creación de la Unidad de Gestión de Riesgos, definido como: el organismo técnico responsable de la formulación y coordinación de políticas, planificación, regulación técnica, control y gestión de riesgos en el cantón, con el apoyo de los comités interdepartamentales.

¿Cuándo se creó la unidad?  
 ¿La unidad, cumple las funciones descritas?

1.4 PRESUPUESTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS (2017-2021)

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Monto					

1.5 CONVENIOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS (2017-2021)

Nombre del Convenio	Año	Entidad	Monto (\$)	Objetivo del convenio
Elaboración del Plan cantonal de gestión integral ambiental, riesgos, desastres y cambio climático.				
Implementación del plan de gestión integral de riesgos, desastres y cambio climático del cantón Saraguro.				



Observaciones:

1.6 PROYECTOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS



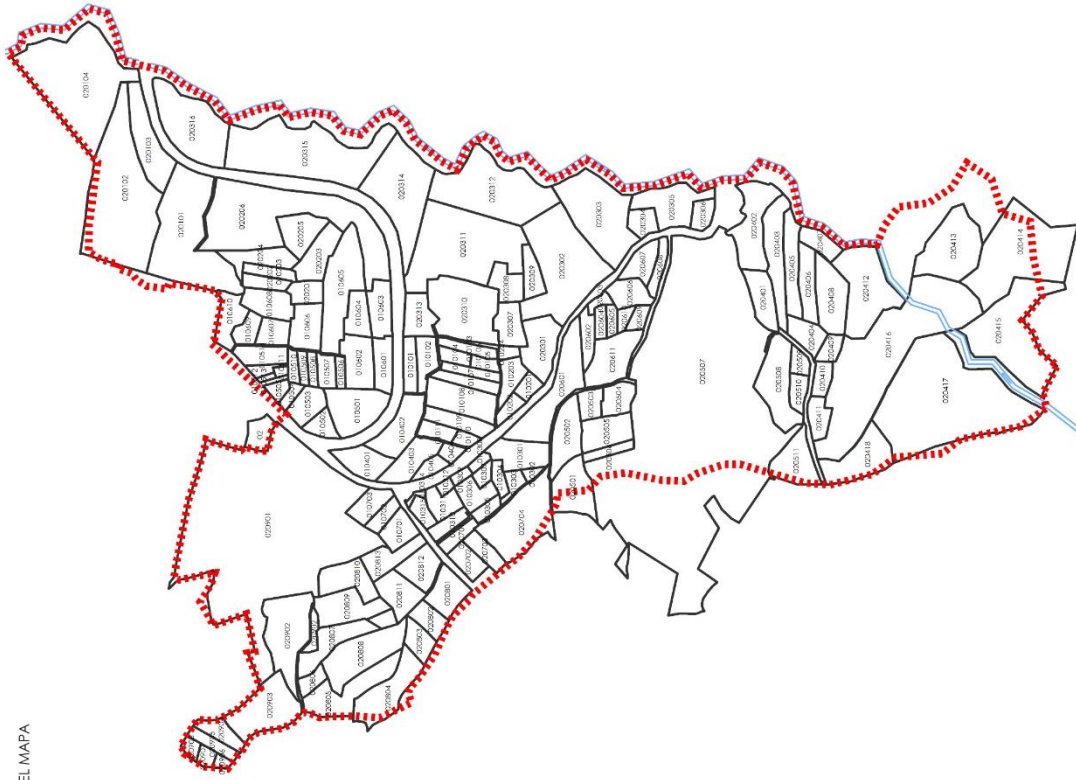
Nombre del Proyecto	Población beneficiada	Año	Estado (receptor o en ejecución)	Monto	Objetivo del proyecto	Tiempo de ejecución
Elaborar estudios de riesgo previo la emisión de la viabilidad técnica de las obras de equipamiento e infraestructura. Identificando las zonas con topografía pronunciada y desarrollando estudios de impactos ambientales.						
Implementación del plan de gestión integral de riesgos, desastres y cambio climático del cantón Saraguro						
Compartir de difusión de amenazas ambientales, riesgos, desastres y cambio climático.						
Elaboración del Plan cantonal de gestión integral ambiental, riesgos, desastres y cambio climático.						
Implementación del plan de gestión integral de riesgos, desastres y cambio climático del cantón Saraguro.						
Elaboración y aprobación de la ordenanza que entree en vigencia el PDOI y la regulación del Suelo y de la vivienda cantonal.						

Observaciones:


## Anexo 8: Ficha de sistema de evacuación de aguas residuales

 <p>UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO</p>	<p><b>UNIVERSIDAD DE CUENCA</b>          TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA</p>	 <p>Gulacpamba</p>	
<b>FICHA DE SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES</b>			
ENCUESTADOR:	INFORMANTE:	FECHA:	
<b>1. CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>1.1. TIPO:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Poca séptico</li> <li>2. Poca sélego</li> <li>3. Letrina</li> <li>4. No posee</li> <li>5. Sin información</li> </ul>			
<b>1.2. AÑO DE CONSTRUCCIÓN :</b>			
_____			
<b>1.3. DIMENSIONES:</b>			
_____			
<b>1.4. MATERIAL DE RECUBRIMIENTO:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ladrillo</li> <li>2. Bloque</li> <li>3. Hormigón simple</li> <li>4. Piedra</li> <li>5. No posee</li> <li>5. Sin información</li> </ul>			
<b>2. MANTENIMIENTO</b>			
2.1. ¿Como se hace el mantenimiento ?			
_____			
2.2. ¿Periodo de mantenimiento ?			
<input type="checkbox"/> C/SEMANA <input type="checkbox"/> C/15 DIAS <input type="checkbox"/> C/MES <input type="checkbox"/> C/3 MESES                    OTROS: _____			
<b>3. PROBLEMAS</b>			
_____			

## Anexo 9: Ficha de zonificación de movimientos en masa


 UNIVERSIDAD DE CUENCA <b>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</b>	 UNIVERSIDAD DE CUENCA TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACION TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA	<b>FICHA DE ZONIFICACIÓN DE MOVIMIENTOS EN MASA</b>	ENCUESTADOR: _____ FECHA: _____
TIPO: 1. Deslizamiento 2. Desprendimiento 3. Avalancha 3. Flujo 4. Hundimiento 5. Replación			
1.1 UBICACIÓN	1.1 TIPO	1.3 DESCRIPCIÓN:	1.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO
			Código
			Código
			Código
			Código
			Código
			Código
			Código
			Código
2. UBICACIÓN EN EL MAPA			
			

## Anexo 10: Encuesta de Percepción de la comunidad



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
 TESIS: ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA. CRITERIOS DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GULACPAMBA



Gulacpamba

---

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD**

ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_ ENCUETADO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ AÑOS FECHA: \_\_\_\_\_

1. ¿HACE CUÁNTOS AÑOS VIVE EN LA COMUNIDAD? MENOS DE 5 AÑOS  5 A 10 AÑOS  10 A 20 AÑOS  MÁS DE 20 AÑOS

2. ¿CUÁLES CONSIDERA SEAN LAS CAUSAS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA (HUNDIMIENTO Y DESLIZAMIENTOS)?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS QUE USTED HA AFRONTADO POR LOS MOVIMIENTOS EN MASA?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿HA IMPLEMENTADO EN SU HOGAR MEDIDAS PARA AFRONTAR Y CONTRARRESTAR LOS EFECTOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA? SI  NO

¿CUÁLES?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. EN EL CASO DE INTENSIFICARSE LOS MOVIMIENTOS EN MASA, ¿USTED CONTINUARÍA RESIDIENDO EN LA COMUNIDAD ? SI  NO

¿POR QUÉ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿EL GAD DE SARAGURO A TOMADO ACCIONES PARA AYUDAR A LA COMUNIDAD ? SI  NO

¿CUÁLES?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. ¿USTED ESTARÍA DISPUESTO A COLABORAR EN LOS PROYECTOS Y ACATAR LAS RESTRICCIONES Y NORMATIVAS RESPECTO DEL USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO PLANTEADOS POR LAS AUTORIDADES LOCALES, A FIN DE CONTRARRESTAR LOS EFECTOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA? SI  NO

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿ A partir de que año surgieron inconvenientes por causa del hundimiento?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. ¿ Qué eventos peligrosos (relacionados a movimientos en masa) han acontecido en la comunidad?

EVENTO	AÑO DE OCURRENCIA	TIPO DE FENÓMENO	EFECTOS GENERADOS	POSIBLES CAUSAS

¿Qué actividades realizaban en minka? Con el transcurso del tiempo ¿ Cómo ha cambiado la minka?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Anexo 11: Descripción de hitos

**Hito 1:** Ubicado en la zona Noroeste en la intersección de la vía colectora del barrio “Las Casetas” y el límite urbano. Sus coordenadas son  $X = -79.2351$ ,  $Y = -3.6254$



**Fotografía 6:** Localización Hito 1. **Fuente:** Propia

**Hito 2:** Situado en la parte Noreste del asentamiento, entre el límite urbano y un sendero comunal. Sus coordenadas son  $X = -79.2297$ ,  $Y = -3.6243$ .



**Fotografía 7:** Localización Hito 2. **Fuente:** Propia

**Hito 3:** Ubicado en la intersección entre el Río Sinincapa y un sendero antiguo. Sus coordenadas son  $X = -79.2276$ ,  $Y = -3.6237$ .



**Fotografía 8:** Localización Hito 3. **Fuente:** Propia

**Hito 4:** Zona donde la quebrada y afluente proveniente de la cascada del Inka se unen a la trayectoria del río. Sus coordenadas son  $X = -79.2297$ ,  $Y = -3.6327$ .



**Fotografía 9:** Localización Hito 4. **Fuente:** Propia

**Hito 5:** Localizado en la zona Oeste del “Baño del Inka”; marcando el inicio de un camino ancestral. Sus coordenadas son  $X = -79.2288$ ,  $Y = -3.6337$



**Fotografía 10:** Localización Hito 5. **Fuente:** Propia

**Hito 6:** Intersección entre el Río Sinincapa y un camino ancestral. Sus coordenadas son  $X = -79.2314$ ,  $Y = -3.6344$ .



**Fotografía 11:** Localización Hito 6. **Fuente:** Propia

**Hito 7:** Situado en el cruce de la vía colectora del asentamiento y el final de una serie de chaquiñanes antiguos. Sus coordenadas son  $X = -79.2334$ ,  $Y = -3.6285$ .



**Fotografía 12:** Localización Hito 7. **Fuente:** Propia

**Hito 8:** Se emplaza al inicio de una vía local en la zona Oeste de la comunidad. Sus coordenadas son  $X = -79.2344$ ,  $Y = -3.6278$ .



**Fotografía 13:** Localización Hito 8. **Fuente:** Propia

**Hito 9:** Determina el límite del área urbana de la ciudad y se ubica en la intersección de vías colectoras. Sus coordenadas son  $X = -79.2350$ ,  $Y = -3.6260$ .



**Fotografía 14:** Localización Hito 9. **Fuente:** Propia

## Anexo 12: Codificación de usos de suelo

### # 100 (Industrial)

- 110. De Alimentos y Productos Afines
- 112. Alimentos preparados para animales
- 124. Abonos y Plaguicidas
- 162. Ladrillos, teja y baldosas arcilla

### #200. Producción Bienes (Artesanal)

- 210. Vestimenta
- 211. Sastrería, costura, bordado, tejido
- 212. Sombrearía
- 213. Talabartería
- 214. Zapatería
- 221. Joyería
- 222. Cerámica
- 223. Pirotécnica
- 231. Carpintería, mueblería, ebanistería
- 240. De la construcción y afines
- 241. Hojalatería
- 242. Herrería, forja, cerrajería
- 251. Panadería

### #300. Producción de Servicios Generales (Establecimientos)

- 312. Estaciones, puestos y control
- 313. Policial
- 323. Cooperativa de ahorro y crédito

- 331. Aserraderos de madera
- 333. Estaciones de servicio automotriz
- 334. Mecánica Automotriz
- 335. Laminadoras

### #340. Transporte y Comunicaciones

- 343. Terminales de Transporte de Carga.
- 344. Terminales transporte pasajeros
- 345. Estaciones de Taxis
- 348. Bodegas y Silos
- 349. Radiodifusoras, est. Tv, periódicos

### #350 (Hospedaje)

- 351. Hoteles, Hosterías

### #360 (Alimentación)

- 361. Restaurantes
- 362. Bares y cantinas, heladerías

### #370 (Servicios Públicos)

- 371. Planta Eléctrica
- 372 Planta de Agua
- 373 Estación Meteorológica

### #380 (Servicios Profesionales)

- 381. Consultorio Jurídico

### #400 (Servicios Personales afines a la vivienda)

- 412. Electricistas, plomeros, relojeros
- 421. Funerarias y velaciones
- 422. Salones de belleza, peluquerías
- 423. Masajistas

### #500 (Aprovisionamiento)

- 511. Venta de abarrotes, lecherías, bebidas
- 512. Carnicería
- 521. Boticas y farmacias
- 522. Bazares
- 523. Gasolineras
- 524. Joyerías, relojerías, artesanías
- 525. Librerías, papelerías, útiles escolares
- 526. Ropa confeccionada, art. Cuero, textil
- 527. Distribuidor de Gas
- 528. Ópticas
- 529. Cyber o renta de computadoras con internet
- 531. Muebles y accesorios para el hogar
- 532. Electrodomésticos
- 540. Vehículos y maquinarias
- 542. Vehículos y para agricultura
- 550. Materiales de Construcción
- 551. Ferreterías y Vidrierías

552. Materiales construcción, madera aserrada

560. Abonos, balanceados, semillas

561. Depósitos de material pétreo

## #600 (Equipamiento Comunal)

600. Equipamiento Comunal

610. Educación y afines

611. Jardines de Infantes

613. Colegios Secundarios

619. Centros de formación y capacitación artesanal

## #620. (Salud)

623. Subcentro de Salud

624. Centro de Salud

628. Consultorio Odontológico

## #630. (Higiene)

632. Servicios Higiénicos Públicos

633. Lavanderías Públicas

## # 640. (Aprovisionamiento)

641. Mercado Público, Productos Agrícola

643. Mercado de Ganado

644. Camal

## # 650. (Deportes y Recreación)

652. Coliseos, gimnasios, canchas cubierta

653. Canchas abiertas y piscinas

654. Galleras

655. Parques y plazas públicas

656. Juegos bajo techo, billares, casino

657. Discotecas, clubes y símil

## # 660. (Culturales)

663. Salas de reuniones

666. Biblioteca

## #670. (Culto)

671. Iglesias, convento y similares

672. Cementerio

## #700 (Vivienda)

701 Vivienda Permanente

702 Vivienda Ocasional

703 Vivienda abandonada

## #800 (Usos Rústicos)

811. Cultivos

812. Bosques

813. Criaderos

815. Ganadero

## #820. (Usos Especiales)

821. Lotes Vacantes

822. Edificación desocupada

823. Locales desocupados

824. Edificio en construcción

825. Basureros

## #900 (Administración Pública)

910. Administración Pública

920. Administración Religiosa no iglesia

930. Sedes de organizaciones gremiales, sindicatos

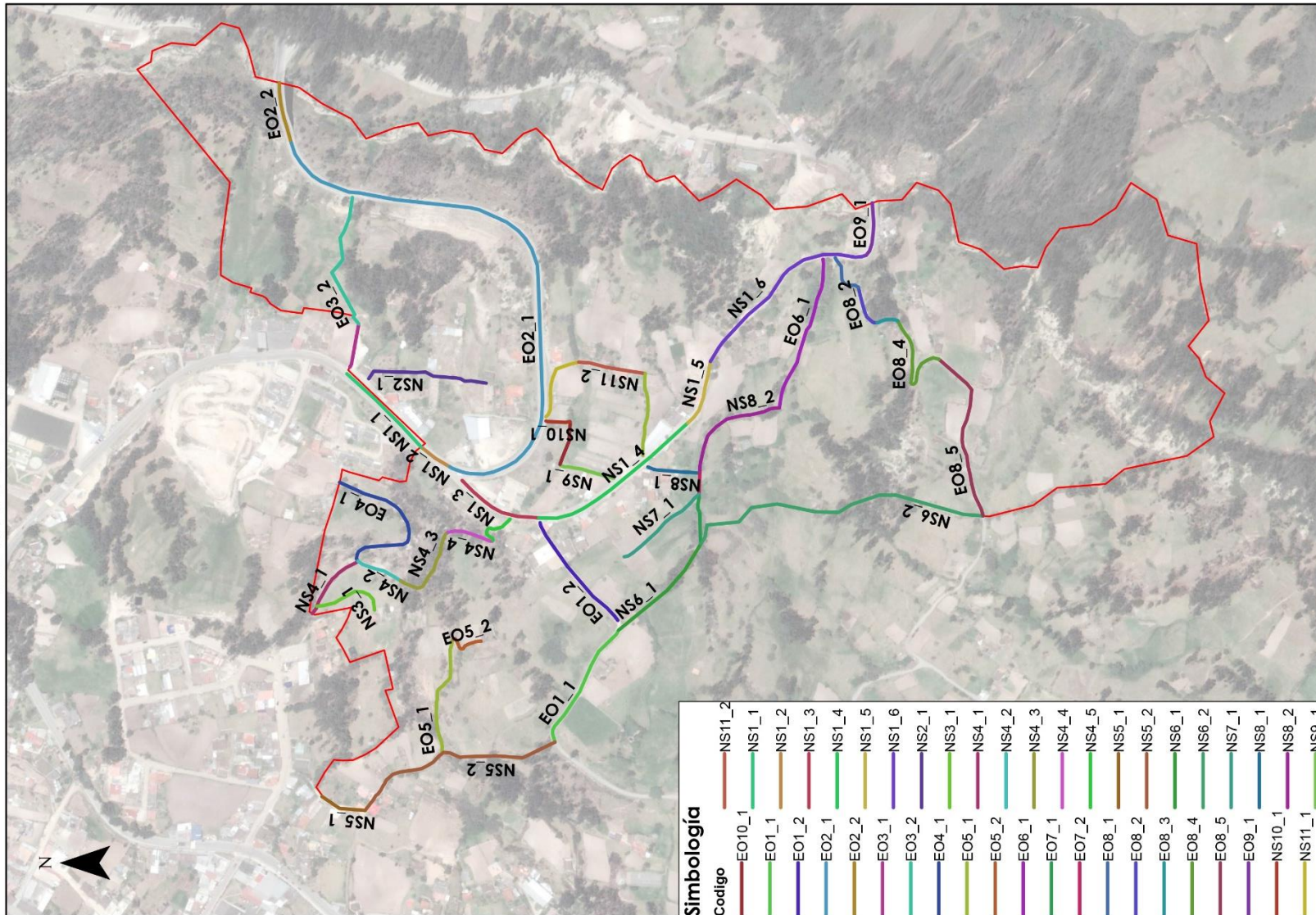
940. Asociaciones y clubes

## # 960. (Administración Privada)

970. Administración Comunitaria



## Anexo 13: Tramos viales





## Anexo 14: Terminología empleada para el desarrollo del diagnóstico socioeconómico

El Instituto nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2021a)) en el Manual del encuestador define las siguientes terminologías.

**Analfabeta:** Persona que no sabe leer ni escribir. Además, si la persona solamente sabe leer o solamente escribir, se considerada analfabeta.

**Ocupación:** Se entiende por ocupación a las diferentes tareas o labores que desempeñen las personas en su trabajo, cualquiera sea la rama de actividad económica del establecimiento donde trabajan o la posición ocupacional que tienen.

**Rama de Actividad:** Es la actividad económica que permite clasificar al establecimiento, dentro de un sector de la economía, según la clase de bienes o servicios que produce. Básicamente, se trata de una característica de los establecimientos.

**Población en edad de trabajar (PET):** Comprende a todas las personas de 15 años y más.

**Población Económicamente Activa (PEA):** Está conformada por personas de 15 años en adelante, que trabajaron al menos una hora en la semana. Es decir, corresponde a esta categoría toda persona que, aunque no haya trabajado recientemente, busca empleo o, está disponible para trabajar.

**Población económicamente inactiva (PEI):** Son todas aquellas personas de 15 años y más que no están empleadas, tampoco buscan trabajo y no estaban disponibles para trabajar. Típicamente las categorías de inactividad son: rentista, jubilados, estudiantes, amas de casa e incapacitados.

**Categoría Ocupacional:** Es la relación que establece los niveles de dependencia en la que una persona ejerce su trabajo. Dentro de estas se reconocen las siguientes: empleado público, empleado privado, jornalero(a), patrono(a), trabajador por cuenta propia, trabajador no remunerado.

El Boletín Técnico. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), diciembre 2020. Pobreza y desigualdad, define:

**Pobreza:** Se define como "pobres" a aquellas personas que pertenecen a hogares cuyo ingreso per cápita, en un período determinado, es inferior al valor de la línea de pobreza. La línea de pobreza es el equivalente monetario del costo de una canasta básica de bienes y servicios.

La Unidad de Investigación en Población y Desarrollo Local (PYDLOS) define cada uno de los sectores económicos.

**Sector primario:** Comprende todas las actividades que se basan en la extracción directa de materia prima de la naturaleza, sin transformación: agricultura, ganadería, pesca, caza, explotación forestal y minería.

**Sector secundario:** Agrupa las actividades económicas encargadas de la transformación de los bienes y recursos extraídos del medio natural (materias primas), en productos elaborados. Las actividades esenciales del sector son la construcción y la industria.

**Sector terciario:** Incluye todas aquellas actividades que no producen ni transforman materias primas, por tanto, no encajan dentro de los sectores primario y secundario; sino

corresponde a una serie de bienes de servicio. Se ubican bajo esta denominación el comercio, hoteles y restaurantes, los transportes y las comunicaciones, las finanzas, un conjunto de actividades auxiliares (asesoría, informática, etc.), los servicios sociales y personales, las actividades relacionadas con el ocio y otras muy diversas.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2013a; 2013b), en su página web, señala la definición de cada uno de los servicios que brinda; seguro general y seguro campesino:

**Seguro social:** Dentro de este sistema se estima el Seguro General de Salud Individual y Familiar, esta oferta protección al asegurado y a su familia en las contingencias de enfermedad y maternidad.

**Seguro Social Campesino:** este protege a la población del sector rural y al pescador artesanal y a sus familias en la enfermedad, maternidad, discapacidad, vejez, invalidez y muerte.

## Apéndice 1: Análisis de la vulnerabilidad física de las edificaciones

Las filas de color gris corresponden a los bloques desestimados para el análisis.

N	CV	Sistema estructural	Paredes	Tipo Cubierta	Sistema de entrespiso	N_pisos	Año	Estado_def	Suelo	Relieve	Forma	Area	Complettitud variables	Complettitud
1	01010101	Mixta madera/hormigón	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Malo	1. Firme, seco	1. A Nivel	Regular	72	11/12	91,70%
2	01010201	Estructura metálica	10.Otros	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	2018	Regular	1. Firme, seco	1. A Nivel	Regular	18	12/12	100%
3	01010501	Mixta madera/hormigón	7.Ladrillo	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2009	Regular	4. Humedo, blando, relleno	2. Bajo Nivel	Irregular	106	12/12	100%
4	01010601	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	2020	Regular	1. Firme, seco	1. A Nivel	Regular	32,2	12/12	100%
5	01020301	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2012	Bueno	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	102	12/12	100%
6	01020501	Estructura de madera	3.Bloque	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	1990	Aceptable	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	117,75	12/12	100%
7	01020801	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	47,08	11/12	91,70%
8	01020901	Estructura de madera	3.Bloque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2019	Bueno	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	22	12/12	100%
9	01021001	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2002	Malo	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	136,94	12/12	100%
10	01030101	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1		Aceptable	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	98,55	11/12	91,70%
11	01030102	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	0	Malo	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	208	11/12	91,70%
12	01030201	Mixta metálica/Hormigón	3.Bloque	Cubierta metálica	No tiene	1	2017	Aceptable	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	510,5	12/12	100%
13	01030401	Hormigón armado	3.Bloque	Cubierta metálica	No tiene	1	2022	Bueno	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	30	12/12	100%
14	01040101	Mixta madera/hormigón	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	Vigas y entramado de madera	2	2015	Bueno	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	70,1	12/12	100%
15	01040102	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2010	Aceptable	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	104,5	12/12	100%
16	01040103	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2010	Aceptable	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	104,5	12/12	100%
17	01040104	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	1990	Regular	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	132,38	12/12	100%
18	01040105	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1		Malo	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	10,5	11/12	91,70%
19	01040401	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	1997	Regular	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	114	12/12	100%
20	01040601	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	50	11/12	91,70%
21	01040701	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	2.Hormigón armado	2	0	Bueno	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	100,2	11/12	91,70%
22	01041101	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	0	Regular	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	250,86	11/12	91,70%
23	01041201	Hormigón armado	3.Bloque	Cubierta metálica	Vigas y entramado de madera	2	2015	Aceptable	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	123,3	12/12	100%

24	01041301	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	1994	Regular	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Iregular	215,4	12/12	100%
25	01041401	Mixta metálica/Hormigón	3.Bloque	Cubierta metálica	No tiene	1	2019	Bueno	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregu severa	92	12/12	100%
26	01041501	Estructura de madera	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	Vigas y entramado de madera	2	0	Regular	4. Humedo, blando, relleno	3. Sobre Nivel	Iregular	60	11/12	91,70%
27	01041601	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2006	Aceptable	4. Humedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	100	12/12	100%
28	01041701	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	0	Regular	4. Humedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Iregular	114	11/12	91,70%
29	01050101	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregular	94	11/12	91,70%
30	01050102	Hormigón armado	3.Bloque	Cubierta metálica	No tiene	1	2022	Bueno	4. Humedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	31,5	12/12	100%
31	01050201	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	1998	Regular	4. Humedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Regular	80	12/12	100%
32	01050202	Hormigón armado	7.Ladrillo	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2017	Regular	4. Humedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Iregular	52	12/12	100%
33	01050301	Hormigón armado	3.Bloque	Cubierta metálica	Losa de hormigón armado	2	2021	Bueno	1. Firme, seco	1. A Nivel	Iregular	297,6	12/12	100%
34	01050401	Hormigón armado	3.Bloque	Losa de hormigón armado	No tiene	1	2022	Bueno	1. Firme, seco	1. A Nivel	Regular	72	12/12	100%
35	01060101	Hormigón armado	3.Bloque	Cubierta metálica	No tiene	1	2017	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	792	12/12	100%
36	01060401	Mixta madera/hormigón	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	2003	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	40	12/12	100%
37	01060501	Mixta metálica/Hormigón	3.Bloque	Cubierta metálica	No tiene	1	2016	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregular	253,65	12/12	100%
38	01061201	Mixta metálica/Hormigón	3.Bloque	Cubierta metálica	Entramado hormigón/metálico	3	2019	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregular	360	12/12	100%
39	01061301	Mixta metálica/Hormigón	3.Bloque	Cubierta metálica	Losa de hormigón armado	2	2022	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregular	388,32	12/12	100%
40	01061401	Estructura de madera	3.Bloque	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2002	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregu severa	188	12/12	100%
41	01061402	Hormigón armado	7.Ladrillo	Losa de hormigón armado	No tiene	1	2022	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregular	100	12/12	100%
42	01070101	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2012	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Iregular	93,75	12/12	100%
43	01070102	Mixta metálica/Hormigón	3.Bloque	Cubierta metálica	Entramado hormigón/metálico	2	2022	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Iregular	126	12/12	100%
44	01070103	Mixta metálica/Hormigón	7.Ladrillo	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2014	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Regular	119	12/12	100%
45	01070201	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	1940	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	250,38	12/12	100%
46	01070302	Mixta madera/hormigón	7.Ladrillo	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2016	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Iregular	86,72	12/12	100%
47	01070303	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Regular	138,55	11/12	91,70%

48	01070401	Mixta madera/hormigón	3.Bloque	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2000	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Irregular	165,48	12/12	100%
49	01070601	Estructura de madera	7.Ladrillo	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	133,64	11/12	91,70%
50	01070602	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	52,75	11/12	91,70%
51	01070603	Estructura de madera	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Malo	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	43,23	11/12	91,70%
52	02020301	Estructura de madera	7.Ladrillo	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2014	Aceptable	1. Firme, seco	4. Escarpado hacia arriba	Regular	109	12/12	100%
53	02020401	Estructura de madera	3.Bloque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2014	Regular	1. Firme, seco	4. Escarpado hacia arriba	Regular	72	12/12	100%
54	02030101	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	1990	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Iregu severa	238,58	12/12	100%
55	02030102	Estructura metálica	7.Ladrillo	Cubierta metálica	No tiene	1	2019	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	28,61	12/12	100%
56	02030701	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	1936	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	84,5	12/12	100%
57	02031001	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1		Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	109,25	11/12	91,70%
58	02031301	Hormigón armado	3.Bloque	Cubierta metálica	Losa de hormigón armado	2	2018	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Irregular	275,5	12/12	100%
59	02031801	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Regular	107,41	11/12	91,70%
60	02031901	Estructura metálica	3.Bloque	Cubierta metálica	No tiene	1	2022	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Regular	33	12/12	100%
61	02040101	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	Losa de hormigón armado	2	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	3. Sobre Nivel	Regular	151,2	11/12	91,70%
62	02040201	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	1977	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Irregular	72,8	12/12	100%
63	02040301	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2007	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Regular	125,1	12/12	100%
64	02040801	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2005	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	88	12/12	100%
65	02040802	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	1940	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	74,4	12/12	100%
66	02040901	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	104,6	11/12	91,70%
67	02041901	Estructura de madera	6.Madera	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2019	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Irregular	35	12/12	100%
68	02041902	Estructura de madera	No tiene	No tiene	No tiene	1	2022	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Regular	200	10/12	83%
69	02042001	Mixta madera/hormigón	3.Bloque	Losa de hormigón armado	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	28,75	11/12	91,70%
70	02042002	Mixta madera/hormigón	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	22,5	11/12	91,70%
71	02042101	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	2006	Aceptable	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	96	12/12	100%



72	02042102	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	1942	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	69,78	12/12	100%
73	02042201	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Iregu severa	238,32	11/12	91,70%
74	02050301	Estructura de madera	7.Ladrillo	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	13,28	11/12	91,70%
75	02050901	Estructura de madera	6.Madera	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	29,25	11/12	91,70%
76	02060101	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2019	Aceptable	3. Ciénega	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	40,69	12/12	100%
77	02060201	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Malo	4. Húmedo, blando, relleno	3. Sobre Nivel	Regular	71,1	11/12	91,70%
78	02060401	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Malo	4. Húmedo, blando, relleno	4. Escarpado hacia arriba	Irregular	79,5	11/12	91,70%
79	02061101	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	36	11/12	91,70%
80	02070201	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	110,7	11/12	91,70%
81	02070202	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	133,65	11/12	91,70%
82	02070401	Estructura de madera	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	2022	Bueno	4. Húmedo, blando, relleno	5. Escarpado hacia abajo	Regular	12	12/12	100%
83	02080401	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	1. Firme, seco	4. Escarpado hacia arriba	Regular	39	11/12	91,70%
84	02080601	Estructura metálica	Otro	Cubierta metálica	Entramado metálico	3	2022	Bueno	1. Firme, seco	4. Escarpado hacia arriba	Irregular	0	12/12	100%
85	02080602	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	1. Firme, seco	4. Escarpado hacia arriba	Regular	42	11/12	91,70%
86	02080603	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Malo	1. Firme, seco	4. Escarpado hacia arriba	Regular	24	11/12	91,70%
87	02080801	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	1. Firme, seco	5. Escarpado hacia abajo	Regular	87,5	11/12	91,70%
88	02080901	Estructura de madera	2.Bahareque	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Malo	1. Firme, seco	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	118,9	11/12	91,70%
89	02081401	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	2022	Bueno	1. Firme, seco	5. Escarpado hacia abajo	Irregular	35,6	12/12	100%
90	02090501	Hormigón armado	3.Bloque	Vigas de madera y zinc	Losa de hormigón armado	2	2013	Aceptable	1. Firme, seco	1. A Nivel	Irregular	109,5	12/12	100%
91	02090601	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	1990	Aceptable	1. Firme, seco	1. A Nivel	Regular	90	12/12	100%
92	02090701	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	1. Firme, seco	1. A Nivel	Regular	54,45	11/12	91,70%
93	02090801	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	No tiene	1	0	Regular	1. Firme, seco	1. A Nivel	Regular	87,22	11/12	91,70%
94	02090901	Estructura de pared portante	1.Adobe	Vigas de madera y teja	Vigas y entramado de madera	2	1980	Regular	4. Húmedo, blando, relleno	1. A Nivel	Irregular	96	12/12	100%
95	02091001	Estructura de madera	6.Madera	Vigas de madera y zinc	No tiene	1	0	Aceptable	1. Firme, seco	4. Escarpado hacia arriba	Irregular	61,82	11/12	91,70%

## Apéndice 2: Cálculo de la Desviación estándar de la población en pobreza

	Población no pobre	Población pobre	Total	% Población no pobre	% Población pobre	$x$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Saraguro	Saraguro	2,403	6,593	8,996	26,7%	73,3	-17,5	306,9
	El Paraiso De Celen	103	2,649	2,752	3,7%	96,3	5,5	30,1
	El Tablon	27	885	912	3,0%	97,0	6,2	38,2
	Lluzhapa	77	1,628	1,705	4,5%	95,5	4,7	21,9
	Manu	293	2,367	2,660	11,0%	89,0	-1,8	3,3
	San Antonio De Qumbe	30	1,114	1,144	2,6%	97,4	6,6	43,3
	San Pablo De Tenta	137	3,526	3,663	3,7%	96,3	5,5	30,1
	San Sebastian De Yuluc	108	864	972	11,1%	88,9	-1,9	3,7
	Selva Alegre	107	1,806	1,913	5,6%	94,4	3,6	12,8
	Urdaneta (Paquishapa)	379	3,383	3,762	10,1%	89,9	-0,9	0,8
	Sumaypamba	301	1,283	1,584	19,0%	81,0	-9,8	96,4
	<b>Total</b>	<b>3,965</b>	<b>26,098</b>	<b>30,063</b>	<b>13,2%</b>	<b>86,8%</b>	<b>90,8</b>	

Promedio cantonal = 90,8

Desviación estándar = 7,3