

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL  
RIESGO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL  
RIESGO**

**TEMA:**

**“MOVIMIENTO DE REMOCIÓN DE MASA Y REDUCCIÓN DEL RIESGO EN  
EL BARRIO TAMBÁN, CANTÓN CHIMBO, PROVINCIA DE BOLÍVAR, AÑO  
2021.”**

**AUTORES:**

**TATIANA ELIZABETH BLACIO OCHOA  
ALEXANDRA MARISOL QUINTANA ROVALINO**

**TUTOR:**

**ING. LUIS VILLACÍS TACO, Msc.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2021-2022**

# CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA



Nosotras, Blacio Ochoa Tatiana Elizabeth y Quintana Rovalino Alexandra Marisol, autores, declaro que el trabajo “MOVIMIENTO DE REMOCIÓN DE MASA Y REDUCCIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO TAMBÁN, CANTÓN CHIMBO, PROVINCIA DE BOLÍVAR, AÑO 2021”, aquí descrito es de nuestra autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas con sus previos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso d ellos derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual por su reglamento y normativa institucional vigente.

**Blacio Ochoa Tatiana Elizabeth**

0706165966

**Quintana Rovalino Alexandra Marisol**

0202563201



*Notaria Tercera del Cantón Guaranda*  
*Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez*  
*Notario*



...rio

N° ESCRITURA 20220201003P00978

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: QUINTANA ROVALINO ALEXANDRA MARISOL y BLACIO OCHOA TATIANA ELIZABETH

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS H.R. Factura: 001-006 -0000001190

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día treinta y uno de Mayo del dos mil veintidós, ante mí Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen las señoritas QUINTANA ROVALINO ALEXANDRA MARISOL, soltera, de ocupación estudiante, por sus propios derechos, celular (0993503858), domiciliada en el Cantón Chimbo y de paso por este lugar, y BLACIO OCHOA TATIANA ELIZABETH, soltera, por sus propios derechos de ocupación estudiante, domiciliada en la Ciudad de Machala y de paso por este lugar, con celular número (0967759937), obligarse a quienes de conocerles doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruidos por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertidos de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguientes "Previo a la obtención del título de Ingeniería Administración para Desastre y Gestión del Riesgo, manifestamos que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado "MOVIMIENTO DE REMOCIÓN DE MASA Y REDUCCIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO TAMBÀN, CANTÓN CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2021 " es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autoras, en la universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hacemos para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, aquella se ratifica queda incorporada al protocolo de esta notaria y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

QUINTANA ROVALINO ALEXANDRA MARISOL

C.C. 09202563204

BLACIO OCHOA TATIANA ELIZABETH

C.C. 0706165966



**MSC. AB. HENRY ROJAS NARVAEZ**  
**Notario Tercero del Cantón - Guaranda**

**AB. HENRY ROJAS NARVAEZ**

**NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA**



EL NOTA.....

## **DEDICATORIAS**

*A Diomedes Blacio, mi mayor ejemplo a seguir desde niña, papá, aunque ya crecí siempre te miraré para arriba, porque para mí no existe en este mundo nadie más grande que tú.*

*A Carmita Ochoa, porque cada día que me despierto en las mañanas, pido al cielo que me permita ser por lo menos un poquito como tú, mami estoy segura que cada vez que sonríes, en alguna parte del universo deja de llover.*

*Podría jurar que yo ya los admiraba, incluso mucho antes de nacer.*

*A Kevin, Andrés, Aarón y Leonardo. Más que dedicarles papel, les dedico mi vida y mi apoyo incondicional, porque tienen la obligación de llegar mucho más lejos que yo.*

*A Marisol, mi amiga y compañera de tesis. La persona que soporto durante toda la carrera mis días de conformista y los de audaz también, sin ti probablemente esta aventura no hubiera sido la misma.*

***Tatiana Blacio Ochoa***

*Dedico esta tesis a mis padres Rolando Quintana y Nancy Rovalino que, gracias a sus esfuerzos de cada día, su amor, cariño, dedicación y consejos hicieron realidad la culminación de esta etapa, supieron guiarme con valores y enseñanzas que me hacen hoy en día la mujer que soy, llena de virtudes, humilde y trabajadora. Se que con su apoyo mis hermanas Tatiana y Verónica cumplirán al igual que yo sus metas planteadas.*

*A mi querida amiga Tatiana que estoy segura no pude escoger mejor compañera tesis, gracias por compartir esta vida universitaria conmigo.*

*También quiero dedicar esta tesis a mi novio Adrián por su amor y apoyo incondicional ya que nunca me dejó sola en los momentos más difíciles, siempre estuve rodeada de sus palabras de aliento, cuando quería darme por vencida nunca me dejó sola y siempre confió en mí y nunca dudó de lo lejos que puedo llegar.*

*Gracias Dios por hacer realidad este sueño y sé que este logro es el fruto de todo el sacrificio y dedicación de mis padres.*

***Marisol Quintana Rovalino***

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por obsequiar segundas oportunidades.*

*A mis papás, por ser fuente inagotable de amor, perseverancia y fe.*

*A Kevin, mi primer cómplice más leal.*

*A la familia, que ha permanecido a mi lado desde aquel viernes del noventa y seis,  
compartiendo mis logros, pero sobre todo mis derrotas.*

*A Marisol y sobre todo a su familia que, desde el primer día se han preocupado por mí,  
me acompañaron y me abrieron las puertas de su hogar,  
les agradezco eternamente por el cariño y la confianza.*

*A mi amigo incondicional, y amigas de años, gracias por permanecer, por la paciencia,  
por estar presentes en mi vida dándome ánimos todo el tiempo y creyendo en mí.*

*Mi más grande agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar por los años de  
formación en la carrera de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo.*

*De manera especial al director Ing. Luis Villacis Taco, Msc, quien, con su paciencia,  
sabiduría y compromiso, fue un pilar fundamental en el transcurso de la carrera y sobre todo en  
el desarrollo de este proyecto.*

*A los Ingenieros: Paul Sánchez Franco Msc, y Abelardo Paucar PhD, docentes  
realmente excepcionales que recordaré con mucho aprecio y gratitud.*

*Ing. Paul Sánchez Franco Msc Gracias por ejercer tan noble oficio, compartir sus  
conocimientos y sobre todo por su amistad.*

*Para todos quienes formaron parte de este largo camino,  
mi amor indescriptible, admiración, lealtad y profundo respeto.*

***Tatiana Blacio Ochoa***

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a Dios por darme la salud, la inteligencia y hacer posible la finalización de este proceso que es el resultado de varios años de estudio, sacrificio y dedicación. También por haberme dado una familia llena de principios, humilde y trabajadora.*

*A mis padres que desde pequeña me enseñaron el valor del trabajo duro, a confiar en mí y no darme por vencida.*

*Estoy muy agradecida y orgullosa de haber formado parte de la Universidad Estatal de Bolívar, gracias por abrirme las puertas y permitirme tener una formación académica en la carrera de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo.*

*A mis amigos que formaron parte de muchas aventuras en este paso por la vida universitaria, en especial a mis dos amigos Anthony y Tatiana, siempre los llevaré en el corazón confío mucho en ustedes y sé que llegarán muy lejos.*

*De manera muy especial al tutor de esta tesis el ingeniero Luis Villacis Taco, Msc, ya que, con su paciencia y dedicación impartió sus conocimientos e hizo posible la realización de este proyecto.*

*Al ingeniero Paul Sánchez Franco Msc, quien además de un docente es un amigo incondicional, gracias por compartir sus experiencias y tener mucha confianza en que lograré ser una buena profesional en un futuro.*

*También quiero agradecer al ingeniero Abelardo Paucar PhD, por haber participado en la realización de este proyecto, por sus consejos y observaciones desarrolladas. Siempre les estaré agradecida por todos los años de conocimientos impartidos.*

**Marisol Quintana Roalino**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El objetivo del presente estudio es reducir el riesgo en el barrio Tambán causado por los movimientos de remoción de masa existentes en el cantón Chimbo, provincia de Bolívar, considerando la importancia de salvaguardar la integridad de las personas y de poder disminuir en medida de lo posible el riesgo que enfrentan diariamente los habitantes del sector.

Teniendo en cuenta que el deslizamiento ya se produjo en el mes de diciembre, se pudo evidenciar de manera directa el manejo del evento, tomas de muestras y la respuesta, permitiéndonos establecer un diagnóstico de la situación actual del sector. Además, reconocer el impacto de la vulnerabilidad desarrollada a nivel físico, económico, ambiental y social, para que una vez identificadas las áreas con mayor grado de afectación se pueda instaurar estrategias de reducción del riesgo acordes a las necesidades más urgentes del territorio.

La investigación que se ha desarrollado es de tipo descriptiva y considerando variables de metodologías, lo que la vuelve cuali-cuantitativa, posee diseño no experimental y transversal.

Al trabajar en conjunto con técnicos, autoridades y los habitantes del sector, se pudo establecer una muestra de 21 familias encuestadas, para las cuales, como técnica principal se utilizó la encuesta, que paralelamente se complementó con entrevistas, salidas y prácticas de campo; por otro lado, entre los instrumentos que fueron de gran ayuda se empleó fichas de observación, cuestionarios y guiones de entrevista.

Para la evaluación de la vulnerabilidad física, económica, ambiental y social, se adaptó variables e indicadores de la metodología de CENEPRED y test de inteligencia emocional, la misma que fue adaptada a las condiciones del barrio Tambán, de este modo se realizó el levantamiento de información y evaluación, permitiendo así la identificación de las áreas con mayor impacto de vulnerabilidad y posteriormente se establecieron medidas de recuperación y reducción del riesgo, las cuales buscan un fortalecimiento de todo el sistema de organización barrial enfocado en la resiliencia, el cual promueve mejores condiciones de vida y sobre todo, que estos sean sostenibles y sustentables.

**Palabras clave:** Amenaza, afectación emocional, diagnóstico, económico, físico, remoción de masa, riesgo, recuperación, social, Tambán, vulnerabilidad.

## SUMMARY

The objective of this study is to reduce the risk in the Tambán neighborhood caused by the existing landslides in the Chimbo canton, province of Bolívar, considering the importance of safeguarding the integrity of the people and being able to reduce as much as possible the risk that the inhabitants of the sector face on a daily basis.

Bearing in mind that the landslide already occurred in December, we were able to directly observe the management of the event, sampling and response, allowing us to establish a diagnosis of the current situation of the sector. In addition, to recognize the impact of the vulnerability developed at the physical, economic, environmental and social levels, so that once the areas with the greatest degree of affectation have been identified, risk reduction strategies can be established in accordance with the most urgent needs of the territory.

The research that has been developed is descriptive and the interaction of methodologies was carried out, which makes it qualitative-quantitative, with a non-experimental and transversal design.

By working together with technicians, authorities and the inhabitants of the sector, it was possible to establish a sample of 21 families surveyed, for which the survey was used as the main technique, which was complemented with interviews, field trips and field practices; on the other hand, among the instruments that were of great help, observation cards, questionnaires and interview scripts were used.

For the evaluation of physical, economic, environmental and social vulnerability, variables and indicators were adapted from the CENEPRED methodology and the emotional intelligence test, which was adapted to the conditions of the Tambán neighborhood, thus allowing for the identification of the areas with the greatest vulnerability, This allowed the identification of the areas with the greatest impact of vulnerability and subsequently established measures for recovery and risk reduction, which seek to strengthen the entire system of neighborhood organization focused on resilience, which promotes better living conditions and above all, that these are sustainable and sustainable.

**Key words:** Hazard, emotional affectation, diagnosis, economic, physical, mass removal, risk, recovery, social, Tambán, vulnerability.

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO EMITIDO POR EL DIRECTOR.....	ii
DEDICATORIAS .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
RESUMEN EJECUTIVO .....	vi
SUMMARY .....	vii
ÍNDICE .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS .....	x
TEMA: .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	xv
CAPÍTULO 1 .....	17
EL PROBLEMA.....	17
1.1.Planteamiento del problema.....	17
1.1.1.Problematización.....	17
1.2.Formulación del problema .....	18
1.3.Objetivos .....	19
1.3.1.Objetivo General.....	19
1.3.2.Objetivos Específicos.....	19
1.4.Justificación .....	20
1.4.1.Justificación de la investigación.....	20
1.5.Limitaciones.....	21
2.CAPÍTULO II .....	22
MARCO TEORICO.....	22
2.1.Marco referencial .....	22
2.1.1.Localización y contexto del área de estudio.....	22
2.1.2.Antecedentes históricos.....	24
2.2.Antecedentes de la investigación .....	26
2.3.Marco conceptual.....	29
2.3.1.Bases teóricas.....	29
2.4.Definición de términos (glosario) .....	45
2.5.Marco legal .....	49
2.5.1.Constitución de la República del Ecuador vigente.....	49
2.5.2.Ley de Seguridad Pública y del Estado.....	51
2.5.3.Sistema de Seguridad Pública.....	51
2.5.4.  Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado.....	52
2.5.5.Código Orgánico Organización Autonomía Descentralización (COOTAD) .....	53
2.5.6.Ley Orgánica de la defensa Nacional.....	54
2.6.Hipótesis .....	55
2.7.Sistemas de Variables .....	55
2.7.1.Variable independiente .....	55
2.7.2.Variable dependiente.....	55

2.7.3.Operacionalización de las variables.....	56
3.CAPÍTULO III.....	79
3.1.Marco metodológico.....	79
3.1.1.Tipo y diseño de investigación.....	79
3.2.Diseño.....	79
3.3.Población y Muestra.....	80
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	80
3.4.1.La observación in situ (visita de campo).....	80
3.4.2.Instrumentos de recolección de datos.....	81
3.5.Técnica de procesamiento, análisis de datos y estadístico utilizado.....	81
3.5.1.Objetivo 1: Identificar las medidas de reducción de riesgo ante los fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán.....	81
3.5.2.Objetivo 2: Evaluar la vulnerabilidad (físico, económica, ambiental y social) generada en las áreas con mayor afectación en el barrio Tambán.....	82
3.5.3.Objetivo 3: Establecer las medidas de remediación y recuperación en la zona afectada por el deslizamiento ocurrido en el barrio Tambán.....	102
4.CAPÍTULO IV.....	103
4.1.Análisis e interpretación de resultados.....	103
4.1.1.Resultado objetivo 1: Identificar las medidas de reducción de riesgo ante los fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán.....	103
4.1.2.Resultado objetivo 2: Evaluar la vulnerabilidad (físico, económica, ambiental y social) generada en las áreas con mayor afectación en el barrio Tambán.....	115
4.1.3.Resultado objetivo 3: Establecer medidas de reducción de riesgo ante los movimientos de remoción de masa generados en el barrio Tambán.....	133
5.CAPÍTULO V.....	141
5.1.Conclusiones y recomendaciones.....	141
5.1.1.Conclusiones.....	141
5.1.2.Recomendaciones.....	142
6.Bibliografía.....	143
7.Anexos.....	147

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

### TABLAS

Tabla 1	<i>Límites del barrio Tambán</i>	22
Tabla 2	<i>Ciudadelas que pertenecen al barrio Tambán</i>	23
Tabla 3	<i>Caracterización de la vulnerabilidad económica</i>	42
Tabla 4	<i>Operacionalización de la variable independiente</i>	56
Tabla 5	<i>Operacionalización de la variable dependiente</i>	59
Tabla 6	<i>Antigüedad de la constitución de la edificación</i>	83
Tabla 7	<i>Material de construcción de la edificación</i>	84
Tabla 8	<i>Estado de conservación de la edificación</i>	84
Tabla 9	<i>Topografía del terreno</i>	85
Tabla 10	<i>Configuración de elevación de las edificaciones</i>	85
Tabla 11	<i>Capacitación en temas de gestión del riesgo</i>	85
Tabla 12	<i>Existencia de normatividad política y local</i>	86
Tabla 13	<i>Actitud frente al riesgo</i>	87
Tabla 14	<i>Campaña de difusión</i>	87
Tabla 15	<i>Servicio básico de agua potable y saneamiento</i>	88
Tabla 16	<i>Servicio de empresas de transporte expuesto</i>	89
Tabla 17	<i>Área agrícola</i>	89
Tabla 18	<i>Servicios de telecomunicaciones</i>	89
Tabla 19	<i>Material de construcción de la edificación</i>	90
Tabla 20	<i>Estado de conservación de la edificación</i>	90
Tabla 21	<i>Antigüedad de la constitución de la edificación</i>	91
Tabla 22	<i>Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente</i>	91
Tabla 23	<i>Topografía del terreno</i>	91
Tabla 24	<i>Configuración de elevación de las edificaciones</i>	92
Tabla 25	<i>Población económicamente activa desocupada</i>	92

Tabla 26 <i>Ingreso familiar promedio mensual</i> .....	93
Tabla 27 <i>Organización y capacitación institucional</i> .....	93
Tabla 28 <i>Para contribuir al bienestar de la comunidad de Tambán y de toda la provincia de Bolívar, se recomienda</i> .....	94
Tabla 29 <i>Deforestación</i> .....	95
Tabla 30 <i>Especies flora y fauna</i> .....	96
Tabla 31 <i>Perdida de suelo</i> .....	96
Tabla 32 <i>Perdida de agua</i> .....	97
Tabla 33 <i>Características geológicas del suelo</i> .....	97
Tabla 34 <i>Explotación de recursos naturales</i> .....	98
Tabla 35 <i>Localización de centros poblados</i> .....	99
Tabla 36 <i>Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental</i> .....	99
Tabla 37 <i>Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales</i> .....	100
.....	
Tabla 38 <i>Capacitación en temas de conservación ambiental</i> .....	100
Tabla 39 <i>Aspecto ambiental</i> .....	113
Tabla 40 <i>Resultado vulnerabilidad física</i> .....	115
Tabla 41 <i>Resultado vulnerabilidad económica</i> .....	118
Tabla 42 <i>Resultado vulnerabilidad ambiental</i> .....	121
Tabla 43 <i>Valores referenciales del nivel de atención emocional para hombres y mujeres</i> .....	124
.....	
Tabla 44 <i>Cálculo del nivel de vulnerabilidad de atención emocional en el barrio Tambán</i> .....	125
.....	
Tabla 45 <i>Valores referenciales de claridad emocional para hombres y mujeres</i> .....	126
Tabla 46 <i>Resultado de claridad emocional en el barrio Tambán</i> .....	126
Tabla 47 <i>Valores referenciales del nivel de reparación emocional para hombres y mujeres</i> .....	128
.....	
Tabla 48 <i>Resultado de reparación de las emociones en el barrio Tambán</i> .....	128
Tabla 49 <i>Resumen del resultado de la evaluación de la vulnerabilidad (Física, Económica, Ambiental y Social)</i> .....	129

Tabla 50 <i>Medidas de reducción</i> .....	133
Tabla 51 <i>Lista de familias del barrio Tambán</i> .....	150
Tabla 52 <i>Base de datos de las familias encuestadas en el barrio Tambán</i> .....	161

## FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación del Área de Estudio en el Barrio Tambán</i> .....	23
Figura 2 <i>Ciudadelas que pertenecen al barrio Tambán</i> .....	24
Figura 3 <i>Partes del deslizamiento del barrio Tambán</i> .....	33
Figura 4 <i>Nomenclatura de taludes y ladera</i> .....	35
Figura 5 <i>Exposición física</i> .....	83
Figura 6 <i>Exposición ambiental</i> .....	95
Figura 7 <i>Vulnerabilidad social</i> .....	101
Figura 8 <i>Deslizamiento en el barrio Tambán en el año 2011</i> .....	103
Figura 9 <i>Exterior de la vivienda afectada de la señora Muglisa Carvajal</i> .....	105
Figura 10 <i>Interior de la vivienda afectada de la señora Muglisa Carvajal</i> .....	105
Figura 11 <i>Afectación en casa comunal del barrio Tambán</i> .....	105
Figura 12 <i>Fisuras en la cancha del barrio Tambán</i> .....	105
Figura 13 <i>Deslizamiento en el barrio Tambán</i> .....	106
Figura 14 <i>Mapa de fallas Cuaternarias del Ecuador</i> .....	107
Figura 15 <i>Mapa de delimitación del Perímetro de Susceptibilidad a Movimientos en Masa</i> .....	108
Figura 16 <i>Interpretación del perfil de resistividad eléctrica LÍNEA-1 aplicando el método de Gradiente</i> .....	109
Figura 17 <i>Interpretación del perfil de resistividad eléctrica LÍNEA-2 aplicado el método de Wenner</i> .....	110
Figura 18 <i>Interpretación del perfil de resistividad eléctrica LÍNEA-1 aplicado el método de Wenner</i> .....	111
Figura 19 <i>Resultado vulnerabilidad física</i> .....	117

Figura 20 <i>Resultado vulnerabilidad económica</i> .....	120
Figura 21 <i>Resultado vulnerabilidad ambiental</i> .....	123
Figura 22 <i>Resultado de atención emocional</i> .....	125
Figura 23 <i>Resultado de claridad emocional</i> .....	127
Figura 24 <i>Resultado de reparación de las emociones</i> .....	129
Figura 25 <i>Afectación emocional</i> .....	132
Figura 26 <i>Reunión con la comunidad del barrio Tambán</i> .....	147
Figura 27 <i>Monitoreo de nuevas grietas en el barrio Tambán</i> .....	147
Figura 28 <i>Reunión de trabajo en el barrio Tambán con el encargado de la UGR</i> .....	148
Figura 29 <i>Salida de campo por el deslizamiento generado en el barrio Tambán con estudiantes y docentes de la UEB</i> .....	148
Figura 30 <i>Aplicación de encuestas a los moradores de la ciudadela Santa Marianita</i>	149
Figura 31 <i>Apoyo logístico a los técnicos del SNGRE en la realización de estudios en el barrio Tambán (primer día)</i> .....	149
Figura 32 <i>Apoyo logístico a los técnicos del SNGRE en la realización de estudios en el barrio Tambán (segundo día)</i> .....	149

**TEMA:**

“MOVIMIENTO DE REMOCIÓN DE MASA Y REDUCCIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO TAMBÁN, CANTÓN CHIMBO, PROVINCIA DE BOLÍVAR, AÑO 2021.”

## INTRODUCCIÓN

La provincia Bolívar debido a su ubicación geográfica posee suelos inestables de origen volcánico, los mismos que al ser poblados y formar parte del desarrollo urbanístico de cada cantón, combinadas con las acciones antrópicas del hombre (deforestación, siembra, riego, aguas servidas, entre otras actividades) han llegado a considerarse como zonas de alto riesgo, como es el caso del barrio Tambán.

La problemática en este sector se viene presentando desde el año 2011, a raíz del período de una etapa invernal fuerte, la misma que dejó afectaciones relacionadas con fenómenos de remoción de masa, además de deslizamientos, agrietamientos, rupturas y fisuras en la calzada, capilla, cancha deportiva y sobre todo en una de la vías de segundo orden, además de afectaciones directas en la infraestructura del barrio, lo que se evidenció con las viviendas del lugar, las cuales tres colapsaron en su totalidad, algunas han sido reubicadas y otras fueron demolidas por seguridad.

El análisis y desarrollo del proyecto de titulación, tiene como objetivo reducir el riesgo evidenciado en el barrio Tambán, causado por los movimientos de remoción de masa producidos nuevamente, en los últimos meses del año 2021; para esto se pretende realizar un diagnóstico de la situación actual que ha ido evolucionando progresivamente, llamando la atención de la comunidad, autoridades y ciudadanía en general.

Dentro del proyecto de investigación se llevará a cabo la identificación de las medidas de reducción de riesgo ante los fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán, para conocer cuáles fueron las acciones tomadas por parte de las instituciones correspondientes, mencionar los recursos con los que cuenta el sector y si existen estudios previamente realizados por organismos externos o internos, todo esto por medio de la utilización de herramientas y métodos de recopilación de información, posteriormente con la información recopilada, se realizará una evaluación de la vulnerabilidad social, económica, ambiental y psicosocial presentes en el sector, con el propósito de determinar los grupos vulnerables, afectaciones psicológicas post desastre, el impacto ocasionado al medio ambiente y las pérdidas económicas generadas.

Finalmente, se establecerán medidas de reducción de riesgo con el objetivo de reducir las afectaciones generadas a partir de los eventos presentados anteriormente y sobre todo determinar

y minimizar el impacto que enfrenta el área de estudio y así también fortalecer las capacidades de respuesta de los habitantes del sector, mediante propuestas de acción que beneficien a la comunidad y les permitan volver a tener una vida digna y segura.

## **CAPÍTULO 1**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

##### ***1.1.1. Problematicación***

La presencia de los riesgos asociados a los fenómenos naturales cada vez resulta más evidente, un ejemplo claro es el barrio Tambán, al enfrentar durante varios años múltiples afectaciones derivadas de la combinación de factores geológicos, climatológicos e hidrometeorológicos, además de malas prácticas de construcción, inadecuados asentamientos humanos y crecimiento poblacional; han sido elementos condicionantes para la materialización de eventos de remoción de masa.

Los últimos eventos ocurridos han permitido a las autoridades darse cuenta de la gravedad que representa esta amenaza para las personas y el medio; en vista de la preocupación de los moradores de cantón, al manifestarse en la calzada un asentamiento pronunciado y los agrietamientos en distintos lugares del sector.

El panorama resulta preocupante, dado que las afectaciones se están generando con mayor frecuencia y por consiguiente, las consecuencias si se llegase a presentar el deslizamiento de gran magnitud no serían las más alentadoras, puesto que se perdería la accesibilidad a la parte subtropical de la provincia que conecta la vía, mucha gente se quedaría sin viviendas, pueden presentarse pérdidas humanas, estructurales, económicas, patrimoniales, entre otras.

Al generarse el deslizamiento podría traer varias complicaciones, debido a esto se busca reducir el nivel del riesgo basándose en estudios y propuestas que se desarrollarán basándose en el escenario identificado, siendo este complemento para las investigaciones realizadas con anterioridad, pero que, pese a la existencia de las mismas, no se han puesto en marcha ni se han implementado, desencadenando uno de los más grandes problemas.

El pasado 22 de diciembre, alrededor de las veintitrés horas y media, se presentó un deslizamiento de gran magnitud que causó incertidumbre entre los moradores del sector; este evento dejó como consecuencia dos casas totalmente destruidas, servicios básicos interrumpidos, dificultad de acceso a las parroquias pertenecientes al cantón Chimbo y a la parte subtropical

No resultaron personas heridas físicamente, pero si familias damnificadas que hasta el momento se encuentran alojadas bajo la modalidad de familias acogientes, además se habilitó un albergue temporal en las instalaciones del colegio ubicado en la parroquia La Asunción, en el cual se encuentran dos familias, las mismas que esperan una respuesta por parte de las autoridades (GAD Chimbo, 2021, pág. 7).

En vista del problema presente en el barrio Tambán se plantea como proyecto de investigación el tema mencionado, ya que con la ejecución del mismo, se reducirá el riesgo existente en el sector; en primer lugar se obtendrá un diagnóstico actual de la situación que ha venido enfrentando durante varios años el sector, como segundo aspecto, la evaluación de la vulnerabilidad en el ámbito físico, económico, ambiental y social, finalmente se establecerán las medidas de reducción de riesgo en base a los resultados obtenidos en la aplicación de las metodologías utilizadas.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo influye el incumplimiento de las medidas de reducción de riesgo de desastre en la vulnerabilidad ante fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán, cantón Chimbo, provincia de Bolívar en el año 2021?

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Reducir el riesgo causado por los movimientos de remoción de masa en el barrio Tambán, cantón Chimbo, provincia de Bolívar en el año 2021.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

1. Identificar las medidas de reducción de riesgo ante los fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán.
2. Evaluar la vulnerabilidad (físico, económica, ambiental y social) generada en las áreas con mayor afectación en el barrio Tambán.
3. Establecer las medidas de reducción de riesgo ante los movimientos de remoción de masa generados en el barrio Tambán.

## **1.4. Justificación**

### ***1.4.1. Justificación de la investigación***

En el barrio Tambán, perteneciente al cantón Chimbo, no se han podido poner en marcha las medidas de reducción de riesgo apropiadas para contrarrestar los efectos de los fenómenos de remoción de masa que han causado afectaciones considerables en el sector, por consiguiente, mediante esta propuesta, se pretende investigar a profundidad cada antecedente ocurrido, analizando la evolución que ha ido desarrollando en todos estos años y conocer cuál es el verdadero nivel de peligrosidad que está enfrentando el área de estudio, además de evaluar el impacto que representa directamente en las personas, en su economía, bienes e incluso a nivel ambiental.

El sector de Tambán viene presentando afectaciones significativas desde el año 2011, conforme ha ido avanzando el tiempo, han desarrollado un mayor grado de peligrosidad, al no priorizar la reducción de este riesgo latente que pone en constante peligro y exposición no solo a los habitantes del sector, sino que además a turistas, transportistas y muchas otras personas que a diario transitan por esta área vulnerable. Mediante esta investigación se espera contribuir a la correcta toma de decisiones y que estas permitan realizar acciones lo más pronto posible, logrando reducir la vulnerabilidad que enfrentan las personas del sector.

Con toda la información recabada se pretende diagnosticar la situación actual, evaluar la vulnerabilidad física, económica, ambiental y psicosocial de las áreas con mayor afectación del sector, estableciendo medidas y acciones de reducción del riesgo mientras se fortalecen las capacidades de respuesta.

Finalmente, para la realización de este trabajo se busca desarrollar vínculos y compromisos entre autoridades, técnicos y ciudadanos; logrando tener una visión más técnica del problema que se está enfrentando, proponiendo las medidas y acciones adecuadas para reducir el riesgo, mediante la realización de acciones de coordinación, cooperación, comunicación y sobre todo trabajo en equipo, con el propósito de fortalecer el territorio mientras se promueve prácticas sostenibles, sustentables y resilientes.

## 1.5. Limitaciones

Para el desarrollo de este proyecto se pueden mencionar las siguientes limitaciones:

De acceso a la información

- Son pocos los proyectos de estudios realizados previamente sobre temas en gestión de riesgos en el barrio Tambán y la mayoría de información forma parte de un fragmento de revistas o páginas de internet que no tienen base científica.
- Limitado acceso a los proyectos de titulación, informes técnicos y estudios realizados anteriormente por otras instituciones, pertenecientes al Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimbo (GAD).

Solución

- Autogestiones internas para recolectar información sobre estudios realizados por instituciones; los estudiantes de la ESPOL proporcionaron parte de la información utilizada para ejecutar su proyecto de investigación y los informes emitidos por el SNGRE fueron proporcionados por la encargada departamento de análisis de fortalecimiento y desarrollo de capacidades en gestión ubicado en la ciudad de Portoviejo.

De acceso a la población

- Desinterés social de un pequeño grupo de habitantes del sector que ya no deseaban brindar información referente al tema y demostraban rechazo profundo hacia las autoridades.
- Algunos de los damnificados no se acogieron a las modalidades de alojamiento temporal que fueron habilitadas por los organismos de respuesta, por lo tanto, resultó más difícil contactarlos.

Solución

- Salidas de campo a los diferentes lugares donde se encuentran alojados algunos habitantes del barrio Tambán; para las personas que se encuentran en otra ciudad las encuestas fueron aplicadas de manera virtual o telefónica.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Marco referencial

##### 2.1.1. Localización y contexto del área de estudio.

El cantón Chimbo se encuentra ubicado en el centro de la provincia de Bolívar, este cantón cuenta con una extensión de 26452.20 Ha y presenta elevaciones que fluctúan entre 1000 y 3300 m.s.n.m. Uno de los barrios del cantón Chimbo, es Tambán, ubicado en las coordenadas X: 717887 e Y: 9814886, el cual es uno de los más conocidos a nivel provincial, encontrándose a 2890 m.s.n.m. es un pequeño sitio con gente acogedora y emprendedora, que realizan diferentes actividades como: elaboración de juegos pirotécnicos y fabricación de herramientas metálicas entre otras (Amangandi, García, & Quintana, 2019).

**Tabla 1**

*Límites del barrio Tambán*

<b>Límites</b>	
Norte	Parroquia La Asunción
Sur	Barrio San José
Este	El cerro Susanga
Oeste	Parroquia San Sebastián

**Fuente:** (GAD Chimbo, 2021)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M.

**Figura 1**

*Ubicación del Área de Estudio en el Barrio Tambán*



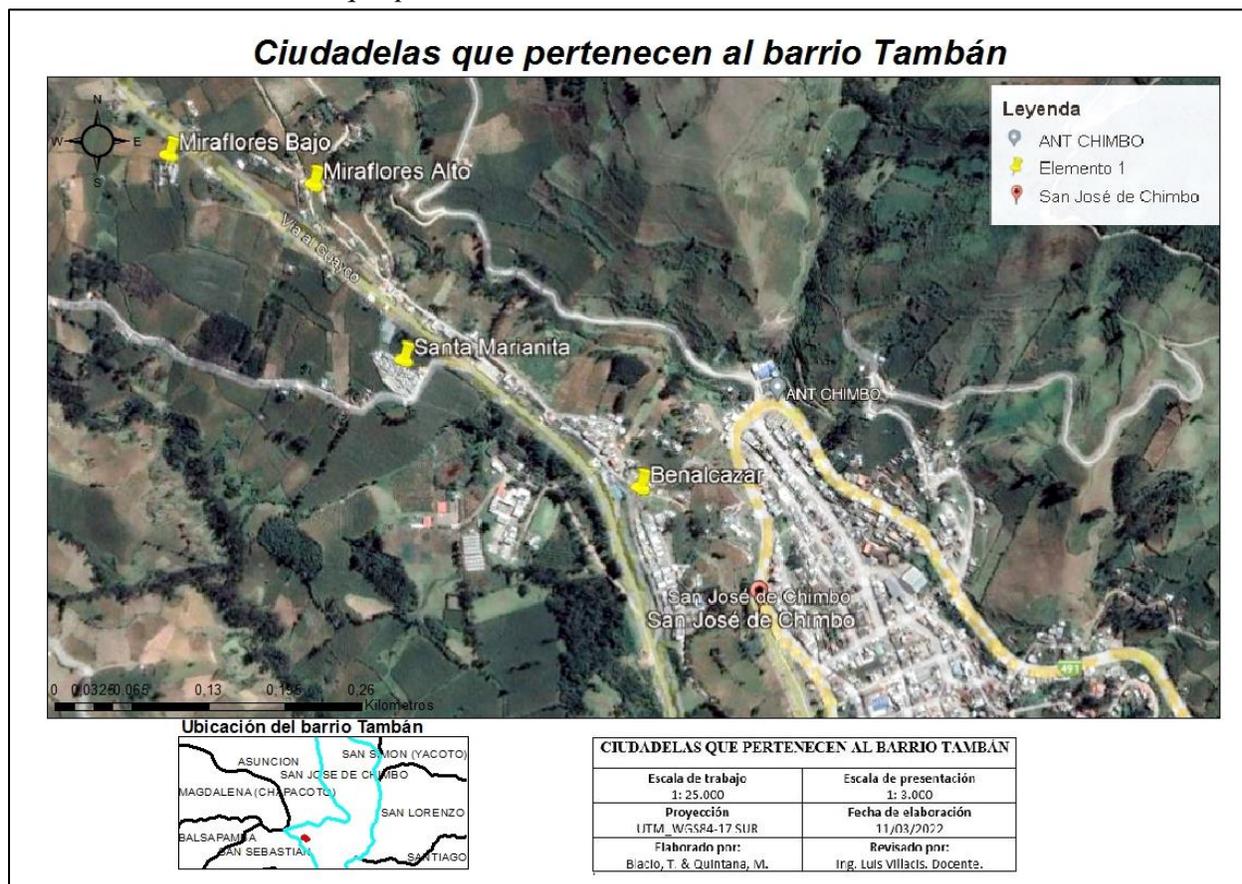
**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 2**

*Ciudadelas que pertenecen al barrio Tambán*

CIUDADELA	COORDENADAS	
	Este	Norte
Santa Marianita	718667,2	9814536,9
Ciudadela Benalcázar	719130,7	9814290,7
Miraflores Bajo	718234,7	9814906
Miraflores Alto	718512,9	9814844,3

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Figura 2***Ciudadelas que pertenecen al barrio Tambán*

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

### 2.1.2. Antecedentes históricos

El barrio Tambán a largo del tiempo, ha presentado complicaciones por su ubicación geográfica, zona considerada muy vulnerable a deslizamientos, lo que ha generado una amenaza notoria y latente para sus habitantes, que se evidencia especialmente en la época invernal.

Fue en el año 2011 cuando se presentó una emergencia debido a un deslizamiento frente al cerro Susunga, dando como resultado el colapso de tres viviendas y 36 familias fueron evacuadas a una zona segura. Varios moradores manifiestan que producto de un sismo fuerte y efectos de la época invernal se produjo el evento, el cual no dejó víctimas. Las personas sufrieron una afectación de gran magnitud en el ámbito psicosocial, debido a que evidenciaron el suceso y tuvieron que evacuar

a otro lugar más seguro, pero los habitantes hicieron caso omiso a las especificaciones dictadas por las autoridades.

En vista de las afectaciones, se empezó con la planificación para la reubicación de los moradores de este sector, prohibiéndoles habitar en algunas de las viviendas, es así como se empiezan con la construcción de una nueva ciudadela llamada “Santa Marianita” en un terreno de tres hectáreas declaradas utilidad pública.

Con el pasar del tiempo, el barrio Tambán ha venido presentando asentamientos y deslizamientos que ponen en riesgo a los moradores del sector, se realizaron estudios por parte de los estudiantes de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral) quienes determinaron cuáles serían las medidas a tomar para estabilizar la zona de estudio; medidas que no pudieron ser ejecutadas y con el pasar de los días se presentaron fuertes lluvias que generaron grandes grietas por todo el sector, dando como resultado la filtración de agua, causando inestabilidad en el talud. El pasado 22 de diciembre del año 2021 se produjo un deslizamiento de gran magnitud, el cual deja dos viviendas totalmente destruidas, una iglesia, una cancha y vías colapsadas, el suceso también dejó como resultado complicaciones en el alcantarillado del barrio, dificultad de acceso a otras parroquias, tránsito por vías alternas improvisadas que no se encuentran diseñadas para gran cantidad de vehículos y circulación de carros pesados.

## 2.2. Antecedentes de la investigación

**Estudio y diseño para estabilizar los deslizamientos en el barrio Tambán, cantón Chimbo.** Desarrollado por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Mediante un estudio llevado a cabo el mes de mayo 2021, se logró identificar las posibles soluciones que consisten en la aplicación de pantallas de anclajes, que permitirán reducir el nivel freático al evitar la infiltración de agua a través de las grietas. En este estudio, se considera la estabilización del deslizamiento como una parte fundamental, ya que con ello se pretendía evitar la pérdida del tramo de la vía Chimbo – El Cristal.

El estudio se llevó a cabo en coordinación con el encargado de la Unidad de Gestión del Riesgo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Chimbo y con técnicos del SNGRE, se realizaron visitas en el sitio, obteniendo un levantamiento topográfico, además resultados de la prospección geofísica utilizando el método de refracción sísmica el cual permite la interpretación de las propiedades del terreno y la profundidad de la roca, mediante la aplicación de un análisis de las variaciones de las velocidades de propagación de las ondas sísmicas que corresponde a las velocidades de la transmisión de un medio sólido.

Así también, se realizó por último la prospección geotécnica de campo que consiste en obtener muestras a diferentes profundidades, éstas muestras fueron trasladadas al laboratorio de geotecnia y construcción de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, adicionalmente se enviaron al laboratorio LEMCO para realizarse los ensayos pertinentes, dando, obteniendo los parámetros que rigen el fenómeno de estudio.

Posteriormente, se desarrolló un estudio hidrológico mediante el cual se determinó el caudal máximo que se infiltra en consecuencias de las lluvias fuertes, mediante el software GALENA se efectuaron los cálculos de estabilidad en las condiciones presentes. Dando también como resultado la evaluación de impacto ambiental y el respectivo costo de obra logrando mediante un análisis de precio unitario (Jonathan & Douglas, 2021, pág. 50) .

**Impacto social por desastres naturales: Estudio de caso barrio Tambán en el cantón Chimbo, año 2020-2021.** Por medio de este estudio, se logró determinar el impacto social que deja un desastre natural, para lo cual se utilizaron herramientas de recopilación de información tales como: entrevistas y encuestas, aplicando la fórmula de población y muestra las entrevistas fueron direccionadas a una pequeña parte y sobre todo a las personas que fueron desplazadas del lugar a causa de lo ocurrido, las mismas que sufrieron complicaciones aún mayores en comparación con los otros moradores del sector, por medio de visitas de campo se realizó la recopilación de testimonios de vida haciendo referencia a la catástrofe generada en el año 2010 en el barrio Tambán, y cómo este evento ha venido afectando de manera directa a los habitantes del barrio.

Además, se logró determinar la resiliencia que presentan las personas en este barrio y sí se encuentran preparadas en caso de que llegara a presentarse otro acontecimiento asociado a los fenómenos de remoción de masa, lo cual dejó en evidencia que los moradores no han sido capacitados posteriormente a lo ocurrido y además las ayudas recibidas fueron únicamente cuando se produjo el evento, por consiguiente, las personas desarrollaron por sí mismos el instinto de supervivencia y adaptación al cambio, de manera que llegaron a acostumbrarse y lo veían como algo natural con el pasar de los días, pero eso no significa que no les haya afectado, debido a que muchos de ellos todavía viven con el temor de que se vuelva a generar otro acontecimiento y que cause daños aún mayores.

Por lo tanto, mediante este estudio se pueden desarrollar medidas inmediatas que mitiguen los efectos que genera el daño físico y da como resultado un daño emocional, mental y principalmente social, que da lugar a una afectación drástica del desarrollo y desenvolvimiento comunitario.

Tanto la afectación física como la afectación emocional, ocasionó un giro total a la cotidianidad de los damnificados, al igual que todos los moradores del barrio, obligándolos a afrontar una desgracia de esta magnitud (Montalvo, 2021, pág. 23).

**Plan de Contingencia del Barrio Tambán del cantón Chimbo.** Mediante el Plan de Contingencia, que fue orientado directamente al barrio Tambán del cantón Chimbo, se logró determinar cuáles son los sectores más vulnerables, los mismos, que desarrollarán capacidades para responder ante un evento adverso, es decir, son los que necesitan atención urgente.

De los diversos factores que afectan a la población, uno de los principales fenómenos desencadenantes de eventos peligrosos es debido a la existencia de fallas geológicas en toda la provincia de Bolívar, es por esto que, el sector de Tambán al encontrarse ubicado en terrenos inestables que, además, han desarrollado problemas de filtración de aguas servidas, desgaste de suelo, excavaciones y sumando las condiciones hidrometeorológicas, llegó a verse gravemente afectado.

Es preciso recalcar que el objetivo principal del Plan, es brindar seguridad a los habitantes del sector, y eso se pudo realizar mediante la identificación, evaluación y análisis de las amenazas y riesgos permanentes del barrio, tanto naturales como antrópicos, del mismo modo se estableció una organización comunitaria que trabajó en conjunto con instituciones responsables y organismos de respuesta, para que los moradores pudieran hacer frente y responder ante cualquier situación de emergencia o desastre que pueda ocurrir, aportando significativamente a minimizar los efectos generados luego de que se produce un evento adverso (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Chimbo, 2021- 2022).

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. Bases teóricas**

#### **2.3.1.1. Deslizamientos**

Los movimientos en masa se consideran como los procesos de la Geodinámica Externa que modifican las diferentes formas del terreno y estos a su vez son; “la principal manifestación de los movimientos en masa”, según menciona (Mora, 2018). Los deslizamientos al ser movimientos de masa, involucran el movimiento pendiente debajo de la ladera, ya que estos estarían bajo la influencia de la gravedad y pueden ser desencadenados por las lluvias, sismos o alguna actividad humana.

Según mencionan los autores (Medina&Astudillo, 2009, pág. 89) los movimientos de ladera o deslizamientos, constituyen un riesgo geológico de origen natural o inducido, que debe tenerse en cuenta en la planificación del territorio, sobre todo en áreas de montaña. Sin embargo, la percepción de este tipo de procesos naturales es baja en comparación a las inundaciones, los volcanes o los terremotos. Ello se debe, en gran parte, al menor número de víctimas mortales producidas por los deslizamientos, aunque no ocurre así con las pérdidas materiales causadas por ellos, es por esto que en el presente trabajo se caracteriza a mayor profundidad las consecuencias del evento peligroso ocurrido en el Barrio Tambán.

#### **2.3.1.2. Tipos de deslizamientos**

Los deslizamientos se pueden a su vez dividir en dos subtipos denominados deslizamientos rotacionales y traslacionales o planares. Esta diferenciación es importante porque puede definir el sistema de análisis y estabilización a emplearse (Astudillo & Medina, 2009, pág. 41).

#### **2.3.1.3. Deslizamiento Rotacional**

En un deslizamiento rotacional la superficie de falla, es formada por una curva cuyo centro de giro se encuentra por encima del centro de gravedad del cuerpo del movimiento. En muchos deslizamientos rotacionales se forma una superficie cóncava en forma de “cuchara”. Generalmente, el escarpe debajo de la corona tiende a ser semi vertical, lo cual facilita la ocurrencia de movimientos retrogresivos (Astudillo & Medina, 2009, pág. 50).

El movimiento, aunque es curvilíneo no es necesariamente circular, lo cual es común en materiales residuales donde la resistencia al corte de los materiales aumenta con la profundidad. En la cabeza del movimiento, el desplazamiento es aparentemente semivertical y tiene muy poca rotación, sin

embargo, se puede observar que generalmente, la superficie original del terreno gira en dirección de la corona del talud, aunque otros bloques giren en la dirección opuesta (Astudillo & Medina, 2009, pág. 49).

#### **2.3.1.4. Deslizamiento de traslación**

“En el deslizamiento de traslación el movimiento de la masa se desplaza hacia fuera o hacia abajo, a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y tiene muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo) (Astudillo & Medina, 2009, pág. 30).

Los movimientos traslacionales tienen generalmente, una relación  $D_r/L_r$  de menos de 0.1. La diferencia importante entre los movimientos de rotación y traslación está principalmente, en la aplicabilidad o no de los diversos sistemas de estabilización. Sin embargo, un movimiento de rotación trata de auto estabilizarse, mientras uno de traslación puede progresar indefinidamente a lo largo de la ladera hacia abajo (Astudillo & Medina, 2009).

Los movimientos de traslación son comúnmente controlados por superficies de debilidad tales como fallas, juntas, fracturas, planos de estratificación y zonas de cambio de estado de meteorización que corresponden en términos cuantitativos a cambios en la resistencia al corte de los materiales o por el contacto entre la roca y materiales blandos o coluviones. En muchos deslizamientos de traslación la masa se deforma y/o rompe y puede convertirse en flujo” (Astudillo & Medina, 2009, pág. 45).

#### **2.3.1.5. Evaluación de la Amenaza:**

Es el proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno se manifieste, con un determinado grado de severidad, durante un período de tiempo definido y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables (Allan, 1996, pág. 5).

#### **2.3.1.6. Evaluación de la Vulnerabilidad:**

Proceso mediante el cual se determina el grado de susceptibilidad y predisposición al daño de un elemento o grupo de elementos expuestos ante una amenaza particular (Allan, 1996, pág. 10).

#### **2.3.1.7. Factores que afectan la estabilidad del terreno**

La estabilidad de las laderas está condicionada por la acción simultánea de una serie de factores. Desde un punto de vista físico los deslizamientos se producen como consecuencia de los desequilibrios existentes entre las fuerzas que actúan sobre un volumen de terreno. Según

menciona el autor (Pérez, 2019), los factores que influyen en la estabilidad de las laderas están contemplados en dos grupos: factores internos y externos.

Factores internos: condicionan las diferentes tipologías de deslizamiento, los mecanismos y modelos de rotura. Dentro de ellos encontramos características intrínsecas relativas a las propiedades del material y a su resistencia y las características extrínsecas no relacionadas con el material y sí con la morfología de la ladera y condiciones ambientales de ésta.

Las primeras incluyen parámetros como la litología, textura (granulometría, cementación), consolidación y espesor de los materiales y parámetros estructurales relativos a planos de estratificación y de debilidad (diaclasas, fallas y fracturas). En las características extrínsecas podemos encontrar las morfológicas como la pendiente de la ladera y su disposición respecto a discontinuidades geológicas y la orientación (relacionada con la humedad del terreno), y factores de tipo ambiental como cambios estacionales de temperatura y tipo y cambios en la vegetación.

La pendiente del terreno, así como la morfología propia de la ladera es un factor y condicionante previo a partir del cual el resto de factores se combinarán influyendo en la estabilidad (Pérez, 2019).

Factores externos: actúan sobre el material y dan lugar a modificaciones en las condiciones iniciales de las laderas, provocando o desencadenando las roturas debido a las variaciones que ejercen en el estado de equilibrio de aquéllas. Tres tipos de acciones se incluyen aquí: la infiltración de agua en el terreno, las vibraciones y las modificaciones antrópicas. La infiltración de agua provoca el aumento de la presión intersticial disminuyendo la resistencia de los materiales. La relación entre ocurrencia de deslizamientos y períodos lluviosos o de deshielo es bien conocida (Pérez, 2019, pág. 35).

Las variaciones del nivel de agua subterránea pueden ser debidas a intensas precipitaciones o épocas de deshielo, intervenciones humanas, etc. Las vibraciones, por otra parte, provocan aceleraciones en el terreno favoreciendo la rotura y la licuefacción. Éstas pueden ser debidas a movimientos sísmicos naturales o inducidos por el hombre como explosiones mineras o por obras públicas. La sacudida debida a terremotos naturales es una de los principales agentes que generan deslizamientos siendo capaces, en el caso de los terremotos más grandes, de desencadenar miles de deslizamientos a lo largo de áreas de más de 100.000 km<sup>2</sup> Keefer, 1984.

Finalmente, las actividades humanas alteran el equilibrio de las laderas debido a cargas estáticas provocadas por construcciones de edificios, construcciones de taludes para vías de comunicación, explotaciones mineras y construcciones de presas. Asimismo, los cambios en el recubrimiento vegetal como la tala de bosques, la repoblación con especies alóctonas, incendios forestales y otros también influyen en la estabilidad de las laderas (Pérez, 2019, pág. 41).

Aunque no se puede incluir como factor, existe un parámetro fundamental a tener en cuenta en la estabilidad, y que determina el factor de seguridad en los taludes: el tiempo. Éste influye sobre aspectos como la geometría del talud, la resistencia del material y la oscilación de los niveles piezométricos (Alonso, 1986). Su influencia se observa en la distinción entre estabilidad a corto, medio y largo plazo. Un ejemplo de ello es la degradación progresiva de la resistencia de algunos materiales que provoca inestabilidad a medio y largo plazo. Algunos de los factores definidos anteriormente cambian con el tiempo (Pérez, 2019, pág. 34).

#### **2.3.1.8. Geología**

Es la ciencia del planeta Tierra. Estudia sus materiales, estructura, procesos que actúan en su interior y sobre la superficie, minerales y rocas, fósiles, terremotos y volcanes, montañas y océanos, suelos, paisaje, erosión y depósito. La Geología también se ocupa del origen del planeta y de los cambios que ha ido sufriendo a lo largo de toda su historia. En sus rocas está encerrada la historia de la vida (Moreno, Sáez, & González, 2008).

#### **2.3.1.9. Tipos de movimientos**

Los deslizamientos pueden ocurrir como: caídas, basculamientos, separaciones laterales, deslizamientos o flujos.

**Caídas:** Masas desprendidas de pendientes muy fuertes o escarpes, que se mueven en caída libre, dando tumbos (saltos) o ruedan ladera abajo (Mora, 2018).

**Basculamientos:** Ración de uno o más elementos alrededor de un punto pivote (Mora, 2018).

**Separaciones laterales:** movimiento de extensión lateral acompañado por fracturamiento cortante o tensional (Mora, 2018).

**Deslizamientos:** Desplazan masas a lo largo de uno o más planos discretos. Pueden ser rotacionales o traslacionales en su movimiento. El movimiento rotacional se da

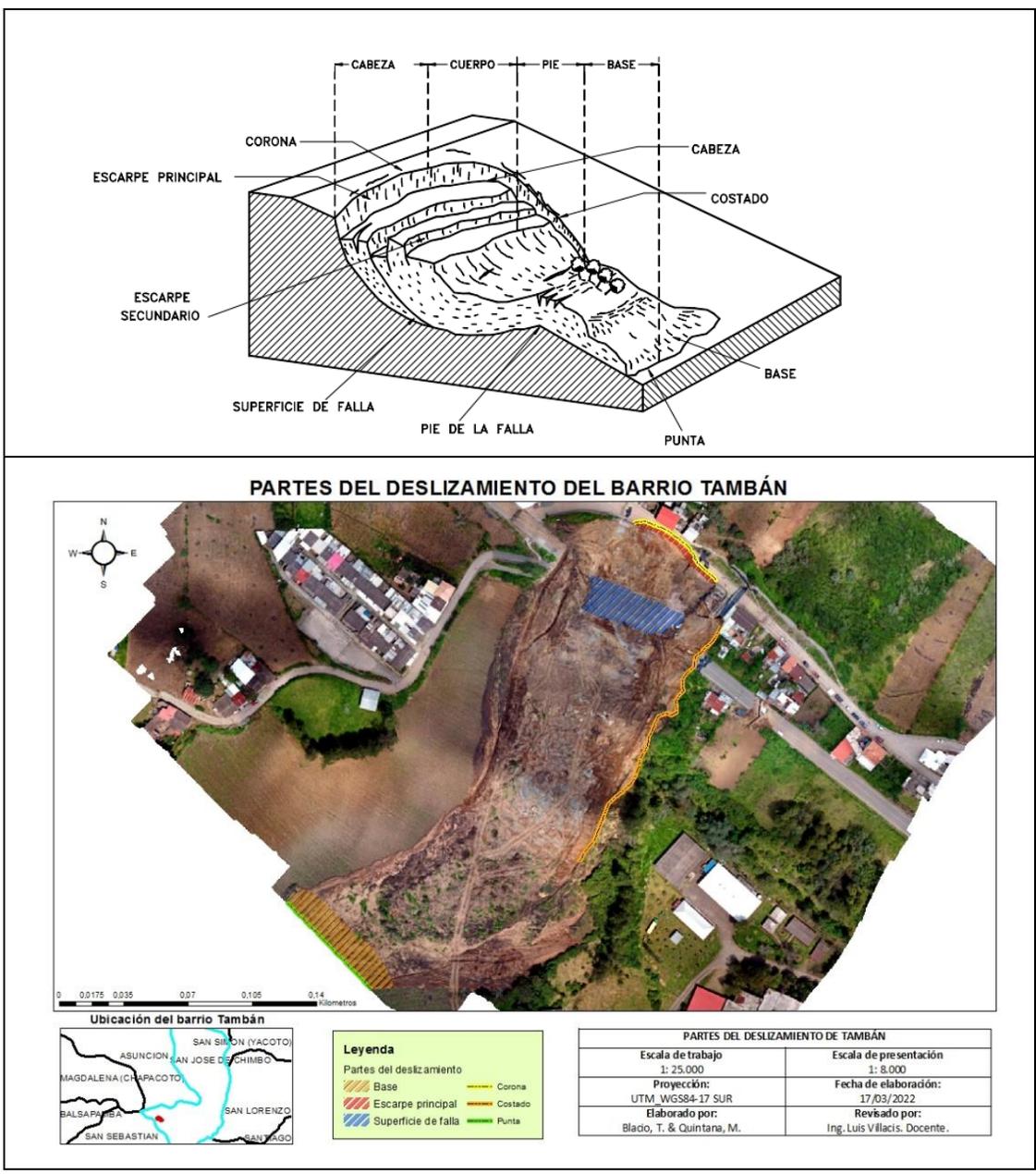
donde la superficie de ruptura es curva, la masa rota hacia atrás alrededor de un eje paralelo a la ladera (Mora, 2018).

**2.3.1.10. Partes de un deslizamiento**

Un deslizamiento incluye los siguientes componentes: (ver figura 3)

**Figura 3**

*Partes del deslizamiento del barrio Tambán*

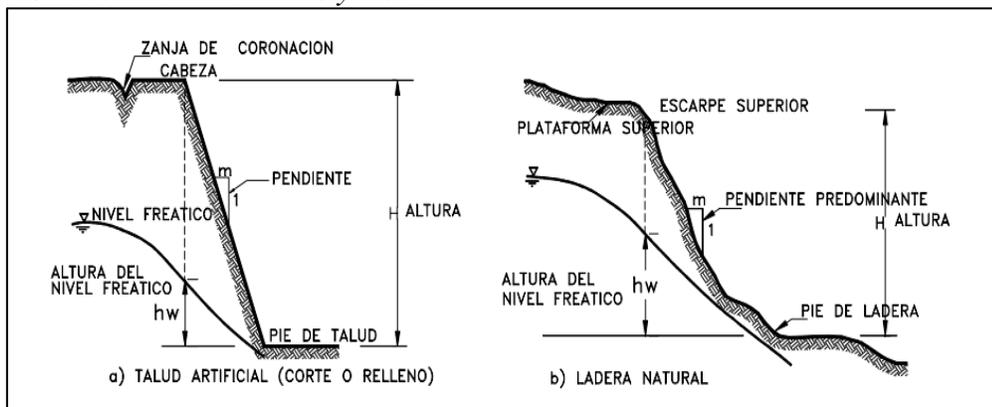


Fuente: (Suárez, 1998)

1. **Escarpe principal:** Superficie muy inclinada a lo largo de la periferia del área en movimiento, causado por el desplazamiento del material fuera del terreno original. La continuación de la superficie del escarpe dentro del material forma la superficie de falla.
2. **Escarpe secundario:** Superficie muy inclinada producida por desplazamientos diferenciales dentro de la masa que se mueve.
3. **Cabeza:** Partes superiores del material que se mueve a lo largo del contacto entre el material perturbado y el escarpe principal.
4. **Cima:** Punto más alto del contacto entre el material perturbado y el escarpe principal.
5. **Corona:** Material que se encuentra en el sitio, prácticamente inalterado y adyacente a la parte más alta del escarpe principal.
6. **Superficie de falla:** Área debajo del movimiento que delimita el volumen de material desplazado.
7. **Pie de la superficie de falla:** línea de interceptación entre la parte inferior de la superficie de la rotura y la superficie original del terreno.
8. **Base:** Área cubierta por el material abajo del pie de la superficie de falla.
9. **Punta o uña:** Punto de la base más distante de la cima.
10. **Costado o flanco:** Perfil lateral del movimiento.
11. **Superficie original del terreno:** Superficie que existía antes de que se presente el movimiento.
12. **Derecha e izquierda:** Debe referirse al deslizamiento observado desde la corona mirando hacia el pie.

Las laderas que han permanecido estables por muchos años pueden fallar en forma imprevista debido a cambios topográficos, sismicidad, flujos de agua subterránea, cambios en la resistencia del suelo, meteorización o factores de tipo antrópico o natural que modifiquen su estado natural de estabilidad. Los taludes se pueden agrupar en tres categorías generales: Los terraplenes, los cortes de laderas naturales y los muros de contención. Además, se pueden presentar combinaciones de los diversos tipos de taludes y laderas (Suárez, 1998).

Para describir un deslizamiento, es fundamental conocer las partes de una ladera. (ver figura 4)

**Figura 4***Nomenclatura de taludes y ladera*

Fuente: (Suárez, 1998)

- 1. Altura:** Es la distancia vertical entre el pie y la cabeza, la cual se presenta claramente definida en taludes artificiales, pero es complicada de cuantificar en las laderas debido a que el pie y la cabeza no son accidentes topográficos bien marcados.
- 2. Pie:** Corresponde al sitio de cambio brusco de pendiente en la parte inferior.
- 3. Cabeza o escarpe:** Se refiere al sitio de cambio brusco de pendiente en la parte superior.
- 4. Altura de nivel freático:** Distancia vertical desde el pie del talud o ladera hasta el nivel de agua medida debajo de la cabeza.
- 5. Pendiente:** Es la medida de la inclinación del talud o ladera. Puede medirse en grados, en porcentaje o en relación  $m/1$ , en la cual  $m$  es la distancia horizontal que corresponde a una unidad de distancia vertical.

Existen, además, otros factores topográficos que se requiere definir como son longitud, convexidad (vertical), curvatura (horizontal) y área de cuenca de drenaje, los cuales pueden tener influencia sobre el comportamiento geotécnico del talud.

### 2.3.1.11. Litología:

La caracterización geológica con fines de aplicación en los estudios de ingeniería debe contemplar los elementos básicos de las propiedades y características de los materiales rocosos. Para esto se recomienda describir y clasificar las rocas de acuerdo con las clasificaciones propuestas por la Comisión de Cartografía de la International Association of Engineering Geology (IAEG) en 1981. Así mismo, anotar todas las discontinuidades estructurales de los “macizos de roca dura”, es decir,

aquellas fallas de origen geológico que controlan estructuralmente el comportamiento de los macizos (ASOCARS, 2011).

#### **2.3.1.12. Tipos de materiales**

Generalmente los deslizamientos pueden involucrar desplazamientos en roca, suelo o incluso se puede llegar a producir una combinación de ambos.

La roca se refiere al material duro o firme, el cual se encuentra intacto y en su sitio antes del movimiento.

El suelo se entiende como el conjunto de partículas sueltas, no consolidadas o roca pobremente cementada. El suelo puede ser residual o material transportado (Mora, 2018).

#### **2.3.1.13. Procesos de remoción en masa**

En la naturaleza existen diversos fenómenos, algunos de ellos considerados peligros naturales (sismos, erupciones volcánicas, huracanes, etc.), que por sus características de intensidad y frecuencia causan daños a la estructura social de la zona en la que se presentan. Dentro de esta gama de procesos se integran los procesos de remoción en masa, que definidos desde un punto de vista geomorfológico, de acuerdo con Brunsten (Alcántara, 2000) son fenómenos que involucran el movimiento de material formador de laderas por influencia de la gravedad, sin la asistencia de algún agente de transporte fluido.

Pese a estas condiciones de inestabilidad, surgen asentamientos humanos en aquellas zonas, muchas de las veces por desconocimiento de las autoridades, condiciones socioeconómicas o producto de invasiones, sea cual fuere el motivo, el resultado eleva el nivel de riesgo y vulnerabilidad.

La importancia del estudio de los procesos de remoción en masa radica en el interés de evitar la afectación de tales fenómenos en la sociedad. De aquí se deriva el siguiente paso que es la prevención; ésta pretende, en su forma más ambiciosa, evitar todo daño posible a la estructura social y, principalmente, a la vida humana.

Esta finalidad tiene en consideración la inevitable interacción que actualmente se presenta entre la actividad humana y la presencia de fenómenos gravitacionales. El entendimiento más cercano a la realidad de la génesis de los procesos de remoción en masa es el primer paso para estructurar y aplicar medidas y técnicas que eviten en lo posible el deterioro en la estructura social por la acción de estos procesos (Borja R. , 2003).

#### **2.3.1.14. Vulnerabilidad**

En vista de lo que manifiesta el autor (Allan, 1996) entendemos, que la existencia de riesgo y sus características particulares vienen determinadas por los factores de riesgo, los cuales se clasifican generalmente en factores de amenaza y vulnerabilidad. Allan citaba que “Una “amenaza” refiere a la posibilidad de la ocurrencia de un evento físico que puede causar algún tipo de daño a la sociedad. La “vulnerabilidad” se refiere a una serie de características diferenciadas de la sociedad, o subconjuntos de la misma, que le predisponen a sufrir daños frente al impacto de un evento físico externo, y que dificultan su posterior recuperación.

Es sinónimo de debilidad o fragilidad, y la antítesis de capacidad y fortaleza. La vulnerabilidad es en fin la propensión de una sociedad de sufrir daño o de ser dañada, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente.”

Se manifiesta también que corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un fenómeno peligroso de origen natural o causado por el hombre se manifieste. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos (Allan, 1996).

Se considera que hay vulnerabilidad cuando ocurre un evento adverso y no se tiene la capacidad de respuesta ni la habilidad para adaptarse al nuevo escenario generado (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020). Esto se define por la interacción de una serie de factores internos y externos que confluyen hacia un individuo o grupo de personas, en un tiempo y espacios determinados (Busso, 2001).

Aunque se presentan discrepancias en las definiciones de vulnerabilidad debido a las diferentes orientaciones epistemológicas y sus propias metodologías (Cutter S. L., 1996), es claro que cuando la inversión social no llega a grupos específicos se generan situaciones de exclusión que repercuten en el rezago y el bienestar de las poblaciones, originando procesos diferenciales, complejos y heterogéneos (Vergara, 2011) e inestabilidades que se identifican en determinadas áreas (Armaş y Gavriş, 2013).

Por lo tanto, la vulnerabilidad es una condición preexistente en las comunidades (Cutter y Emrich, 2006), con dominios espaciales y resultados variantes en localización y tiempo (Cutter S. L., 1996), lo cual depende fundamentalmente del contexto, donde las diferencias sociales

determinan posiciones de ventaja o desventaja ante el impacto potencial derivado de un fenómeno natural o antrópico.

Además, la vulnerabilidad está influenciada por inequidades relacionadas con el lugar, como las características físicas de las comunidades y el ambiente, tanto natural como construido (Cutter S. , 2003). De esta manera, los lugares y personas pueden ser vulnerables debido a sus atributos biofísicos (Cutter S. L., 1996) o condiciones físicas que influyen sus pérdidas potenciales y su capacidad de recuperación (Lawal y Arokoyu, 2015).

Con base en lo anterior, la vulnerabilidad es un proceso multidimensional y multicausal, ligado a nociones de fragilidad e indefensión, desamparo institucional, debilidad interna, inseguridad, degradación, pobreza y exclusión social (Busso, 2001), en palabras del autor “susceptible a ser clasificada o desagregada en factores que la condicionan, para ser expresada en diferentes niveles de análisis”.

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, 2004) clasificó la vulnerabilidad en cuatro dimensiones: social, económica, física y ambiental (Durán, 2017).

Los territorios al considerarse un sistema socio ambiental complejo, el mismo que poseen una distribución de desigualdades condicionadas por factores de tipo social, económicos, demográficos, naturales y culturales, los mismo que al interrelacionarse entre sí, reflejan la vulnerabilidad de dicho territorio en todas las áreas.

Los autores haciendo referencia al riesgo (Huang, Su, y Zhang, 2015) manifiestan que, no se puede considerar únicamente a la Vulnerabilidad como un proceso teórico y metodológico, debido a que no es fácil medirla y observarla, es necesario combinar metodologías tanto cuantitativas como cualitativas para lograr establecer su abordaje (Durán, 2017).

Según establecen los estudios de (Borja & Alcántara, 2004) se han clasificado en cuatro rangos de vulnerabilidad establecidos, que son los siguientes:

1. Vulnerabilidad baja, presenta condiciones favorables de vivienda y estructura de servicios básicos, que permiten afrontar las consecuencias que puedan ocasionar un desastre.

2. Vulnerabilidad media, presenta valores intermedios de la estructura social, lo que resulta en ciertas dificultades de la población para asimilar los estragos de un siniestro ocasionado por un fenómeno natural.

3. Vulnerabilidad alta, contexto que pone en evidencia carencias notables en la estructura social y económica para afrontar situaciones críticas. Los habitantes de estas zonas necesitan de largos períodos y ayuda para solventar sus necesidades básicas posteriores a la ocurrencia de un desastre originado por fenómenos físicos, aun cuando éstos no sean de gran magnitud.

4. Vulnerabilidad muy alta, la población presenta los niveles más bajos de bienestar, educación y servicios básicos. Se requiere de ayuda externa no sólo para recuperarse de un desastre, sino para establecer condiciones que permitan reactivar la precaria economía. La restauración y recuperación de la actividad cotidiana toma años. Los planes de prevención necesitan de una especial atención en estas zonas (Borja & Alcántara, 2004).

#### **2.3.1.15. Vulnerabilidad Social**

Mediante un ejemplo explica (Cardona O. , 2002), refiriéndose al caso de la pobreza, la cual puede considerarse como un factor o como una causa de la vulnerabilidad ante cierto tipo de sucesos, pero en sí, la pobreza no es la vulnerabilidad a la cual se está haciendo referencia. Por esta razón, considera que es necesario estudiar detenidamente los factores que hacen que las poblaciones sean vulnerables a los fenómenos que caracterizan a las amenazas, ya que, sin duda, muchos desastres actualmente son el producto de factores económicos y políticos, muchas veces exacerbados por presiones, que concentran población en áreas de peligro (Cardona & Barbat, 2000).

En la mayoría de los casos, la reducción de la vulnerabilidad está ligada de manera indisoluble a intervención de las necesidades básicas de desarrollo prevalecientes, razón por la cual se puede afirmar que existe una relación entre las condiciones de marginalidad económica y la vulnerabilidad vista desde la perspectiva de los desastres (Cardona & Barbat, 2000).

La vulnerabilidad de los asentamientos humanos está íntimamente ligada a los procesos sociales que allí se desarrollan y está relacionada con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de los elementos expuestos ante amenazas de diferente índole. Por otra parte, la vulnerabilidad está íntimamente ligada a la degradación ambiental, no solo urbana sino en general del entorno natural intervenido o en proceso de transformación.

Por lo tanto, la degradación del entorno, el empobrecimiento y los desastres no son otra cosa que sucesos ambientales y su materialización es el resultado de la construcción social del riesgo, mediante la gestación en unos casos de la vulnerabilidad y en otros casos de amenazas o de ambas circunstancias simultáneamente.

En consecuencia, desde el punto de vista social, la vulnerabilidad refleja una carencia o déficit de desarrollo ya que el riesgo se genera y se reconstruye socialmente. En los países en desarrollo se percibe un incremento en la vulnerabilidad ocasionado por factores como el rápido e incontrolable crecimiento urbano y el deterioro ambiental, que ocasionan la pérdida de la calidad de vida, la destrucción de los recursos naturales, del paisaje y la diversidad genética y cultural (Cardona O. , 2002).

Analizar la vulnerabilidad dentro de los patrones más amplios de la sociedad, supone encontrar las causas de fondo o subyacentes de la vulnerabilidad desde la perspectiva de los desastres y los mecanismos o procesos dinámicos que trasladan causas de fondo a condiciones inseguras. Las causas de fondo de la vulnerabilidad o causas subyacentes que dan origen a la vulnerabilidad son procesos económicos, demográficos y políticos, que afectan la asignación y distribución de recursos entre diferentes grupos de personas, y reflejan la distribución del poder (Cardona O. , 2002).

#### **2.3.1.16. Vulnerabilidad Psicosocial**

El concepto de vulnerabilidad ha sido abordado desde diferentes disciplinas, ajustando su contenido y desarrollo diferencialmente a cada una de ellas para poder cubrir sus respectivos objetivos. No obstante, el patrón primario de la vulnerabilidad se sigue apoyando en el principio de amenaza. Desde el contexto de la salud y las adicciones es de primordial importancia desarrollar el constructor de vulnerabilidad para poder hacer frente a su impacto en los problemas de salud y en los comportamientos de consumo químico y no químico.

Teóricamente intervienen en la construcción de la vulnerabilidad psicosocial una serie de variables: riesgo, afrontamiento, resiliencia, estrés, apego e inteligencia emocional, que modulan su configuración, consiguiendo que finalmente la vulnerabilidad se transforme en un factor de riesgo o de protección en función de cómo actúen dichas variables en la fase final (García, 2015). En situaciones de desastre, tanto la salud física como la mental se ven afectadas de una manera sumamente importante.

Ante un evento peligroso (natural o antrópico) los mecanismos psicológicos de los que disponemos las personas para poder enfrentarnos a estas situaciones límite pueden ser insuficientes, por lo que la patología mental aparecerá. Trastornos por estrés postraumático, depresión, trastornos de ansiedad, ideación suicida o intento de suicidio son algunas de las patologías observadas en gente con una adaptación ineficaz, unidas a un aumento del consumo de sustancias tóxicas, generando un problema de salud pública aún mayor.

Las consecuencias serán distintas dependiendo de la población: no será igual en hombres que en mujeres, en niños que, en ancianos, en desastres naturales que en desastres antrópicos o en áreas con fuertes creencias religiosas o en zonas agnósticas (Cernuda, 2012).

Existen datos que demuestran que el tres por ciento de las personas expuestas a fenómenos naturales como terremotos, inundaciones o huracanes, o situaciones de peligro desarrollan estrés postraumático, además de padecimientos físicos como infarto agudo al miocardio o descompensaciones metabólicas. El estrés postraumático es una alteración médico-psiquiátrica que no se resuelve por sí sola, se trata con terapia y, en algunos casos, con fármacos.

Deriva de una vulnerabilidad en los receptores de cortisol en ciertas zonas del cerebro, y aunque es causado por situaciones que implican pérdidas humanas o materiales, hay personas más proclives a desarrollarlo por factores genéticos (hereditarios), de crianza o educación.

Su prevalencia varía y va en función de los acontecimientos que lo desencadenan, del tiempo de exposición y de la vulnerabilidad del individuo, se trata de un trastorno que detona el temor luego de ocurrido un evento que representa algún riesgo, y quien lo padece tiene pesadillas, sueño fragmentado o falta del mismo, lo que deriva en fatiga y ansiedad (Pascual, 2018).

#### **2.3.1.17. Vulnerabilidad física**

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción, para asimilar los efectos de los fenómenos que constituyen una amenaza (Lopez, 2018).

### 2.3.1.18. Vulnerabilidad económica

Constituye el acceso que tiene la población de un determinado conglomerado urbano a los activos económicos y se refleja en la capacidad de hacer frente a un desastre.

En el documento de (ASOCARS, 2011) encontramos que la vulnerabilidad económica hace referencia al nivel de exposición de una sociedad o grupo frente la capacidad de recuperarse de un desastre, de forma que pueda garantizar su supervivencia.

Se evalúa a nivel familiar dependiendo del nivel de ingresos familiares y estabilidad laboral, número de personas que trabajan y número de personas que compone cada hogar. Información que se puede obtener a través de encuestas, entrevistas, datos estadísticos de información secundaria (CENSOS) siempre y cuando estén discriminado por unidad de análisis: vereda, barrio, comuna etc. Dentro de este tipo de vulnerabilidad se considera importante también la existencia de redes de soporte comunitario y/o familiar, ligado con la vulnerabilidad sociopolítica.

Este tipo de vulnerabilidad puede ser considerado a diversas escalas donde se tienen en cuenta problemas estructurales como el desempleo, el desplazamiento, conflicto armado entre otros. Las categorías sugeridas para la vulnerabilidad económica son: alta, media y baja, como se observa en la tabla:

**Tabla 3**

*Caracterización de la vulnerabilidad económica*

<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Caracterización</b>
Alta	Cuando la mayor parte de la población no puede garantizar una convivencia digna: consumo mínimo de los requerimientos alimenticios, producto de un bajo, inconstante y variable nivel de ingresos económicos familiares, incrementada cuando el número de personas de en el hogar o en la familia es mayor a cinco y solo una persona puede trabajar; Condiciones que no permiten que la familia acumule “capital de reserva” para imprevistos y al ser una situación generalizada en toda el área, la situación se pone más crítica

---

Media

Cuando el porcentaje de personas que no garantizan su supervivencia es menor (tal vez 50%) y hay más posibilidades de tener un “ahorro” para imprevistos, pues hay más personas en la capacidad de trabajar y la estabilidad laboral puede ser mayor.

Baja

Cuando la mayoría de las personas pueden satisfacer las necesidades más apremiantes, tienen reservas suficientes e incluso ingresos paralelos, tienen oportunidad de vincularse a empleos más estables y mejor remunerados.

---

**Fuente:** (ASOCARS, 2011)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M.

### **2.3.1.19. Vulnerabilidad ambiental**

Es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática. Igualmente está relacionada con el deterioro del medio natural, la deforestación, la explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la autorrecuperación del sistema ecológico (Lopez, 2018).

### **2.3.1.20. Análisis de la amenaza de deslizamiento**

Para el análisis del fenómeno del movimiento de masas en la zona de estudio se debe considerar las condiciones físicas y alteraciones naturales y antrópicas en el medio, así como su geología (litología), geomorfología, topografía, uso y cobertura vegetal, historia de esfuerzos en los suelos depositados, propiedades geomecánicas y geodinámicas de los materiales, así como detonantes como Cargas Antrópicas, Hidráulicas, tectónicas o Sísmica.

Como análisis preliminar se presenta un estudio de la geomorfología y comportamiento de los deslizamientos existentes desde sus arrancamientos (Escarpes), dirección de ruptura, geoformas, zonas de ruptura e infraestructura afectada que valide los análisis elaborados.

Preliminarmente, se asume que existe un macro deslizamiento de tipo rotacional característico de suelos, con un desprendimiento súbito a través de una superficie de rotura (falla), con un escarpe principal de aproximadamente 30 m, una zona de desarrollo de aproximadamente 300 m y una zona de acumulación de aproximadamente 100 m; dibujándose escarpes – grietas de tracción y zonas de acumulación, sobre el macro deslizamiento (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2022).

### **2.3.1.21. Tomografías de resistividad eléctrica (ERT)**

El método eléctrico (tomografías de resistividad eléctrica - ERT), consiste en establecer las curvas de variaciones de la resistividad con la profundidad del terreno a través de medidas en la superficie (Astier, 1975), estas mediciones fueron realizadas con un resistivímetro de subsuelo ABEM Terrameter LS 3000. Se utilizaron entre 40 a 80 electrodos inyectando una intensidad de corriente máxima de  $\pm 600$  V y 2500 mA, lo que permite identificar las anomalías de resistividades eléctricas en los diferentes materiales del subsuelo.

La Tomografía Eléctrica es un método de resistividad multi-electródico, basado en la modelización 2D de la resistividad del terreno mediante el empleo de técnicas numéricas de elementos finitos o diferencias finitas, haciendo posible que la tomografía eléctrica revista un elevado potencial como herramienta de estudio y exploración del subsuelo (Subsecretaría de gestión de la información y análisis de riesgos, 2020).

### **2.3.1.22. Levantamiento de Prospección Geofísica**

Durante la inspección se realizaron: 3 líneas de tomografía eléctrica, 1 en la dirección Noreste – Suroeste, 1 línea perpendicular a la vía colapsada y 1 sobre la vía destruida que nos permitan conocer la estructura cualitativa del subsuelo a través del registro de resistividades y cambio de impedancia, con el cual se pueda identificar las unidades litológicas más competentes (Ver tabla 1); estudios que serán puestos a disposición de la Universidad Estatal de Bolívar, GAD Cantonal de San José de Chimbo, MTOP dirección provincial Bolívar, y las entidades que requieran la información para realizar análisis complementarios que permitan desarrollar diseños de obras de infraestructura para la mitigación, y reducción del riesgo (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2022).

### **2.3.1.23. Remediación ambiental**

Se podría citar como el conjunto de técnicas destinadas a recuperar un área afectada por la contaminación, pues las diferentes contaminaciones pueden tener una naturaleza física, química o biológica, estos contaminantes pueden ser tratados o remediados tanto en el lugar de la contaminación (in situ) como en otro lugar (ex situ).

El autor Leonardo Pastorino, en su obra “El Daño al Ambiente” propone un concepto “El término puede vincularse con medidas de limpieza, eliminación de contaminantes, reemplazo de la tierra contaminada o aguas por otras puras.

En cada caso, es decir de acuerdo con el agente causante existirían técnicas posibles aplicables”, siempre se necesita realizar un estudio de laboratorio para verificar el modo que se va a tratar, el lugar que se va a remediar, esto con el fin de precisar la efectividad que va a tener la remediación y así también puede ayudar a disminuir costos y tiempo, pues la aplicación de la tecnología precisa que no siempre va de la mano con el valor económico que se requiere invertir, de igual manera cabe precisar que después de realizarse la remediación, siempre debe existir un control dado que pueden quedar secuelas (Lara, 2016).

En el Ecuador se mantiene una normativa muy vaga sobre lo que respecta a la remediación ambiental, siendo contradictorio, dado que al ser un país pionero en el otorgamiento de derechos a la naturaleza y más que todo, al momento de considerar la naturaleza como un sujeto de derechos, no se prevé una norma de nivel constitucional que proteja a la naturaleza en el aspecto de la Remediación Ambiental (Lara, 2016).

#### **2.4. Definición de términos (glosario)**

**Afectados:** Las personas que resultan perjudicadas, directa o indirectamente, por un suceso peligroso. Se considera directamente afectado a aquel que ha sufrido lesiones, enfermedades u otros efectos en la salud; los que han sido evacuados, desplazados, reubicados o han padecido daños directos en sus medios de vida o sus bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Alerta:** Es un estado declarado de atención, con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento o suceso peligroso. La declaración de alerta debe ser clara, comprensible, accesible, vale decir, difundida por el máximo de medios; inmediata, sin demora, procedente de fuentes oficiales (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Alojamiento temporal:** Es un servicio que se activa como respuesta ante una emergencia o desastre para proveer protección y servicios a personas damnificadas que se han visto forzadas a abandonar sus viviendas. Se definen las siguientes modalidades:

**Albergues temporales:** Es una infraestructura existente calificada, para recibir a las personas afectadas o damnificadas por eventos peligrosos, en la cual se brinda agua, alimentación y servicios básicos; la permanencia es de hasta 60 días.

**Alquiler para familias en emergencia:** Son viviendas alquiladas por la acción de incentivos económicos temporales, públicos o privados, a favor de la población damnificada por eventos peligrosos.

**Campamentos temporales:** Es un alojamiento que se implanta y activa en un terreno amplio ante la falta de infraestructura previa, donde se recibe a las familias afectadas ante eventos peligrosos. Cuentan con carpas familiares, agua, alimentación y servicios básicos; la permanencia es de hasta 6 meses.

**Familias de acogida:** La modalidad de familia de acogida es cuando las personas afectadas o damnificadas ante un evento peligroso se alojan temporalmente en la vivienda de familiares, amigos o allegados, hasta que puedan retornar a su vivienda o cuenten con otra opción de alojamiento o recuperación.

**Refugio:** Es un espacio donde las personas desplazadas por una amenaza buscan techo temporal independientemente de si cuentan o no con asistencia por parte del gobierno o la comunidad internacional.

**Amenaza:** Es un proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños ambientales (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

Amenaza natural: Asociada predominantemente a procesos y fenómenos naturales (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Amenazas antropógenas o de origen humano:** Son las inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. Este término no abarca la existencia o el riesgo de conflictos armados y otras situaciones de inestabilidad o tensión social que están sujetas al derecho internacional humanitario y la legislación nacional (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Capacidad:** Combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una organización, comunidad o sociedad que pueden utilizarse para gestionar y reducir los riesgos de desastres y reforzar la resiliencia (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Damnificado:** Persona que sufre los impactos directos de un evento peligroso en los servicios básicos, comunitarios o en sus medios de subsistencia, y que no puede continuar con su actividad normal. Todos los damnificados son objeto de asistencia humanitaria o social (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Declaratoria de emergencia:** Proclamación oficial de una situación extraordinaria, excepcional o poco común, mediante la cual se transfieren facultades legislativas para que se enfrenten daños que rebasan la capacidad financiera y operativa local, con esto, se puede acceder a recursos adicionales para atender la emergencia y sus consecuencias (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Deslizamiento:** Es un fenómeno de la naturaleza. Se desarrollan cuando el agua se acumula rápidamente en el suelo, a raíz de lluvia intensa o deshielos rápidos, convirtiendo el terreno en un río de barro. El barro puede fluir rápidamente por una ladera o quebradas y ataca con poco o sin aviso, a gran velocidad. El río de barro puede viajar muchos kilómetros desde su origen, aumentando de tamaño a medida que arrastra árboles, autos y otros elementos en el camino (Glosario de Terminos de Gestion de Riesgo de Desastre, 2018).

**Existen dos tipos de deslizamientos o derrumbes:**

**Deslizamientos lentos:** Son aquellos donde la velocidad del movimiento es tan lenta que se percibe cuando ha ocurrido varias veces en el mismo lugar. Este tipo de deslizamiento se puede mirar de manera tal que frecuentemente arrastran parte de la capa vegetal, sólo es un pequeño desprendimiento de tierra y muy lento (Glosario de Términos de Gestión de Riesgo de Desastre, 2018).

**Deslizamientos rápidos:** Son aquellos donde la velocidad del movimiento es tal que la caída de toda la tierra o las rocas puede darse en pocos minutos o segundos. Son frecuentes durante las épocas de lluvias o actividades sísmicas intensas. Como son difíciles de identificar, ocasionan importantes pérdidas materiales y personales (Glosario de Términos de Gestión de Riesgo de Desastre, 2018).

**Desastre:** Es una interrupción grave en el funcionamiento de la comunidad en alguna escala, debido a la interacción de eventos peligrosos con las condiciones de exposición y de vulnerabilidad que conlleven a pérdidas o impactos de alguno de los siguientes tipos: humanos, materiales, económicos o ambientales que requiere atención del Estado central (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Emergencia:** Es un evento que pone en peligro a las personas, los bienes o la continuidad de los servicios en la comunidad y que requieren una respuesta inmediata y eficaz a través de las entidades locales (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Escenarios de afectación:** Es un análisis técnico que describe, de manera general, las condiciones probables de daños y pérdidas que puede sufrir la población y sus medios de vida, ante la ocurrencia de eventos de origen natural, socio natural o antrópico teniendo en cuenta su intensidad, magnitud y frecuencia, así como las condiciones de vulnerabilidad que incluye la fragilidad, exposición y resiliencia de los elementos que conforman los territorios como: población, infraestructura, actividades económicas, entre otros (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Evacuación:** Traslado temporal de personas y bienes a lugares más seguros antes, durante o después de un evento peligroso con el fin de protegerlos (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Evaluación de amenazas:** Es el proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno físico se manifieste con un determinado grado de severidad, durante un período de tiempo definido y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Exposición:** Situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos humanos tangibles situados en zonas expuestas a amenazas (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Gestión del riesgo de desastres:** Es la aplicación de políticas y estrategias de reducción con el propósito de prevenir nuevos riesgos de desastres, reducir los riesgos de desastres existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la reducción de las pérdidas por desastres (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Mitigación:** Disminución o reducción al mínimo de los efectos adversos de un suceso peligroso (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Prevención de riesgos:** Actividades y medidas encaminadas a evitar los riesgos de desastres existentes y nuevos (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Reducción del Riesgo de Desastres:** Marco conceptual de elementos que tienen la función de minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de amenazas, dentro del amplio contexto del desarrollo sostenible (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Resiliencia:** Capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera

oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Riesgo de desastres:** Es la probable pérdida de vidas o daños ocurridos en una sociedad o comunidad en un período de tiempo específico, que está determinado por la amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Ruta de evacuación:** Es el camino diseñado y señalizado que garantiza la rápida evacuación de la población de las zonas de peligro/amenaza conduciéndolas hacia las zonas seguras, estas rutas pueden ser primarias y secundarias (caminos que se conectan con la ruta primaria que los conduce a zonas seguras) (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Susceptibilidad:** Es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento peligroso (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

**Vulnerabilidad:** Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).

## 2.5. Marco legal

El presente trabajo de investigación se sustenta en:

- Constitución de la República del Ecuador (Art. 340, 389, 390)
- Ley de Seguridad Pública y del Estado (Art. 1)
- Sistema de Seguridad Pública (Art. 11)
- Reglamento a la Ley de seguridad Pública y del Estado (Art. 3, 18)
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Art. 140)
- Ley Orgánica de la Defensa Nacional (Art. 5)

### 2.5.1. Constitución de la República del Ecuador vigente

#### (Sección novena Gestión del Riesgo)

**Art. 340.-** El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo.

El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; y funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación. El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte (Constitucion de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 389.-** El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley.

Tendrá como funciones principales, entre otras: 1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano. 2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo. 3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. 4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos. 5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre. 6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional. 7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo (Constitucion de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 390.-** Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad (Constitucion de la República del Ecuador, 2008).

### **2.5.2. *Ley de Seguridad Pública y del Estado***

**Art. 1.-** Del objeto de la ley.- La presente ley tiene por objeto regular la seguridad integral del Estado democrático de derechos y justicia y todos los habitantes del Ecuador, garantizando el orden público, la convivencia, la paz y el buen vivir, en el marco de sus derechos y deberes como personas naturales y jurídicas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, asegurando la defensa nacional, previniendo los riesgos y amenazas de todo orden, a través del Sistema de Seguridad Pública y del Estado.

El Estado protegerá a las ecuatorianas y a los ecuatorianos que residan o estén domiciliados en el exterior, conforme lo previsto en la Constitución de la República, los tratados internacionales y la ley (Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2014).

### **2.5.3. *Sistema de Seguridad Pública***

**Art. 11.-** De los órganos ejecutores. - Los órganos ejecutores del Sistema de Seguridad Pública y del Estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos, conforme lo siguiente: c) De la Prevención: Entidades Responsables. - En los términos de esta ley, la prevención y la protección de la convivencia y seguridad ciudadanas, corresponden a todas las entidades del Estado.

El Plan Nacional de Seguridad Integral fijará las prioridades y designará las entidades públicas encargadas de su aplicación, de acuerdo al tipo y naturaleza de los riesgos, amenazas o medidas de protección o prevención priorizadas. Cada ministerio de estado estructurará y desarrollará un plan de acción en concordancia con el plan nacional de seguridad integral, de acuerdo a su ámbito de gestión. El Ministerio de Gobierno, Policía y Cultos asegurará la coordinación de sus acciones con los gobiernos autónomos descentralizados en el ámbito de sus

competencias, para una acción cercana a la ciudadanía y convergente con ésta (Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2014).

d) De 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, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2014).

#### **2.5.4. *Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado***

**Art. 3.-** Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos. - La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.

Dentro del ámbito de su competencia le corresponde: a) Identificar los riesgos de orden natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano; b) Generar y democratizar el acceso y la difusión de información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo; c) Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión; d) Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción; e) Gestionar el financiamiento necesario para el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y coordinar la cooperación internacional en este ámbito; f) Coordinar los esfuerzos y funciones entre las instituciones públicas y privadas en las fases de prevención, mitigación, la preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior; g) Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos; y, h) Coordinar la cooperación de la ayuda humanitaria e información para enfrentar situaciones emergentes y/o desastres derivados de fenómenos naturales, socionaturales o antrópicos a nivel nacional e internacional (Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2014).

**Art. 18.-** Rectoría del Sistema.- El Estado ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo, cuyas competencias son: a. Dirigir, coordinar y regular el funcionamiento del Sistema Nacional

Descentralizado de Gestión de Riesgos; b. Formular las políticas, estrategias, planes y normas del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, bajo la supervisión del Ministerio de Coordinación de Seguridad, para la aprobación del Presidente de la República; c. Adoptar, promover y ejecutar las acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de las políticas, estrategias, planes y normas del Sistema; d. Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos; e. Velar por que los diferentes niveles e instituciones del sistema, aporten los recursos necesarios para la adecuada y oportuna gestión; f. Fortalecer a los organismos de respuesta y atención a situaciones de emergencia, en las áreas afectadas por un desastre, para la ejecución de medidas de prevención y mitigación que permitan afrontar y minimizar su impacto en la población; y, g. Formular convenios de cooperación interinstitucional destinados al desarrollo de la investigación científica, para identificar los riesgos existentes, facilitar el monitoreo y la vigilancia de amenazas, para el estudio de vulnerabilidades (Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2014).

#### ***2.5.5. Código Orgánico Organización Autonomía Descentralización (COOTAD)***

**Art. 140.- Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos.** - La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger a las personas, colectividades y la naturaleza. La gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios, que de acuerdo con la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, se ejercerá con sujeción a la ley que regule la materia. Para tal efecto, los cuerpos de bomberos del país serán considerados como entidades adscritas a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, quienes funcionarán con autonomía administrativa y financiera, presupuestaria y operativa, observando la ley especial y normativas vigentes a las que estarán sujetos (Código Orgánico Organización Autonomía Descentralización, 2010).

### **2.5.6. *Ley Orgánica de la defensa Nacional***

Art. 5.- En caso de grave conmoción interna o catástrofes naturales, previa declaratoria del estado de emergencia, el presidente de la República, a través del jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, podrá delegar la conducción de las operaciones militares, a los comandantes de las Fuerzas de Tarea, quienes tendrán mando y competencias, de acuerdo con las normas y planes respectivos (Ley Organiza de la Defensa Nacional, 2007).

## **2.6. Hipótesis**

El incumplimiento de las medidas de reducción de riesgos de desastre influye en la vulnerabilidad ante fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán, cantón Chimbo, provincia de Bolívar.

## **2.7. Sistemas de Variables**

### ***2.7.1. Variable independiente***

Medidas de reducción de riesgo de desastres

### ***2.7.2. Variable dependiente***

Vulnerabilidad generada ante movimientos de remoción en masa

### 2.7.3. Operacionalización de las variables

**Tabla 4**

*Operacionalización de la variable independiente*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento de medición</b>
Medidas de reducción de riesgo de desastres	Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo el componen la intervención correctiva del riesgo	<b>Estructural</b>	<b>Sistema vial</b>	1 m2 a 2 m2 3 m2 a 4 m2 5 m2 a 6 m2	Reconocimiento del lugar  Revisión de documentos
			Tipo de material vial	Hormigon armado Asfalto Adoquin Tierra Lastre	
			Cunetas	Todo el barrio cuenta con cunetas y se encuentran en buen estado	

	existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera. (Art 4 Ley N° 1523, 2012)			Cuentan con cunetas pero se encuentran en mal estado  Inexistencia de cunetas en el barrio
			<b>Sistema de alcantarillado</b>	Las tuberías se encuentran en buen estado y se da mantenimiento constantemente  Las tuberías no se encuentran en buen estado y no se da mantenimiento
		<b>No estructural</b>	<b>Legal Ordenanza</b>	No dispone Dispone pero no aplica Dispone y aplica
			Capacitación a la población	La población es capacitada constantemente en temas de gestión de riesgos

				La población no es capacitada en temas de gestión de riesgos	
			Fortalecimiento de la UGR	<p>Convenios con otras instituciones de educación superior</p> <p>Convenios con instituciones de respuesta</p> <p>Capacitación constante en temas de gestión de riesgo</p>	
		<b>Ambiental</b>	<b>Reforestación</b>	<p>1 ha</p> <p>2 ha</p> <p>3 ha</p>	

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 5***Operacionalización de la variable dependiente*

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Instrumento de medición
Vulnerabilidad generada por movimientos de remoción en masa	Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas (PNRD, RESPONDE Ec, 2018).	<b>Física</b>	<b>Exposición Física:</b> Antigüedad de la constitución de la edificación.	BAJO: De 1 a 15 años.	1	Observación in Situ y visitas de campo  Matriz realizada en programa Excel  Gráficos de Pareto
				MEDIO: De 16 a 30 años.	2	
				ALTO: De 31 a 45 años.	3	
				MUY ALTO: De 46 a 60 años.	4	
			<b>Fragilidad Física:</b> Material de construcción de la edificación.	BAJO: Hormigón armado.	1	
				MEDIO: Madera, mixta (ladrillo, bloque)	2	
				ALTA: Madera y adobe.	3	
				MUY ALTO: Adobe o tapia.	4	
			<b>Fragilidad Física:</b> Estado de conservación de la edificación.	BAJO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	1	
				MEDIO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	2	
				ALTO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	3	

				MUY ALTO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	4	
			<b>Fragilidad Física:</b> Topografía del terreno.	BAJO: 0 - 40%	1	
				MEDIO: 40 - 60%	2	
				ALTO: 60 - 800%	3	
				MUY ALTO: 80 - 100%	4	
			<b>Fragilidad Física:</b> Configuración de elevación de las edificaciones.	BAJO: 1 pisos	1	
				MEDIO: 2 pisos	2	
				ALTO: 3 pisos	3	
				MUY ALTO: 4 pisos	4	
			<b>Fragilidad Física:</b> Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.	BAJO: 0 - 40%	1	
				MEDIO: 40 - 60%	2	
				ALTO: 60 - 800%	3	
				MUY ALTO: 80 - 100%	4	
			<b>Resiliencia Física:</b> Capacitación en temas de gestión del riesgo.	BAJO: "La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total."	1	
				MEDIO: "La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria."	2	
				ALTO: "La población está escasamente capacitada en temas concernientes a	3	

				Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa. "		
				MUY ALTO: "La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo."	4	
			<b>Resiliencia Física:</b> Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.	BAJO: "La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total."	1	
				MEDIO: "La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria."	2	
				ALTO: "La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa. "	3	
				MUY ALTO: "La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo."	4	
			<b>Resiliencia Física:</b>	BAJO: El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local,	1	

			Existencia de normatividad política y local.	regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se llega a cumplir de manera estricta. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo. Se aplican acciones de ordenamiento o reordenamiento territorial. Siempre las acciones de prevención y/o mitigación de desastres están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo (o se vienen implementando). Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.		
				MEDIO: "El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presenta en una importante parte de todo el territorio donde se encuentra puntualmente. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están considerados dentro de los planes	2	

				estratégicos de desarrollo, pero nunca se implementarán."		
				ALTO: El soporte legal del territorio que ayude a la reducción de riesgos del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se presenta en casi todo el territorio.	3	
				MUY ALTO: El soporte legal que ayuda a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio genera efectos negativos a su desarrollo. No existen instrumentos legales locales que apoyen en la reducción del riesgo (ejemplo: ordenanzas municipales)	4	
			<b>Resiliencia Física:</b> Actitud frente al riesgo.	BAJO: "Actitud previsoras de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo."	1	
				MEDIO: "Actitud parcialmente previsoras de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgo."	2	
				ALTO: "Actitud escasamente previsoras de la mayoría de la población."	3	
				MUY ALTO: "Actitud fatalista, conformista y con desidia de la	4	

				mayoría de la Población de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo."		
			<b>Resiliencia Física:</b> Campana de difusión.	BAJO: Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades.	1	
				MEDIO: Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población.	2	
				ALTO: Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población.	3	
				MUY ALTO: No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo para la población local. Población programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo.	4	
		<b>Económica</b>	<b>Exposición Económica:</b> Servicio básico de agua potable y saneamiento.	BAJO: $> 10\%$ y $\leq 25\%$ del servicio expuesto	1	
				MEDIO: $> 25\%$ y $\leq 50\%$ del servicio expuesto	2	

				ALTO: > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	3	
				MUY ALTO: > 75% del servicio expuesto	4	
			<b>Exposición Económica:</b> Servicio de empresas de transporte expuesto.	BAJO: > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	1	
				MEDIO: > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	2	
				ALTO: > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	3	
				MUY ALTO: > 75% del servicio expuesto	4	
			<b>Exposición Económica:</b> Área agrícola.	BAJO: > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	1	
				MEDIO: > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	2	
				ALTO: > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	3	
				MUY ALTO: > 75% del servicio expuesto	4	
			<b>Exposición Económica:</b> Servicios de telecomunicaciones.	BAJO: > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	1	
				MEDIO: > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	2	
				ALTO: > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	3	
				MUY ALTO: > 75% del servicio expuesto	4	
			<b>Fragilidad Económica:</b> Material de construcción de la edificación.	BAJO: Hormigón armado	1	
				MEDIO: Madera, mixta (ladrillo, bloque)	2	
				ALTA: Madera y adobe.	3	

				MUY ALTO: Adobe o tapia	4	
			<b>Fragilidad Económica:</b> Estado de conservación de la edificación.	BAJO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	1	
				MEDIO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	2	
				ALTO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	3	
				MUY ALTO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	4	
				<b>Fragilidad Económica:</b> Antigüedad de la constitución de la edificación.	BAJO: De 1 a 15 años	1
				MEDIO: De 16 a 30 años	2	
				ALTO: De 31 a 45 años	3	
				MUY ALTO: De 46 a 60 años	4	
			<b>Fragilidad Económica:</b> Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente.	BAJO: 0 - 40%	1	
				MEDIO: 40 - 60%	2	
				ALTO: 60 - 80%	3	
				MUY ALTO: 80 - 100%	4	

			<b>Fragilidad Económica:</b> Topografía del terreno.	BAJO: 0 - 40%	1	
				MEDIO: 40 - 60%	2	
				ALTO: 60 - 80%	3	
				MUY ALTO: 80 - 100%	4	
			<b>Fragilidad Económica:</b> Configuración de elevación de las edificaciones.	BAJO: 1 pisos	1	
				MEDIO: 2 pisos	2	
				ALTO: 3 pisos	3	
				MUY ALTO: 4 pisos	4	
			<b>Resiliencia Económica:</b> Población económicamente activa desocupada.	BAJO: "Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para las actividades económicas. Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas."	1	
				MEDIO: "Acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas."	2	
				ALTO: "Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa."	3	

				Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas"		
				MUY ALTO: "Escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para las actividades económicas. Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas."	4	
			<b>Resiliencia Económica:</b> Ingreso familiar promedio mensual.	BAJO: > 149 - <= 264	1	
				MEDIO: > 264 <= 1200	2	
				ALTO: > 1200 - <= 3000	3	
				MUY ALTO: > 3000	4	
			<b>Resiliencia Económica:</b> Organización y capacitación institucional.	BAJO: "Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales tienen un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia. Existe un proceso de madurez política. Tienen apoyo total de la población y empresas privadas. de mano de obra para las actividades económicas. Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades	1	

				socioeconómicas."		
				MEDIO: "Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación intersectorial. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional. de obra para las actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas."	2	
				ALTO: "Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular	3	

			<p>que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia. Existe cierta coordinación intersectorial. La madurez política es embrionaria. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, existe una minoría que coadyuvan con la informalidad, se encuentran integradas al territorio en el que se encuentran. Existe un bajo apoyo e identificación institucional e interinstitucional. mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas"</p>		
			<p>MUY ALTO: "Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular (puede existir el caso en el que la gestión sea poco eficiente, pero con apoyo popular basado en el asistencialismo o populismo). Las instituciones gubernamentales de</p>	4	

				nivel sectorial muestran índices de gestión deficientes y trabajo poco coordinado. No existe madurez política. Las instituciones privadas generan conflictos, muestran poco interés con la realidad local, muchas de ellas coadyuvan con la informalidad, o, forman enclaves en el territorio en el que se encuentran. No existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional. demanda de mano de obra para las actividades económicas. Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas."		
			<b>Resiliencia Económica:</b> Capacitación en temas de gestión del riesgo.	BAJO: "La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total"	1	
		MEDIO: "La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria."		2		
		ALTO: "La población está escasamente capacitada en temas concernientes a		3		

				Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa. "		
				MUY ALTO: La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo.	4	
		<b>Ambiental</b>	<b>Exposición Ambiental:</b> Deforestación.	BAJO: "Otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como "otras tierras" que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."	1	
				MEDIO: "Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y ganado"	2	
				ALTO: "Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar. "	3	
				MUY ALTO: "Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta diverso tipo de infraestructura."	4	
			<b>Exposición Ambiental:</b> Especies flora y fauna.	BAJO: Menor al 14 % del total del ámbito de estudio	1	
				MEDIO: 25 – 49 % del total del ámbito de estudio	2	
				ALTO: 50 – 74 % del total del ámbito de estudio	3	

				MUY ALTO: 75 – 100 % del total del ámbito de estudio	4	
			<b>Exposición Ambiental:</b> Pérdida de suelo.	BAJO: "Factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación. extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."	1	
				MEDIO: "Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida."	2	
				ALTO: "Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo."	3	
				MUY ALTO: "75 – 100 % del total del ámbito de estudio Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño."	4	
			<b>Exposición Ambiental:</b> Pérdida de agua.	BAJO: "Otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como “otras tierras” que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."	1	
				MEDIO: "Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para	2	

				fines de alimentación de animales menores y ganado"		
				ALTO: "Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar."	3	
				MUY ALTO: "Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta diverso tipo de infraestructura."	4	
			<b>Fragilidad Ambiental:</b> Características geológicas del suelo.	BAJO: "Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas conservación y mantenimiento. extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."	1	
				MEDIO: "Zonal ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante."	2	
				ALTO: "Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante."	3	
				MUY ALTO: "Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, capa freática alta turba, material inorgánico, etc.)."	4	
			<b>Exposición Ambiental:</b> Explotación de recursos naturales.	BAJO: "Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua con asesoramiento técnico permanente"	1	

				bajo criterios de sostenibilidad económica y ambiental."		
				MEDIO: "Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelo y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad."	2	
				ALTO: "Prácticas de degradación del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales) sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad."	3	
				MUY ALTO: "Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar de estudio."	4	
			<b>Exposición Ambiental:</b> Localización de centros poblados.	BAJO: Muy alejada > 5 km	1	
				MEDIO: Alejada 3 – 5 km	2	
				ALTO: Medianamente cerca 1 – 3 km	3	
				MUY ALTO: Muy cercana 0 km – 1 km	4	

			<b>Resiliencia Ambiental:</b> Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental.	BAJO: "Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente."	1	
				MEDIO: "Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente."	2	
				ALTO: "Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación cumpliéndola parcialmente"	3	
				MUY ALTO: "Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental"	4	
			<b>Resiliencia Ambiental:</b> Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	BAJO: "La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales."	1	
				MEDIO: "La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para	2	

				<p>explotar de manera sostenible sus recursos naturales. conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente."</p>		
				<p>ALTO: "Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales."</p>	3	
				<p>MUY ALTO: "La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales."</p>	4	
			<p><b>Resiliencia Ambiental:</b> Capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<p>BAJO: "La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total."</p>	1	
				<p>MEDIO: "La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura parcial."</p>	2	
				<p>ALTO: "La población está escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasa. "</p>	3	
				<p>MUY ALTO: "La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación ambiental. para</p>	4	

				explotar de manera sostenible sus recursos naturales."		
--	--	--	--	--------------------------------------------------------	--	--

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

## CAPÍTULO III

### 3.1. Marco metodológico

#### 3.1.1. *Tipo y diseño de investigación*

Este trabajo se lo realizará mediante el nivel de investigación descriptivo ya que se detallaran características, afectaciones y procedimientos ejecutados por parte de organizaciones públicas y privadas, que actuaron y lo siguen haciendo en el lugar de estudio, también se describen cada uno de los indicadores y parámetros de los factores que contribuirán con la recolección de información primaria de la problemática perteneciente al barrio Tambán, esta información es gráfica utilizando herramientas informáticas que ayudan con la interpretación para una investigación más detallada y precisa.

La presente investigación se desarrolla con un enfoque mixto, es decir, Cualitativo, debido a que los dos métodos, cualitativo y cuantitativo pueden ser usados en una investigación interaccionando sus metodologías, lo que permite plantear una muestra reducida de objetos de investigación.

#### 3.2. Diseño

El diseño que se aplicará es no experimental, teniendo en cuenta que según Hernández, Fernández y Baptista definen a la investigación no experimental como: “aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no varían en forma intencional; lo que se realiza en este tipo de investigación es observar los fenómenos tal y como se originan en un contexto natural para después proceder a analizarlos” (2014, p.152). (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014)

El proyecto consta con un diseño transversal, porque se estableció en un lapso puntual de tiempo para desarrollar este estudio y actividades tales como: levantamiento de información, salidas de campo y recopilación de información, además con la ayuda de otras herramientas se obtendrán datos de los eventos desarrollados anteriormente para posteriormente plantear medidas, variables, indicadores y soluciones al problema identificado en el sector del barrio Tambán.

### 3.3. Población y Muestra

Para la obtención de una muestra representativa y distribuir la aplicación de encuestas dirigidas a los/as jefes/as del área central del barrio Tambán, se utilizará un muestreo deliberado crítico o por juicio, considerado como una técnica no probabilística, en la cual los miembros de la muestra son seleccionados basándose estrictamente en el criterio del investigador.

Al ser él investigador, quien establece la muestra según los resultados que desea obtener, el margen de error es mínimo.

Es importante mencionar que la población del barrio Tambán consta de 443 personas (124 hogares) por lo tanto, una vez realizado el diagnóstico, se identificó la zona más susceptible del sector, y para obtener resultados más representativos y menos dispersos en el cálculo de la vulnerabilidad, se realizó la aplicación de encuestas a un total de 21 hogares, que corresponde a las familias que estaban ubicadas en las zonas de alto riesgo y quienes resultan como afectados directos potenciales.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se aplicaron las siguientes técnicas para la realización de este trabajo de investigación:

#### 3.4.1. *La observación in situ (visita de campo)*

Mediante la aplicación de esta técnica se determina cual es el grado de afectación que se generó a partir del evento en el sector, cuáles son las familias afectadas, las complicaciones y las medidas que se tomaron luego del evento. Esto se lo realizó con la ayuda de herramientas que facilitan la recolección y tabulación de datos tomados en el sitio.

**Recopilación de toda la información oficial documental y bibliográfica** relacionada con los fenómenos de remoción de masa que vienen afectando durante varios años al barrio Tambán, para realizar un diagnóstico apropiado, considerando el antes y después del deslizamiento ocurrido en diciembre 2021.

**Salidas y prácticas de campo** en conjunto con técnicos especialistas que realizaron estudios, tomas de muestras y levantamiento de información del suelo.

**Encuestas** realizadas a los damnificados y afectados directos por el deslizamiento, para corroborar datos de la evaluación a la vulnerabilidad existente en el sector, además de conocer el impacto en las emociones de los habitantes y relación de éstas con los fenómenos naturales.

**Grupos focalizados** debido a que no todos los habitantes del barrio Tambán, resultaron afectados directamente.

**Análisis de contenido** de los informes preliminares y resultantes de los estudios realizados en el área de intervención, para el posterior establecimiento de las medidas de remediación y recuperación más acordes y necesarias en el sector.

#### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

- Fichas de observación, control y seguimiento de la evolución de las grietas y posteriormente, deslizamiento.
- Guión de entrevista estructurada, para la evaluación de vulnerabilidades a los afectados directos del sector.
- Guión de entrevista semiestructurada, dirigida a los técnicos del SNDGR
- Herramientas informáticas.

### **3.5. Técnica de procesamiento, análisis de datos y estadístico utilizado**

#### **3.5.1. Objetivo 1: Identificar las medidas de reducción de riesgo ante los fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán**

Para el cumplimiento de este objetivo se recopilará información por medio de fuentes bibliográficas, anteriormente se hicieron estudios utilizando herramientas tecnológicas, las cuales generaron un análisis detallado de la zona de estudio, teniendo así una identificación más detallada que abarca los factores que intervienen y que se consideraron en el proceso de los movimientos de remoción en masa presentes en el barrio Tambán ya varios años, entre los principales factores que intervienen se considera: el factor estructural, no estructural y factor ambiental. Posteriormente, luego de obtener toda la información detallada de las medidas que se tomaron en cuenta en el barrio Tambán, se realizará una evaluación para poder establecer las medidas de reducción de riesgo óptimas.

**3.5.2. *Objetivo 2: Evaluar la vulnerabilidad (físico, económica, ambiental y social) generada en las áreas con mayor afectación en el barrio Tambán***

La metodología de trabajo empleada para la evaluación de la vulnerabilidad física, económica y ambiental fue tomada del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, desarrollada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre (CENEPRED, 2015); considerando el escenario y las circunstancias del evento peligroso ocurrido relacionado con fenómenos de remoción en masa, se procedió a establecer las matrices de evaluación más acordes a las condiciones del terreno.

Una vez definidas las áreas: Físico, Económica y Ambiental, se consideró como sub áreas la: Exposición, Fragilidad y Resiliencia, cada uno con sus respectivas variables e indicadores. Posteriormente a la calificación de cada uno de las matrices, se obtendrá el valor referencial de vulnerabilidad que refleja el sector en cada una de las áreas, del mismo modo y mediante las encuestas se realizará la evaluación de vulnerabilidad para el área social, en la cual se emplea indicadores diferentes, considerando el impacto emocional y la relación de éste, en los desastres naturales.

Para facilitar el registro y tabulación de datos, una vez realizado el levantamiento de información en el Barrio Tambán, se procedió a ingresar todos los datos en la herramienta Google Forms, que es un software que nos permitió administrar las encuestas que fueron realizadas.

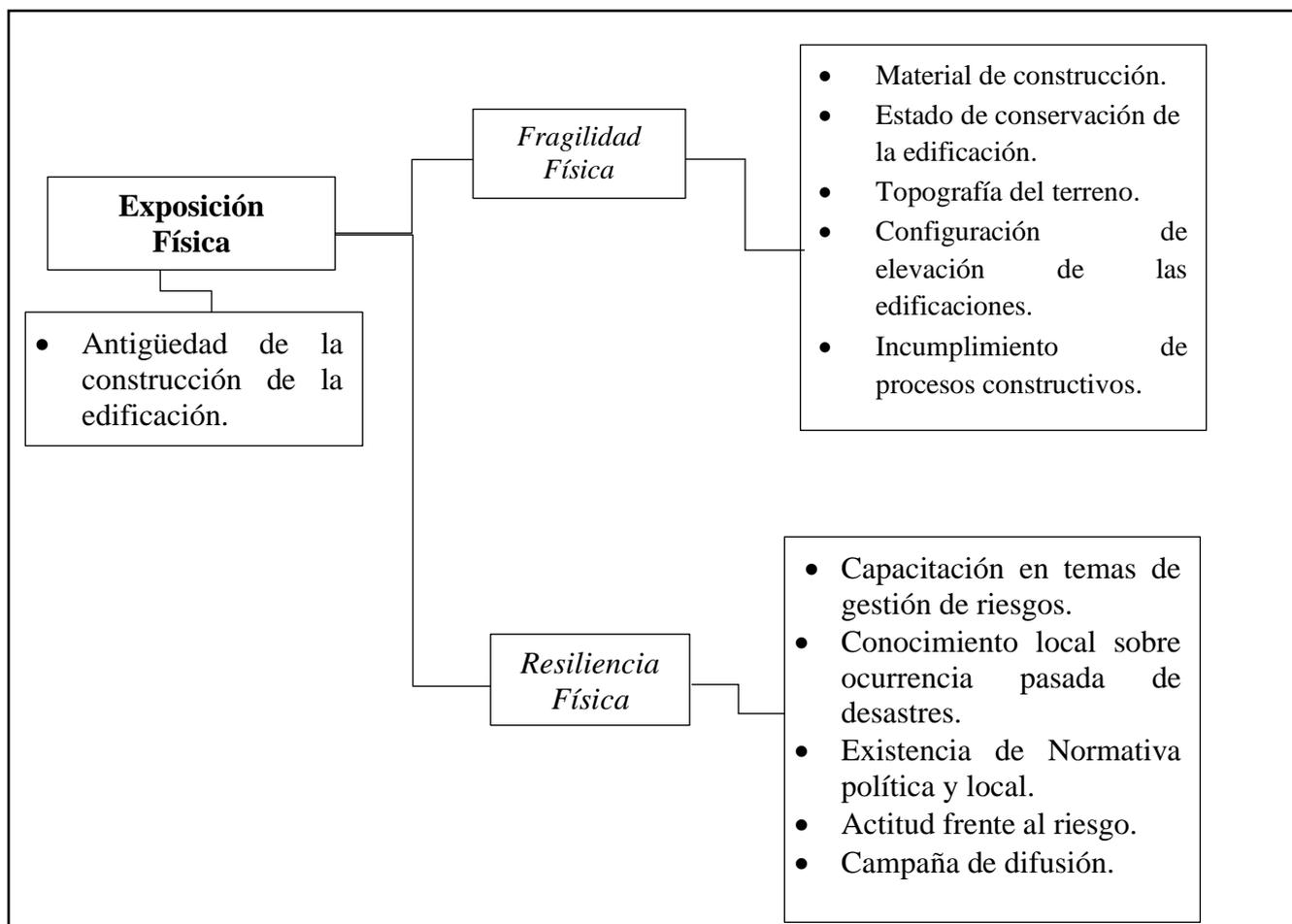
Finalmente, se obtiene un valor total cualitativo y cuantitativo que refleja el grado de vulnerabilidad identificado en cada una de las áreas establecidas que resultaron mayormente afectadas.

Variables consideradas para la evaluación física, económica y ambiental:

## VULNERABILIDAD FÍSICA

**Figura 5**

*Exposición física*



Fuente: (CENEPRED, 2015)

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

- **Exposición Física:**

**Tabla 6**

*Antigüedad de la constitución de la edificación*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	De 1 a 15 años
2	Medio	De 16 a 30 años
3	Alto	De 31 a 45 años
4	Muy alto	De 46 a 60 años

Fuente: (CENEPRED, 2015)

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

- **Fragilidad Física:**

**Tabla 7***Material de construcción de la edificación*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	Hormigón armado
2	Medio	Madera, mixta (ladrillo, bloque)
3	Alto	Madera y adobe
4	Muy alto	Adobe o tapia

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021**Tabla 8**

Estado de conservación de la edificación

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.
2	Medio	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.
3	Alto	Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.
4	Muy alto	Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 9***Topografía del terreno*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	0 - 40%
2	Medio	40 - 60%
3	Alto	60 - 800%
4	Muy alto	80 - 100%

Fuente: (CENEPRED, 2015)

Elaborado por: Blacio, T. &amp; Quintana, M. 2021

**Tabla 10***Configuración de elevación de las edificaciones*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	1 pisos
2	Medio	2 pisos
3	Alto	3 pisos
4	Muy alto	4 pisos

Fuente: (CENEPRED, 2015)

Elaborado por: Blacio, T. &amp; Quintana, M. 2021

- Resiliencia Física:**

**Tabla 11***Capacitación en temas de gestión del riesgo*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	"la población se capacita constantemente en temas concernientes a gestión de riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total"
2	Medio	"la población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a gestión de riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria."
3	Alto	"la población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa. "
4	Muy alto	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de

---

capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo.

---

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 12**

*Existencia de normatividad política y local*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se llega a cumplir de manera estricta. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo. Se aplican acciones de ordenamiento o reordenamiento territorial. Siempre las acciones de prevención y/o mitigación de desastres están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo (o se vienen implementando). Gestión de riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.
2	Medio	"el soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presenta en una importante parte de todo el territorio donde se encuentra puntualmente. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo, pero nunca se implementarán."
3	Alto	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción de riesgos del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se presenta en casi todo el territorio
4	Muy alto	El soporte legal que ayuda a la reducción del riesgo del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio genera efectos negativos a su desarrollo. No existen instrumentos legales locales que apoyen en la reducción del riesgo (ejemplo: ordenanzas municipales)

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 13***Actitud frente al riesgo*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"actitud previsor de toda la población, implementando diversas Medidas para prevenir el riesgo"
2	Medio	"actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgo."
3	Alto	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.
4	Muy alto	"actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 14***Campaña de difusión*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de gestión del riesgo, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades.
2	Medio	Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de gestión del riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población.
3	Alto	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de gestión del riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población.
4	Muy alto	No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de gestión del riesgo para la población local. Población programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo.

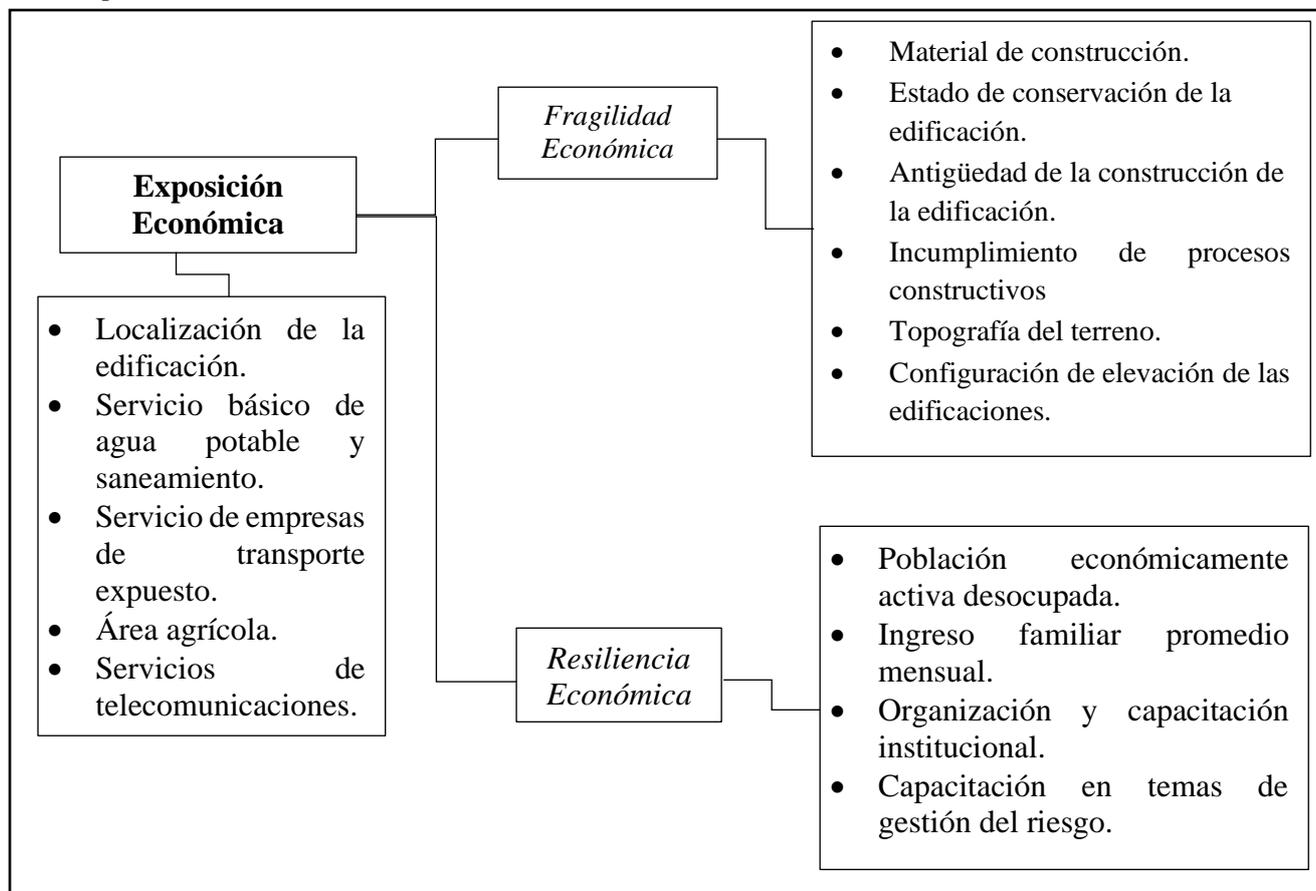
**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

## VULNERABILIDAD ECONOMICA

**Figura 1**

*Exposición económica*



**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 15**

*Servicio básico de agua potable y saneamiento*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto
2	Medio	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto
3	Alto	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto
4	Muy alto	> 75% del servicio expuesto

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 16***Servicio de empresas de transporte expuesto*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	> 10% y $\leq$ 25% del servicio expuesto
2	Medio	> 25% y $\leq$ 50% del servicio expuesto
3	Alto	> 50% y $\leq$ 75% del servicio expuesto
4	Muy alto	> 75% del servicio expuesto

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 17***Área agrícola*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	> 10% y $\leq$ 25% del servicio expuesto
2	Medio	> 25% y $\leq$ 50% del servicio expuesto
3	Alto	> 50% y $\leq$ 75% del servicio expuesto
4	Muy alto	> 75% del servicio expuesto

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2022

**Tabla 18***Servicios de telecomunicaciones*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	> 10% y $\leq$ 25% del servicio expuesto
2	Medio	> 25% y $\leq$ 50% del servicio expuesto
3	Alto	> 50% y $\leq$ 75% del servicio expuesto
4	Muy alto	> 75% del servicio expuesto

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

- **Fragilidad Económica:**

**Tabla 19**

*Material de construcción de la edificación*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	Hormigón armado
2	Medio	Madera, mixta (ladrillo, bloque)
3	Alto	Madera y adobe
4	Muy alto	Adobe o tapia

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 20**

*Estado de conservación de la edificación*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.
2	Medio	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.
3	Alto	Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.
4	Muy alto	Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 21***Antigüedad de la constitución de la edificación*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	De 1 a 15 años
2	Medio	De 16 a 30 años
3	Alto	De 31 a 45 años
4	Muy alto	De 46 a 60 años

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021**Tabla 22***Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	0 - 40%
2	Medio	40 - 60%
3	Alto	60 - 800%
4	Muy alto	80 - 100%

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021**Tabla 23***Topografía del terreno*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	0 - 40%
2	Medio	40 - 60%
3	Alto	60 - 800%
4	Muy alto	80 - 100%

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 24***Configuración de elevación de las edificaciones*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	1 pisos
2	Medio	2 pisos
3	Alto	3 pisos
4	Muy alto	4 pisos

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

- **Resiliencia Económica:**

**Tabla 25***Población económicamente activa desocupada*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	"alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para las actividades económicas. Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas."
2	Medio	"acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades Socioeconómicas."
3	Alto	"regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas"
4	Muy alto	"escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para las actividades económicas. Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 26***Ingreso familiar promedio mensual*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	> 300
2	Medio	> 1200 - <= 3000
3	Alto	> 264 <= 1200
4	Muy alto	> 149 - <=264

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 27***Organización y capacitación institucional*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales tienen un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia. Existe un proceso de madurez política. Tienen apoyo total de la población y empresas privadas. De mano de obra para las actividades económicas. Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas."
2	Medio	"las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación intersectorial. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional. De obra para las actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas."
3	Alto	"las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia. Existe cierta coordinación intersectorial. La madurez política es embrionaria. Las

4	alto	Muy	<p>instituciones privadas normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, existe una minoría que coadyuvan con la informalidad, se encuentran integradas al territorio en el que se encuentran. Existe un bajo apoyo e identificación institucional e interinstitucional. Mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo</p> <p>De la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas"</p> <p>"las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular (puede existir el caso en el que la gestión sea poco eficiente, pero con apoyo popular basado en el asistencialismo o populismo). Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión deficientes y trabajo poco coordinado. No existe madurez política. Las instituciones privadas generan conflictos, muestran poco interés con la realidad local, muchas de ellas coadyuvan con la informalidad, o, forman enclaves en el territorio en el que se encuentran. No existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional. Demanda de mano de obra para las actividades económicas. Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas."</p>
---	------	-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

### Tabla 28

*Para contribuir al bienestar de la comunidad de Tambán y de toda la provincia de Bolívar, se recomienda*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	"la población se capacita constantemente en temas concernientes a gestión de riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total"
2	Medio	"la población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a gestión de riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria."
3	Alto	"la población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa. "
4	Muy alto	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo.

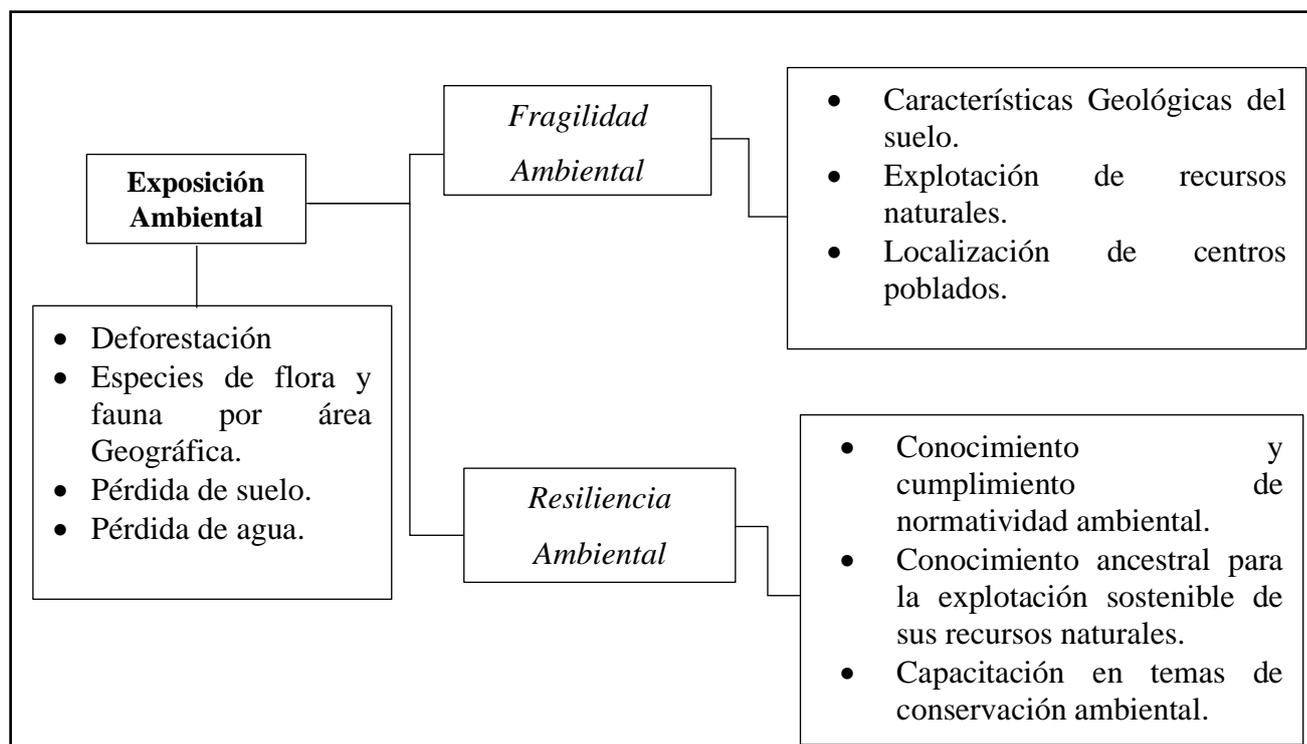
**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

## VULNERABILIDAD AMBIENTAL

**Figura 6**

*Exposición ambiental*



Fuente: (CENEPRED, 2015)

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

- Exposición Ambiental:**

**Tabla 29**

*Deforestación*

Nivel	V. Cualitativo	Indicador
1	Bajo	"otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como "otras tierras" que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."
2	Medio	"pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y ganado"
3	Alto	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.
4	Muy alto	"áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta diverso tipo de infraestructura."

Fuente: (CENEPRED, 2015)

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 30***Especies flora y fauna*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	Menor al 14 % del total del ámbito de estudio
2	Medio	25 – 49 % del total del ámbito de estudio
3	Alto	50 – 74 % del total del ámbito de estudio
4	Muy alto	75 – 100 % del total del ámbito de estudio

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021**Tabla 31***Perdida de suelo*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación. Extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."
2	Medio	"longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida."
3	Alto	"deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo."
4	Muy alto	"75 – 100 % del total del ámbito de estudio erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno el niño."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 32***Perdida de agua*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como "otras tierras" que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."
2	Medio	"pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y ganado"
3	Alto	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.
4	Muy alto	"áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta diverso tipo de infraestructura."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

- **Fragilidad Ambiental:**

**Tabla 33***Características geológicas del suelo*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas conservación y mantenimiento. Extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m en la madurez."
2	Medio	Zonal ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante.
3	Alto	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante.
4	Muy alto	"zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, capa freática alta turba, material inorgánico, etc.)."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 34***Explotación de recursos naturales*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad económica y ambiental."
2	Medio	"prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelo y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad."
3	Alto	"prácticas de degradación del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales) sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad."
4	Muy alto	"prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar de estudio."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 35***Localización de centros poblados*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	Muy alejada > 5 km
2	Medio	Alejada 3 – 5 km
3	Alto	Medianamente cerca 1 – 3 km
4	Muy alto	Muy cercana 0 km – 1 km

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

- **Resiliencia Ambiental:**

**Tabla 36***Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente."
2	Medio	"las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente."
3	Alto	"las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación cumpliéndola parcialmente"
4	Muy alto	"las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental"

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 37***Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"la población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales."
2	Medio	"la población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales. Conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente."
3	Alto	"parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales."
4	Muy alto	"la población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 38***Capacitación en temas de conservación ambiental*

<b>Nivel</b>	<b>V. Cualitativo</b>	<b>Indicador</b>
1	Bajo	"la población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total."
2	Medio	"la población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura parcial."
3	Alto	"la población está escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasa. "
4	Muy alto	"la totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación ambiental. Para explotar de manera sostenible sus recursos naturales."

**Fuente:** (CENEPRED, 2015)

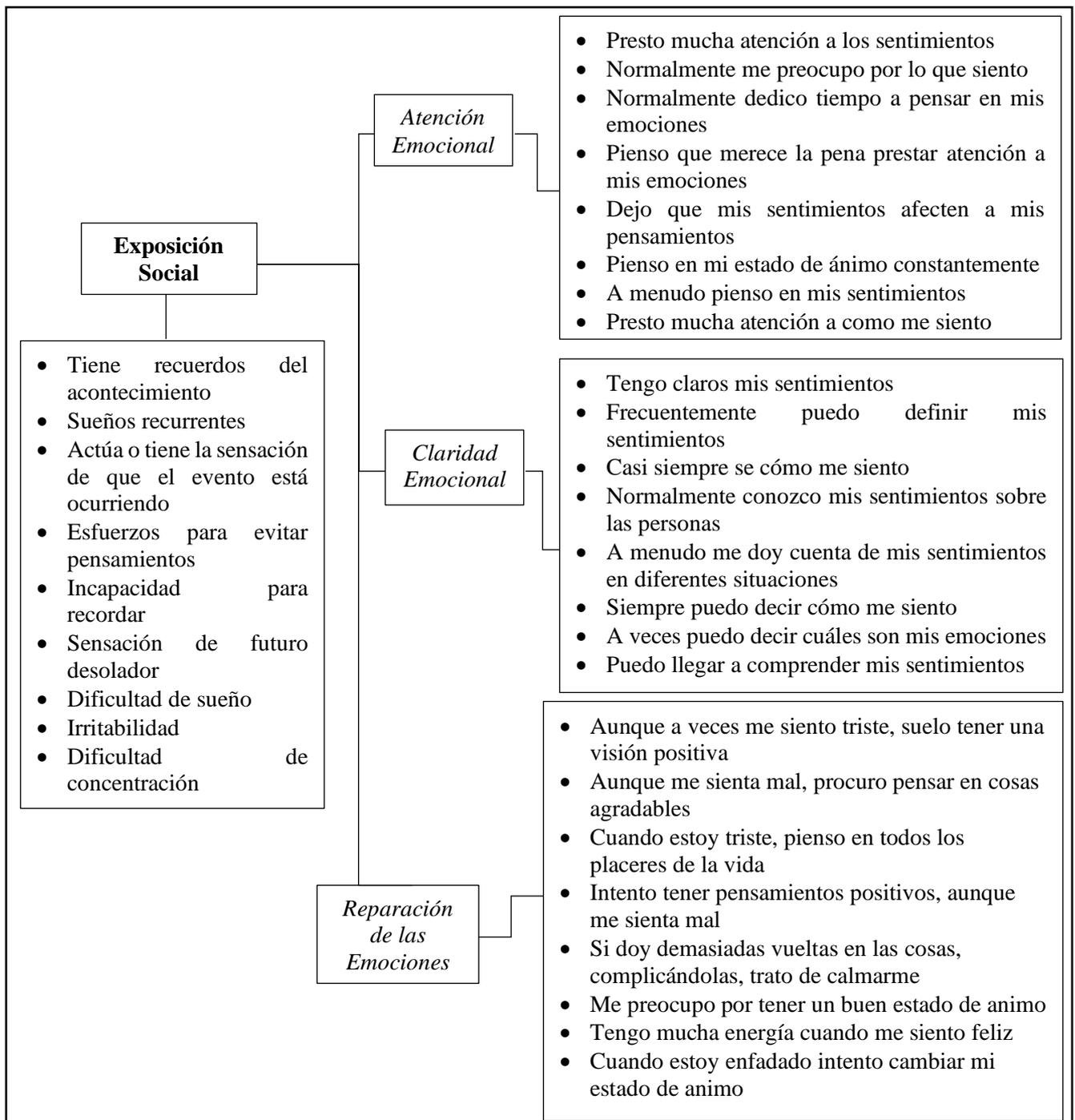
**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

## VULNERABILIDAD SOCIAL

Para la evaluación de la vulnerabilidad social, se consideró un test de inteligencia emocional, y así mismo, algunas preguntas relacionadas con los efectos en sus emociones y sentimientos una vez ocurrido el evento peligroso.

**Figura 7**

*Vulnerabilidad social*



Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**3.5.3. *Objetivo 3: Establecer las medidas de remediación y recuperación en la zona afectada por el deslizamiento ocurrido en el barrio Tambán.***

- Para el desarrollo de este objetivo se aplicará una investigación descriptiva, la cual permitirá diseñar una matriz que contenga las medidas de reducción de riesgo para cada una de las vulnerabilidades planteadas en el segundo objetivo, dependiendo del valor generado en la matriz por medio de un cálculo en la hoja de Excel, los valores más altos son los que se tomarán en cuenta como referencia para establecer las medidas de reducción, en la matriz se especificará el tipo de vulnerabilidad, el área principal, las medidas de reducción de riesgo para cada ámbito, el responsable de las acciones establecidas y una imagen de referencia.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

##### 4.1.1. *Resultado objetivo 1: Identificar las medidas de reducción de riesgo ante los fenómenos de remoción en masa en el barrio Tambán*

El barrio Tambán por su geomorfología desde el año 2011 ha venido presentando deslizamientos que afortunadamente no dejaron víctimas, pero sí dejó como resultado la pérdida de viviendas y el paso de las vías permaneció cerrado por días, ya que se encontraba maquinaria del GAD cantonal realizando la demolición de infraestructura ya no habitable.

Las autoridades manifestaron que las afectaciones del sector, podían ser el resultado de la filtración de agua, debido a que algunas tuberías no se encontraban en buen estado o como producto de un fuerte sismo ocurrido días atrás y además consideraron la debilidad del terreno por las fuertes lluvias que enfrentaron esos días.

#### **Figura 8**

*Deslizamiento en el barrio Tambán en el año 2011*



**Fuente:** (El Universo, 2011)

No se tomaron las acciones pertinentes y como consecuencia de eso, la vía que se encuentra ubicada al frente de la iglesia desarrollo grietas significativas; pero lo único que se hizo es cambiar el adoquín y arreglar la fachada del barrio. Se ignoró las causas que estaban generando el problema y debido a esto, varias viviendas, la iglesia, casa comunal, cancha y las

vías ubicadas en la parte central del barrio reflejaban afectaciones cada vez más pronunciadas, sobre todo en las paredes y pisos.

Tiempo después los moradores indignados al no recibir respuesta alguna, lograron presentar su queja con autoridades a nivel provincial y se empezaron a realizar los procesos de investigación debido a la declaratoria de emergencia, por lo tanto, esto llamo la atención de dos estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, los cuales se plantearon como tema de Proyecto Integrador el “Estudio y diseño para estabilizar los deslizamientos en el barrio Tambán, cantón Chimbo” los cuales ejecutaron su trabajo de investigación enfocados desde el área de la ingeniería civil.

En los estudios realizados, se define a los deslizamientos como movimientos del suelo o roca, producidos por factores condicionantes y detonantes, es decir que involucra a la topografía, geología, hidrología y vegetación como condicionantes, mientras que en los detonantes se contempla a los que provocan movimiento, como precipitaciones intensas, sismos, actividad volcánica y condiciones antropogénicas que también son muy comunes, como excavaciones, acumulación de agua, deforestación y adición de peso a un talud por desalojo de material (Aviles, L. P., Cañar, M. M., Andrade, S. S., Moreno, I. J., Medina, M. G., López, A. A., &, 2017).

El pasado 22 de diciembre, alrededor de las once y treinta de la noche se generó un deslizamiento de gran magnitud en el barrio Tambán, el mismo que causó gran impacto dentro y fuera del cantón, los organismos de respuesta permanecieron activados para brindar ayuda a los moradores del sector, pero con el pasar de las horas la incertidumbre aumentaba al no saber qué iba a suceder posteriormente, y sobre todo cuales serían las acciones a tomar por parte de las autoridades frente a esta situación.

**FOTOS TOMADAS ANTES DEL DESLIZAMIENTO PRESENTADO EL 21 DE DICIEMBRE DEL AÑO 2021**

**Figura 9**

*Exterior de la vivienda afectada de la señora Muglisa Carvajal*



**Figura 10**

*Interior de la vivienda afectada de la señora Muglisa Carvajal*



Foto tomada por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Figura 11**

*Afectación en casa comunal del barrio Tambán*



**Figura 12**

*Fisuras en la cancha del barrio*



Foto tomada por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Figura 13***Deslizamiento en el barrio Tambán***Fuente:** (La República , 2021)**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

Estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar de los diferentes ciclos, en compañía del Ing. Paul Sánchez y el PhD. Kervin Chunga docentes de la UEB realizaron recorridos por el lugar del deslizamiento.

El PhD. Kervin Chunga, participó en el Seminario Taller de Riesgos de Desastres y Desarrollo Sostenible realizado el pasado ocho de febrero, en el cual manifestó que el factor detonante del deslizamiento producido en el barrio Tambán con mayor afectación, fueron las lluvias prolongadas de 10 a 11 días con precipitaciones bajas y recurrentes durante el día y la noche; en consecuencia, se produjo acumulación de agua, dando como resultado: saturación. Por consiguiente, manifestó que el material de suelo o material de roca posee permeabilidad y estos espacios son ocupados por agua incrementando su densidad, es decir su peso y al no soportar la carga, ocasiona un desprendimiento de la corteza.

Un segundo aspecto que mencionó, fue que se pudo haber generado por causas naturales geológicas que intervienen, tales como: formaciones meteorizadas, materiales

tritutados, diaclazados (material que tiene alto índice de discontinuidad), en cuanto a las causas geomorfológicas, puede ser que el material tuvo erosión en la base de la ladera.

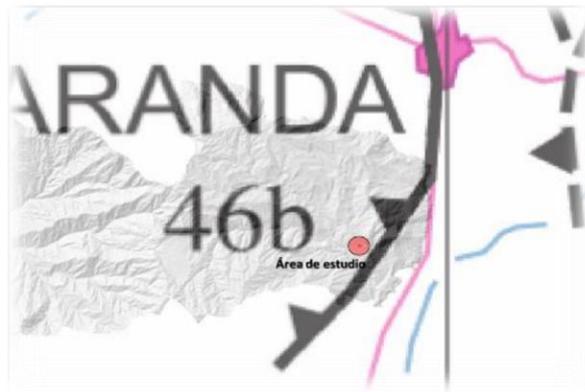
#### 4.1.1.1. Estudio e interpretación geofísica

El informe N° SNGRE-IASR-08-2022-009 emitido por técnicos especializados del SNGRE, detalla que se realizaron estudios en el sistema de alcantarillado, sistema eléctrico, sistema vial colapsado, suelo removido por el desplazamiento y las obras de desviación realizadas por la ausencia de la vía que conecta con las parroquias y el subtrópico.

Se observa el levantamiento de adoquines, los mismos que atraviesan la corona del deslizamiento a la vez que se ubica el sistema de alcantarillado colapsado, un segundo aspecto que mencionan es que si se llegase a tratar de una falla, debería ser estudiado o también puede tratarse de un contacto geológico ya que se evidencia en el Mapa de fallas cuaternarias del Ecuador, que se encuentra ubicada a 600 m aproximadamente de la falla del rio Salinas y a 100 m aproximadamente de un contacto geológico (SNGRE, 2022).

#### Figura 14

*Mapa de fallas Cuaternarias del Ecuador*



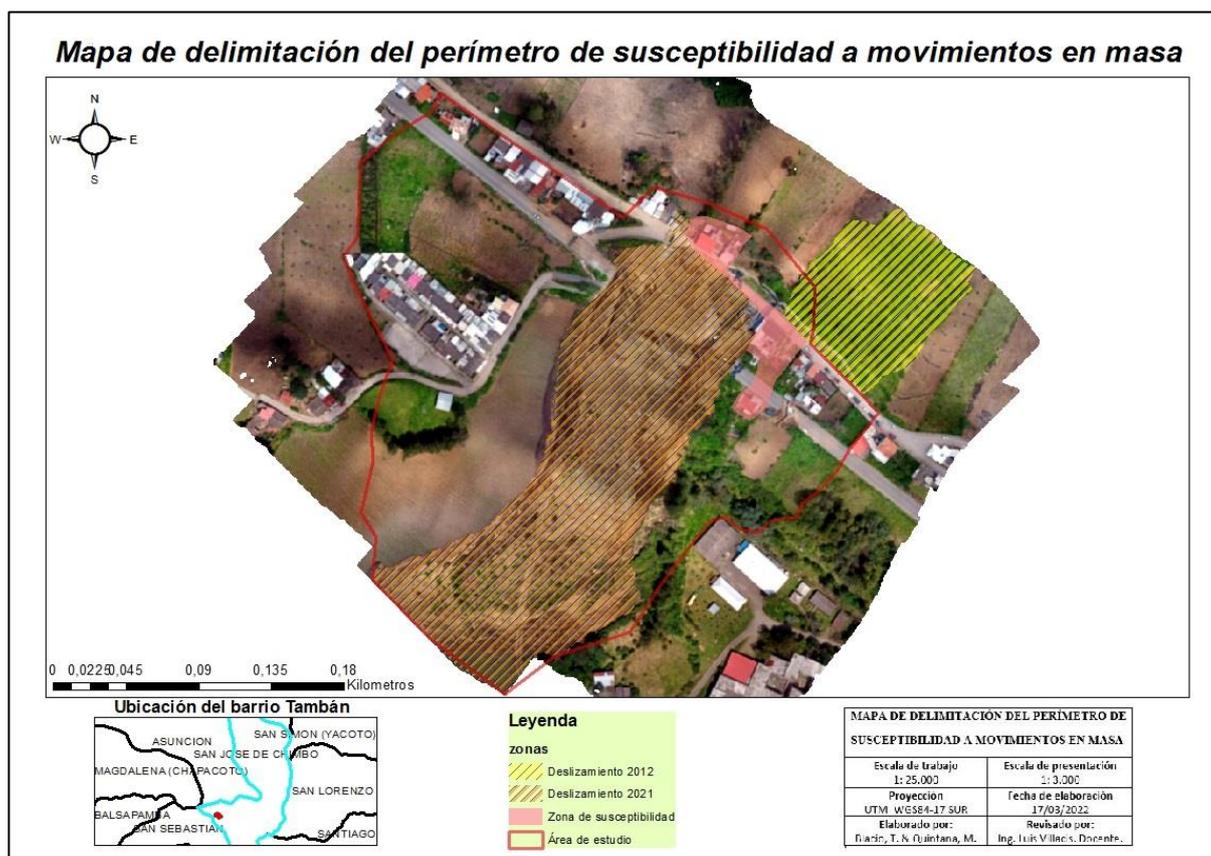
Fuente: (SNGRE, 2022)

En el informe emitido por el SNGRE en cuanto, al análisis de amenaza en la zona de estudio, se consideran las condiciones físicas, alteraciones naturales y antrópicas, así como, su geología, geomorfología, topografía, uso y cobertura vegetal, propiedades geomecánicas y geodinámica de los materiales. En los estudios preliminares generados se establece un estudio de la geomorfología y en especial el comportamiento del deslizamiento presentado en el cual se asume la existencia de un macro deslizamiento caracterizado de tipo rotacional, con un desprendimiento súbito por medio de una falla o discontinuidad, dado que cuenta con un escarpe principal de unos 30 m, la zona de desarrollo de 300 m y por último la zona de acumulación de 100 m. Por medio del análisis desarrollado se plantea una zona de

susceptibilidad, en la cual no se deberán permitir asentamientos hasta que se lleguen a profundizar los estudios y establecer las obras de remediación mitigación y reducción del riesgo, también se encontró una zona que refleja anomalías que deberán ser analizadas, se detallan en la siguiente imagen del mapa de delimitación de Susceptibilidad a Movimientos en Masa (SNGRE, 2022).

**Figura 15**

*Mapa de delimitación del Perímetro de Susceptibilidad a Movimientos en Masa*



Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

Técnicos del SNGRE para realizar el estudio tomaron en cuenta un método de resistividad que está basado en la modelación 2D, el cual consiste en introducir corriente continua al subsuelo para identificar anomalías y características del subsuelo, durante la inspección se establecieron tres líneas de tomografía eléctrica, la primera en la calle alterna de la vía al Guayco, en la que se encuentran varias viviendas a lo largo de esta calle, la línea establecida mantenía una longitud de 205 m, con un espacio entre electrodos de 5 m llegando así a una profundidad de 40 m.

Obteniendo como resultado una baja resistividad que se muestra en color azul y celeste, indicando que existe presencia de material húmedo, además zonas de corte, es decir planos de falla presente por sus condiciones granulométricas que permiten la filtración de agua,

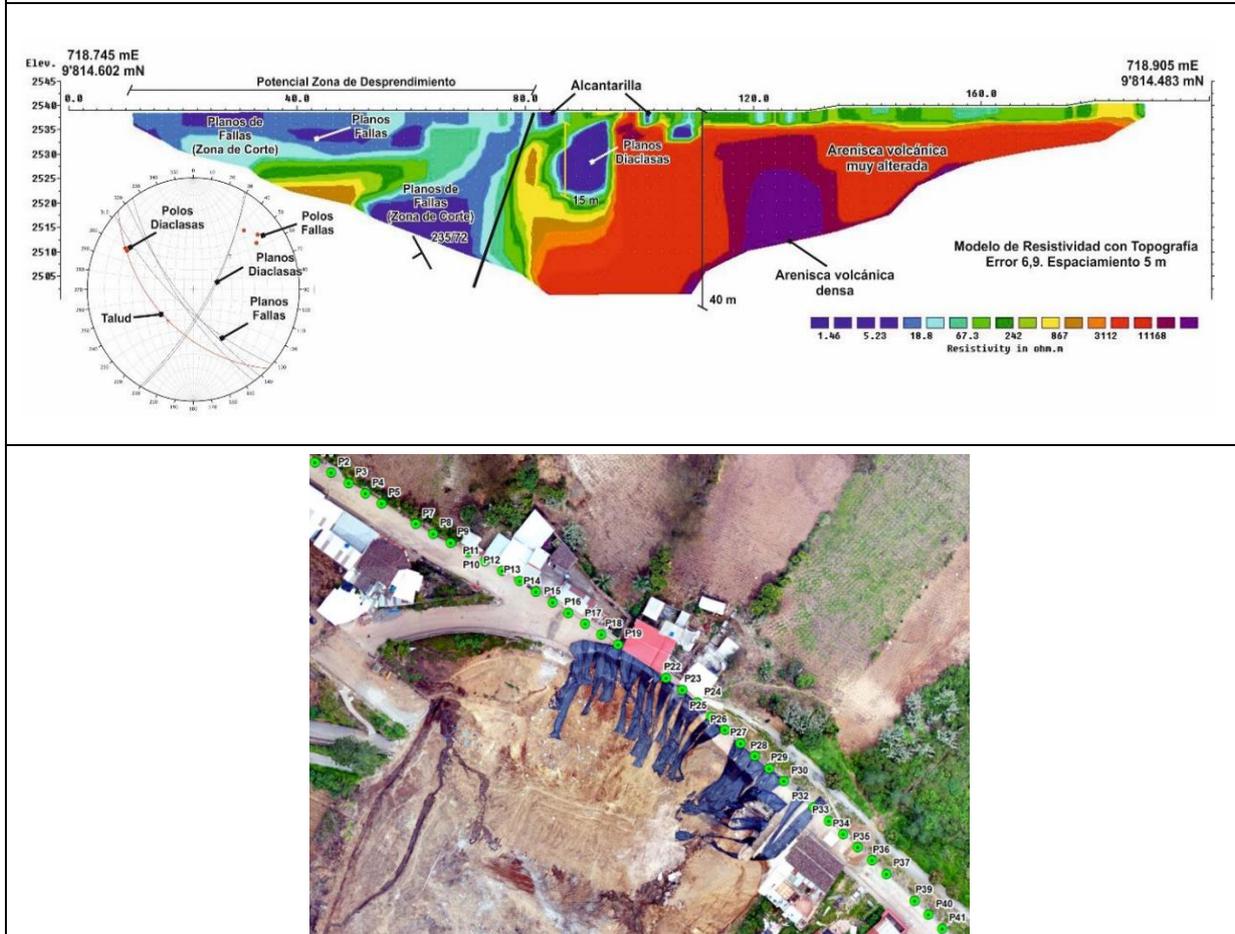
acelerando así el proceso de filtración de agua y el proceso de meteorización del material, que generan el basamento en el terreno.

La resistividad intermedia a alta, mostrada en color verde y amarillo, está relacionada con rocas volcánicas sumamente alteradas o diaclasadas que se encuentran a pocos metros de la superficie dado, por la falla geológica, ya que en algunos sitios se extiende hasta unos 30 m de profundidad.

En cuanto a la resistividad alta, se muestra con un color rojo y está asociada a areniscas volcánicas densas y se encuentran ubicadas a unos 8 m de profundidad. (Ver figura 16)

**Figura 16**

*Interpretación del perfil de resistividad eléctrica LÍNEA-1 aplicando el método de Gradiente*



Fuente: (SNGRE, 2022)

La segunda línea se estableció en la calle de la vía al Guayco, que hasta el momento se encuentra colapsada por el deslizamiento generado, la línea cuenta con una longitud de 205 m, con distancia entre electrodos de 5 m, llegando así a una profundidad 35 m, dando como

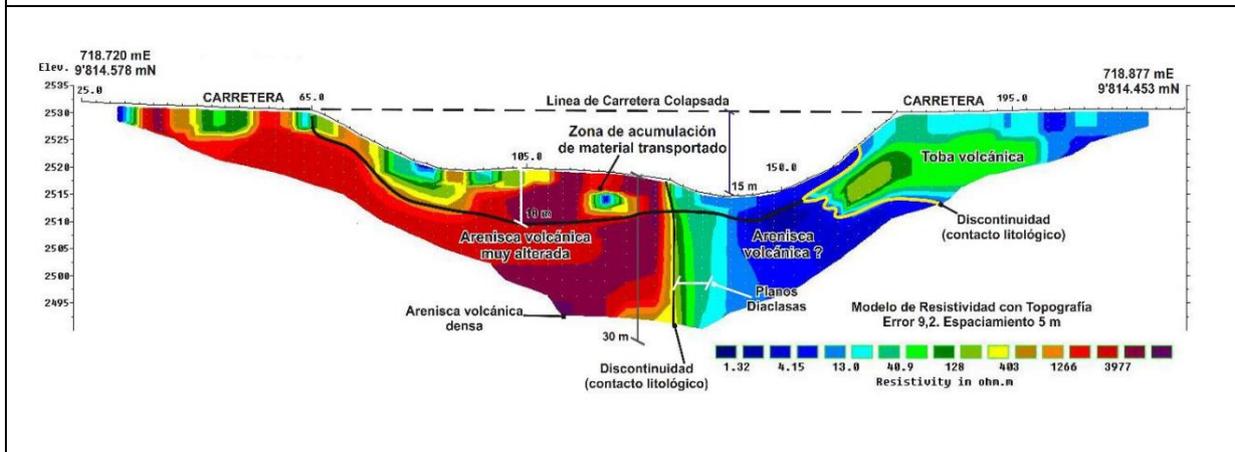
resultado una baja resistividad que indica la presencia de material húmedo, así también como la presencia de zonas de falla con un contacto litológico, componentes tales como toba volcánica y la roca de arenisca volcánica que se muestran con un color azul celeste .

En cuanto a la resistividad intermedia a alta, se representa con un color verde y amarillo, están relacionadas a una alteración alta de tobas volcánicas que se encuentran ubicadas en la parte baja de la carretera desde los 5 hasta los 10 m de profundidad que en consecuencia de la falla geológica se muestra una extensión de profundidad de 30 m.

La resistividad alta en color rojo se encuentra asociada con las areniscas volcánicas densas con una profundidad aproximada de unos 30 m. (Ver figura 17)

**Figura 17**

*Interpretación del perfil de resistividad eléctrica LÍNEA-2 aplicado el método de Wenner*



**Fuente:** (SNGRE, 2022)

Haciendo referencia a la zona del deslizamiento, la línea fue trazada por la mitad con el propósito de detallar las condiciones geológicas sumado a las condiciones del subsuelo, dando como resultado una baja resistividad en la primera capa que indica la presencia de material

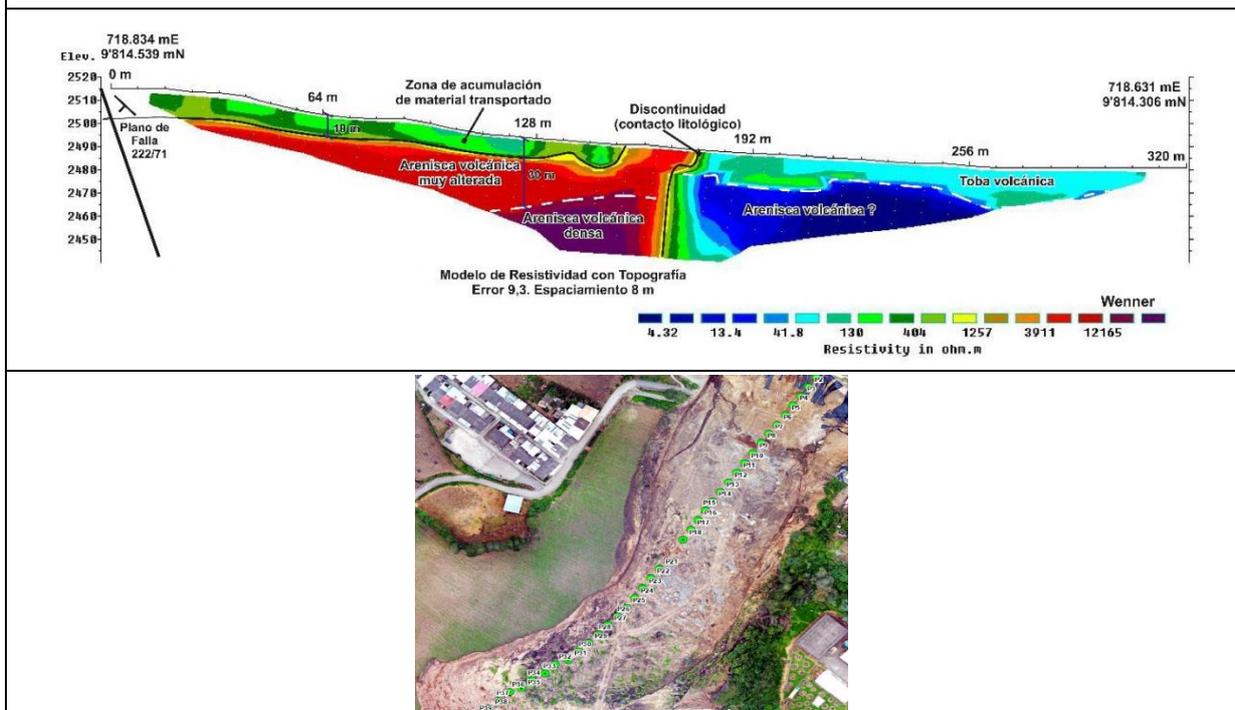
húmedo y zonas de discontinuidad, en contacto con toba volcánica y roca de arenisca volcánica, considerando que esta información fue tomada a lo largo del desplazamiento generado por una o más superficies de rotura, en este caso la masa al desplazarse se comporta de una manera compacta y al moverse no se deforma internamente.

La resistividad intermedia a alta en color verde y amarillo, está asociado a material depositado que se encuentra ubicado a 10 m de profundidad, en cuento a perfil geofísico se marcó una discontinuidad que se evidencia notablemente desde la superficie llegando a una profundidad de 30 m.

Para la resistividad alta que se muestra en color rojo, hace referencia a las areniscas volcánicas con una alteración alta y densa, está ubicado en profundidades que van desde los 30 hasta los 50 m, docentes y técnicos que realizaron el análisis pudieron identificar una falla geológica de tipo normal con estrías, en la zona de corte que cuenta con un espesor de 5 a 10. (Ver figura 18)

**Figura 18**

*Interpretación del perfil de resistividad eléctrica LÍNEA-1 aplicado el método de Wenner*



Fuente: (SNGRE, 2022)

#### **4.1.1.2. Análisis estructural**

Al realizar la identificación en el ámbito estructural, se obtuvo que en el barrio Tambán desde hace mucho tiempo no se han aplicado medidas de reducción de riesgo, la única medida que se puede identificar, es un muro de piedra de unos tres metros cuadrados ubicado a un costado de la vía, al no aplicarse las medidas de reducción de riesgo en el barrio Tambán actualmente se enfrentan a una situación muy lamentable en relación al sector físico, económico, ambiental y sobre todo en el ámbito social, esto debido a las pocas acciones tomadas, las cuales han dificultado de manera prolongada la pronta recuperación del barrio. Los moradores se han organizado con los representantes del barrio, organizando reuniones e invitaciones a autoridades, pero hasta el momento no existe respuesta.

#### **4.1.1.3. Análisis no estructural**

A nivel no estructural, se consideran factores que nos permiten reducir los efectos de los eventos naturales más peligrosos, fortaleciendo las capacidades de la población.

Lamentablemente la carencia de ordenanzas y su cumplimiento, eleva a un nivel de vulnerabilidad a la población, además es importante el trabajo que se desarrolla con los habitantes, sobre todo si este se enfoca en preparar a la población en temas de gestión de riesgos; en Tambán, nadie veló por la preparación de la comunidad, pese a que durante años venían enfrentado afectaciones relacionadas con eventos de remoción de masa.

Existe una Unidad de Gestión de Riesgos que constantemente busca brindar apoyo y respuesta a los eventos que se manifiestan en el cantón, pero muchas veces no se abastece, una de las medidas que se han implementado, es el convenio que realizan con instituciones de Educación Superior y con otros organismos de respuesta.

#### **4.1.1.4. Análisis de afectación ambiental**

El área del barrio Tambán posee flora y fauna que no representa mayor importancia ecosistémica, debido a que no posee áreas protegidas y la mayor parte de extensión del territorio ha sido impactada por actividades humanas, sobre todo de agricultura. Por lo tanto, se determinó que la mayoría del paisaje está representado por cultivos de trigo, maíz, y cebada, mientras la otra parte corresponde a construcciones, áreas pobladas y vegetación natural.

Como resultado de problemas con el alcantarillado sanitario, es evidente un proceso de erosión continua, que fue uno de los factores detonantes de desestabilización del talud, el mismo que al producirse el deslizamiento, provocó afectaciones en los recursos hídricos y alteración del paisaje.

En el aspecto ambiental se identificaron seis aspectos que se detallan a continuación:

- Calidad del aire
- Calidad del suelo
- Calidad del agua
- Alteraciones culturales
- Vialidad
- Seguridad de la población

**Tabla 39***Aspecto ambiental*

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de líquidos lixiviados</li> <li>• Generación de gases</li> <li>• Contaminación por material particulado</li> <li>• Quemadas agrícolas en temporadas de cosechas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión del suelo</li> <li>• Grietas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslizamientos frecuentes</li> <li>• Degradación del suelo</li> <li>• Contaminación de acuíferos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficit hídrico</li> <li>• Contaminación de ríos y vertientes</li> <li>• Abastecimiento por medio de vertientes</li> </ul>
Alteraciones culturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demolición de Capilla</li> <li>• Destrucción de la casa comunal y cancha del barrio Tambán.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destrucción de carreteras de primer y segundo orden</li> </ul>
Vialidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de flujo vehicular</li> <li>• Vías improvisadas no apropiadas</li> <li>• Presencia de maquinaria pesada</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación física y psicosocial a los habitantes del sector.</li> </ul>
Seguridad de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del flujo vehicular y accidentes de tránsito</li> <li>• Incertidumbre permanente a nuevos deslizamientos</li> </ul>

---

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

#### **4.1.1.5. Análisis de afectación Social**

Los deslizamientos ocurridos en años anteriores y la aparición de grietas tanto en las vías como en la infraestructura, han tenido en pánico a los habitantes por años y actualmente continúan en la misma situación de incertidumbre, sin poder tener una respuesta al problema evidente que existe en el sector.

Inicialmente, fueron alrededor de 36 familias las que resultaron perjudicadas por los deslizamientos ocurridos, actualmente, la pérdida de la vía principal y otra de segundo orden a causa del deslizamiento ocurrido en el mes de diciembre del 2021, ha provocado que indirectamente, el número de personas afectadas incremente significativamente, dificultando la conexión entre parroquias, impactando socialmente a toda la población.

Otro aspecto importante que se debe recalcar, es el efecto negativo emocional evidente que dejó huellas en los moradores del sector, sobre todo los que sufrieron pérdidas directas de la vivienda, los que se encuentran en los alrededores de la zona cero, aquellos que fueron alojados en escuelas y colegios cercanos, que, hasta el momento no tienen soluciones. Por lo tanto, es fundamental enfocarse en este grupo de personas y determinar el grado de vulnerabilidad al que han sido expuestos.

**4.1.2. Resultado objetivo 2: Evaluar la vulnerabilidad (físico, económica, ambiental y social) generada en las áreas con mayor afectación en el barrio Tambán**

Se realizó la evaluación en cada una de las áreas planteadas para definir cuál es su nivel de vulnerabilidad y así plantear las medidas de reducción de riesgo, a continuación, se determina en la tabla los cálculos y el resultado de la vulnerabilidad física. (Ver tabla 40)

**4.1.2.1. Cálculo del nivel de vulnerabilidad física**

**Tabla 40**

*Resultado vulnerabilidad física*

Vulnerabilidad Física														
Exposición Física		Fragilidad Física				Resiliencia Física								
COD. CASA	Antigüedad de la constitución de la edificación	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación de la edificación	Topografía del terreno	Configuración de elevación de las edificaciones	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Existencia de normatividad política y local	Actitud frente al riesgo	Campaña de difusión	Suma	Total	Probabilidad	V. Riesgo	V. Cualitativo
COD 001	2	2	2	2	1	4	3	3	4	23	0,63	0,333333333	0,208333333	Bajo
COD 002	1	2	2	2	2	4	3	3	4	23	0,64	0,333333333	0,2125	Bajo
COD 003	1	2	3	2	3	4	3	3	4	25	0,69	0,333333333	0,229166667	Bajo
COD 004	2	2	2	1	2	4	3	3	4	23	0,60	0,333333333	0,2	Bajo
COD 005	2	2	3	2	2	4	3	3	4	25	0,68	0,666666667	0,45	Medio
COD 006	2	3	2	1	1	4	3	3	4	23	0,61	0,666666667	0,408333333	Medio
COD 007	2	2	2	2	2	4	3	3	4	24	0,65	0,666666667	0,433333333	Medio

COD 008	1	2	1	1	2	4	3	3	4	21	0,56	0,666666667	0,375	Medio
COD 009	4	3	3	4	2	4	3	4	4	31	0,86	1	0,8625	Muy alto
COD 010	1	4	3	3	2	4	3	3	4	27	0,79	0,666666667	0,525	Alto
COD 011	2	4	3	3	2	4	3	3	4	28	0,80	1	0,8	Muy alto
COD 012	3	3	3	2	2	4	3	3	4	27	0,73	0,666666667	0,483333333	Medio
COD 013	4	4	3	3	1	4	3	3	4	29	0,80	1	0,8	Muy alto
COD 014	3	3	3	1	1	4	3	3	4	25	0,65	0,666666667	0,433333333	Medio
COD 015	1	2	2	1	1	4	3	3	4	21	0,56	0,666666667	0,375	Medio
COD 016	1	3	4	1	1	4	3	3	4	24	0,65	0,666666667	0,433333333	Medio
COD 017	2	3	2	1	2	4	3	3	4	24	0,64	0,333333333	0,2125	Bajo
COD 018	3	3	2	1	2	4	3	3	4	25	0,65	0,666666667	0,433333333	Medio
COD 019	2	3	3	2	2	4	3	3	4	26	0,71	0,666666667	0,475	Medio
COD 020	2	2	2	2	2	4	3	3	4	24	0,65	0,666666667	0,433333333	Medio
COD 021	2	2	2	1	2	4	3	3	4	23	0,60	0,666666667	0,4	Medio

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

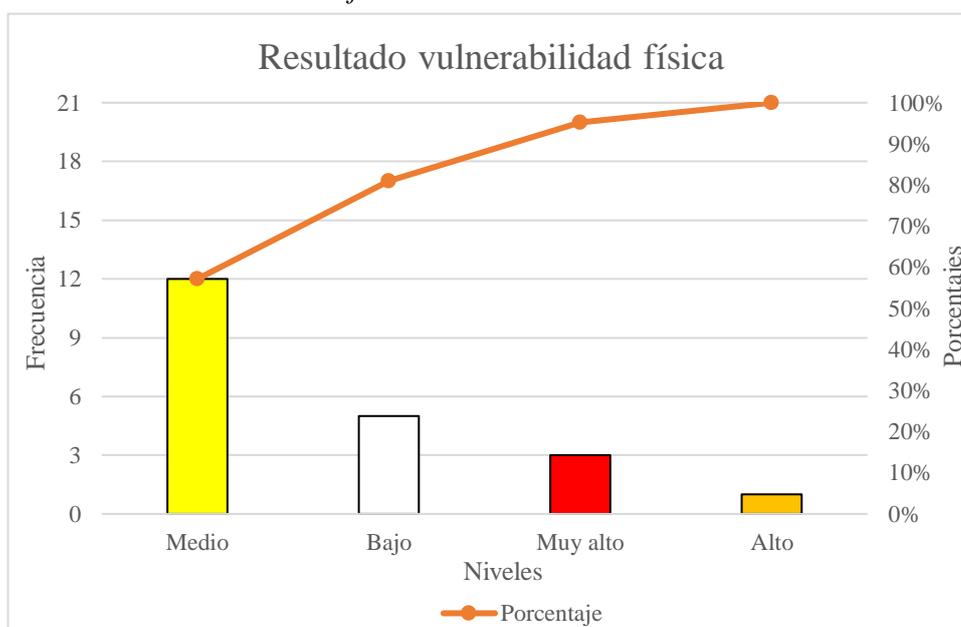
#### 4.1.2.2. Interpretación del resultado de la vulnerabilidad física

##### Análisis

Del total de las 21 casas que pertenecen al barrio Tambán, se realizó un análisis para determinar el grado de vulnerabilidad físico en el cual se evidencia que, del total de casas, el 10% refleja un nivel de vulnerabilidad **muy alto**, debido que estas 3 casas presentan afectaciones relacionadas con la fragilidad física, considerando entonces: la antigüedad de construcción, materiales, estado de conservación, topografía del terreno y finalmente la configuración de elevación de las edificaciones, es decir que para estas 3 viviendas se requieren medidas urgentes. De igual manera, existe una casa identificada con vulnerabilidad física **alta**, pese a que no es tan antigua, en los materiales de construcción y el estado de conservación si se evidencia una calificación alta, estableciendo procedimientos acordes a las necesidades de la casa, se podría disminuir la vulnerabilidad, logrando que se encuentre en un nivel menor. Otro aspecto importante a considerar es que el 60% del total de las viviendas, es decir, más de la mitad, refleja un grado de vulnerabilidad **medio**; por lo tanto, se deben establecer medidas de reducción del riesgo para 12 viviendas, disminuyendo su vulnerabilidad, logrando que pasen al nivel **bajo**, donde ya constan 5 viviendas.

**Figura 19**

*Resultado vulnerabilidad física*



Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

## 4.1.2.3. Cálculo del nivel de vulnerabilidad económica

Tabla 41

Resultado vulnerabilidad económica

Vulnerabilidad Económica																			
Exposición Económica		Fragilidad Económica				Resiliencia Económica													
COD. CASA	Servicio básico de agua potable y saneamiento	Servicio de empresas de transporte expuesto	Área agrícola	Servicios de telecomunicaciones	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación de la edificación	Antigüedad de la constitución de la edificación	Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente	Topografía del terreno	Configuración de elevación de las edificaciones	Población económicamente activa desocupada	Ingreso familiar promedio mensual	Organización y capacitación institucional	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Suma	Total	Probabilidad	V. Riesgo	V. Cualitativo
COD 001	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	4	3	4	4	15	0,61	0,333333333	0,204166667	Bajo
COD 002	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	4	3	4	4	14	0,61	0,333333333	0,204166667	Bajo
COD 003	2	1	1	2	2	3	1	1	2	3	4	3	4	4	15	0,64	0,333333333	0,2125	Bajo
COD 004	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	3	4	4	14	0,60	0,333333333	0,2	Bajo
COD 005	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	4	3	4	4	17	0,66	0,666666667	0,441666667	Medio
COD 006	2	1	1	2	3	2	2	1	1	1	4	3	4	4	15	0,60	0,666666667	0,4	Medio
COD 007	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	3	4	4	17	0,66	0,666666667	0,441666667	Medio
COD 008	3	1	1	2	2	1	1	1	1	2	4	3	4	4	13	0,59	0,666666667	0,391666667	Medio
COD 009	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4	30	0,85	1	0,85	Muy alto
COD 010	3	3	3	4	4	3	1	3	2	2	4	4	4	4	26	0,81	0,666666667	0,541666667	Alto
COD 011	3	3	3	4	4	3	2	3	3	2	4	3	4	4	28	0,83	1	0,825	Muy alto

COD 012	4	3	3	4	3	3	3	3	2	2	4	3	4	4	28	0,81	0,666666667	0,541666667	Alto
COD 013	4	3	3	4	4	3	4	3	3	1	4	3	4	4	31	0,85	1	0,85	Muy alto
COD 014	3	2	3	3	3	3	3	3	2	1	4	4	4	4	25	0,79	0,666666667	0,525	Alto
COD 015	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	3	4	4	14	0,59	0,666666667	0,391666667	Medio
COD 016	4	4	4	4	3	4	1	3	1	1	4	4	4	4	28	0,81	0,666666667	0,541666667	Alto
COD 017	2	2	1	2	3	2	2	2	1	2	4	3	4	4	17	0,65	0,333333333	0,216666667	Bajo
COD 018	2	2	1	2	3	2	3	3	1	2	4	3	4	4	19	0,69	0,666666667	0,458333333	Medio
COD 019	2	2	1	2	3	3	2	1	2	2	4	3	4	4	18	0,66	0,666666667	0,441666667	Medio
COD 020	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	4	3	4	4	16	0,64	0,666666667	0,425	Medio
COD 021	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	4	3	4	4	15	0,61	0,666666667	0,408333333	Medio

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

#### 4.1.2.4. Interpretación del resultado de la vulnerabilidad económica

##### Análisis vulnerabilidad económica

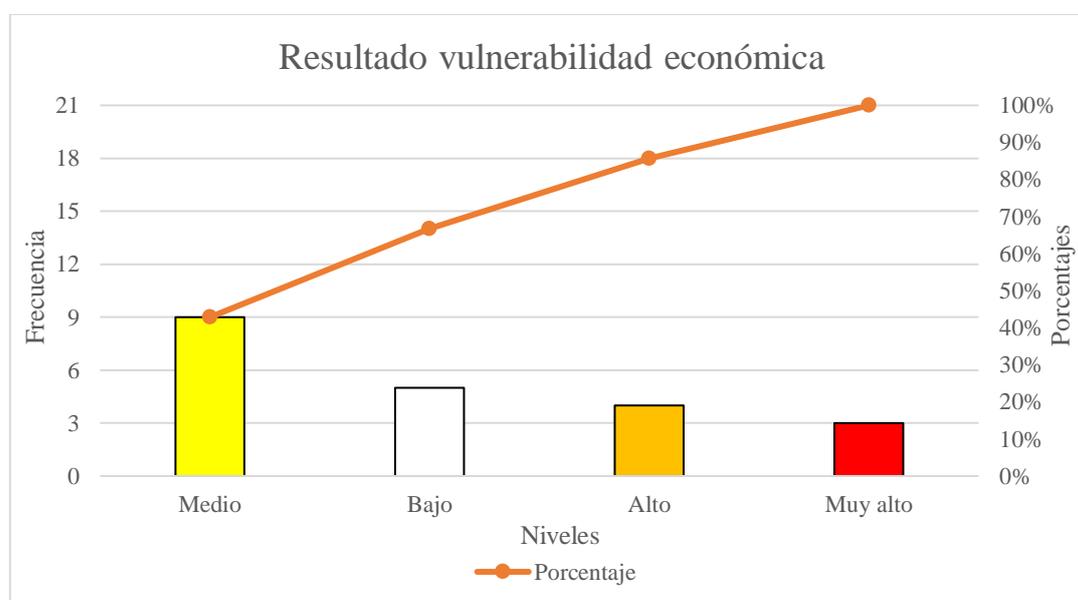
Respecto al análisis de vulnerabilidad económica, se obtuvo como resultado que 10% del total de los habitantes del barrio Tambán, es decir 3 viviendas, reflejan el grado de vulnerabilidad económico **muy alto**, esto debido, a que fueron los perjudicados directos y quienes perdieron en su totalidad sus viviendas; el 20% de los encuestados, que corresponde a 4 casas, se ubica en un nivel **alto** debido a que en el nivel de resiliencia no se encuentran preparados y en el área de Fragilidad económica resultaron también expuestos a nivel del transporte, agricultura, telecomunicaciones, y demás.

El indicador de vulnerabilidad al que más afectados pertenecen es del 40% que comprende 9 casas del total de la población del barrio, si bien tuvo un golpe significativo en su economía, la mayoría lamentablemente es parte del sector económicamente no activo, y los ingresos mensuales no son altos, debido a esto, el grado de vulnerabilidad se refleja como **medio**.

Finalmente, el 20% que son 5 casas consideran que tuvieron un impacto económico **bajo** ya que se encuentran más lejos de la zona cero, pero aun así sufren los efectos colaterales hasta la actualidad. Debido a esto, es fundamental establecer propuestas de recuperación y reactivación económica urgente y sobre todo fortalecer la organización comunitaria resiliente del sector

**Figura 20**

*Resultado vulnerabilidad económica*



Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

## 4.1.2.5. Cálculo del nivel de vulnerabilidad ambiental

Tabla 42

Resultado vulnerabilidad ambiental

VULNERABILIDAD AMBIENTAL															
Exposición Ambiental					Fragilidad Ambiental			Resiliencia Ambiental							
COD. CASA	Deforestación	Especies flora y fauna	Pérdida de suelo	Pérdida de agua.	Características geológicas del suelo	Explotación de recursos naturales	Localización de centros poblados	Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales	Capacitación en temas de conservación ambiental	Suma	Total	Probabilidad	V. Riesgo	V. Cualitativo
COD 001	2	2	2	2	3	1	2	2	3	3	19	0,55	0,333333333	0,183333333	Bajo
COD 002	3	3	2	3	3	1	2	2	3	3	22	0,63	0,333333333	0,208333333	Bajo
COD 003	3	3	2	2	3	1	2	2	3	3	21	0,60	0,333333333	0,2	Bajo
COD 004	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	22	0,63	0,333333333	0,208333333	Bajo
COD 005	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	20	0,58	0,666666667	0,383333333	Medio
COD 006	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	20	0,58	0,666666667	0,383333333	Medio
COD 007	2	3	2	3	3	1	2	2	3	3	21	0,61	0,666666667	0,408333333	Medio
COD 008	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	20	0,56	0,666666667	0,375	Medio
COD 009	2	2	4	2	4	1	4	2	3	3	24	0,68	1	0,675	Alto
COD 010	3	3	4	3	4	2	4	2	3	3	28	0,78	0,666666667	0,516666667	Alto
COD 011	3	3	4	3	4	2	4	2	3	3	28	0,78	1	0,775	Muy alto

COD 012	2	2	4	2	4	2	4	2	3	3	25	0,70	0,666666667	0,466666667	Medio
COD 013	2	2	4	3	4	1	4	2	3	3	25	0,70	1	0,7	Alto
COD 014	4	1	4	2	4	2	4	2	3	3	26	0,69	0,666666667	0,458333333	Medio
COD 015	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	22	0,61	0,666666667	0,408333333	Medio
COD 016	2	3	4	3	4	1	4	2	3	3	26	0,74	0,666666667	0,491666667	Medio
COD 017	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	21	0,61	0,333333333	0,204166667	Bajo
COD 018	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	21	0,59	0,666666667	0,391666667	Medio
COD 019	2	3	2	2	2	1	3	2	3	3	20	0,59	0,666666667	0,391666667	Medio
COD 020	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	20	0,58	0,666666667	0,383333333	Medio
COD 021	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	21	0,60	0,666666667	0,4	Medio

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

#### 4.1.2.6. Interpretación del resultado de la vulnerabilidad ambiental

##### Análisis vulnerabilidad ambiental

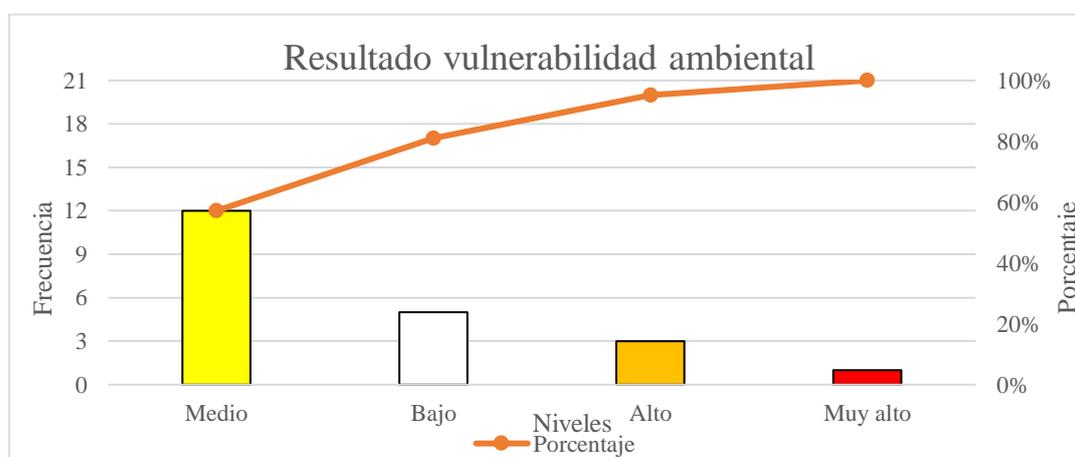
El mayor grado de vulnerabilidad identificado a nivel ambiental se refleja como **muy alto** y es representado por el 5%, el cual corresponde a una vivienda localizada donde más afectación presentó el terreno, es decir en la zona cero. En el nivel **alto**, que abarca 3 casas y que representa el 14% como se puede observar en la **figura 21** se observa que la afectación más significativa está relacionada con la pérdida de suelo debido a que son las viviendas que se encuentran más cerca de donde se produjo el deslizamiento, por lo tanto, existe deformación del terreno considerable.

Una vez más se identifica que el mayor grupo de encuestados, corresponde al 60% del total de la población, es decir 12 viviendas, las cuales reflejan un impacto ambiental **medio**, ya que, si bien no les afectó directamente el deslizamiento, sí impactó en su economía de alguna otra manera, ya que enfrentaron situaciones de deforestación, pérdida de suelo y pérdida de agua, entre otras situaciones, producto del deslizamiento.

Pese a que producto del deslizamiento no demoraron en restablecerse los servicios básicos, hasta la actualidad, cuando se desarrollan los trabajos de remediación, existe déficit hídrico o hay hogares que se abastecen de fuentes con condiciones no potables, es por esto que ellos representan el 25% del nivel **bajo**, siendo así esas casas las que más deberían enfocarse en conocer más sobre resiliencia y normatividad ambiental, recursos naturales y conservación ambiental para que puedan fortalecer sus capacidades de desarrollo y evolución a nivel del territorio.

##### Figura 21

*Resultado vulnerabilidad ambiental*



Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

### Vulnerabilidad Social

Para evaluar la vulnerabilidad social en el barrio Tambán, se realizó un test de inteligencia emocional el cual considera valores distintos para hombres y mujeres, con el fin de establecer las afectaciones emocionales producidas por los fenómenos de remoción en masa existentes en el sector, se determinó cuatro aspectos:

- Atención emocional: Soy capaz de sentir y expresar los sentimientos de forma adecuada.
- Claridad emocional: Comprendo bien mis estados.
- Reparación de las emociones: Soy capaz de regular los estados emocionales correctamente.
- Afectación emocional: Recuerdos del evento.

Una vez realizado el test que constaba de dos partes que fueron aplicadas al mismo tiempo, se utilizó el programa Excel para tabular los resultados obtenidos en el levantamiento de información, generando un análisis social de afectación final.

#### 4.1.2.7. Cálculo del nivel de vulnerabilidad de atención emocional

**Tabla 43**

*Valores referenciales del nivel de atención emocional para hombres y mujeres*

<b>Puntuaciones hombre</b>	<b>Nivel</b>	<b>Puntuaciones mujeres</b>
Debe mejorar su atención: presta poca atención <21	Alto	Debe mejorar su atención: presta poca atención <24
Adecuada atención 22 a 32	Medio	Adecuada atención 25 a 35
Debe mejorar su atención: presta demasiada atención >33	Bajo	Debe mejorar su atención: presta demasiada atención >36

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 44**

*Cálculo del nivel de vulnerabilidad de atención emocional en el barrio Tambán*

Nivel	Atención emocional	Porcentaje	Acumulado	%acumulado
<b>Medio</b>	14	67%	14	67%
<b>Alto</b>	5	24%	19	90%
<b>Bajo</b>	2	10%	21	100%
<b>Total</b>	21	100%		

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

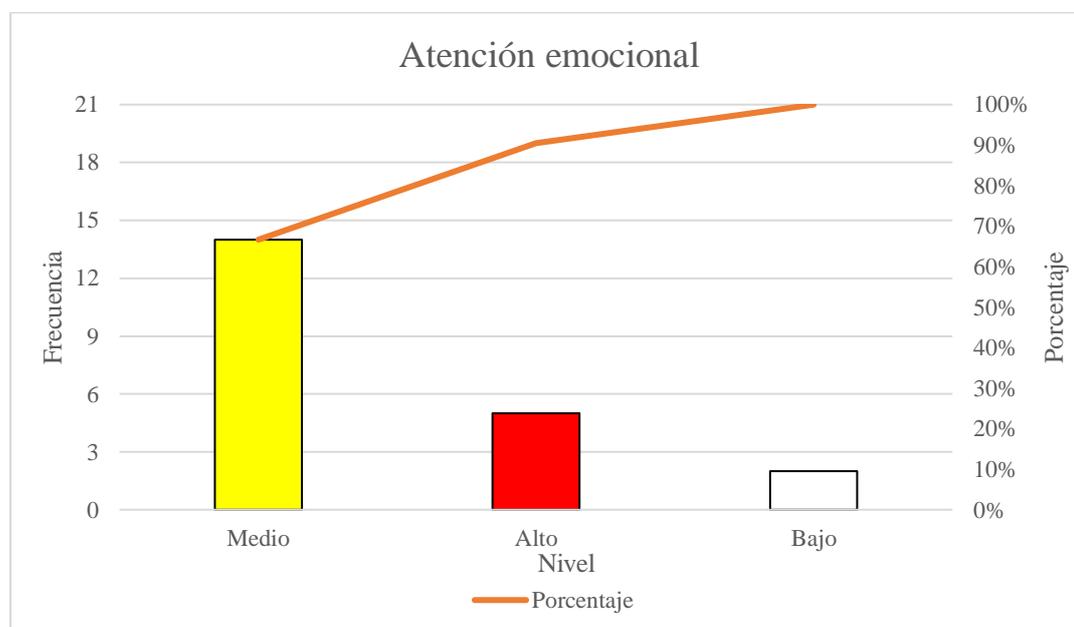
### **Análisis atención emocional**

De las 21 encuestas realizadas, para determinar la afectación en el área de *atención emocional* se obtuvo como resultado que de las personas que participaron, 17 fueron mujeres y 4 hombres. Considerando las puntuaciones obtenidas, se refleja que el 24%, que representa 5 personas están en el nivel **alto**, el nivel **medio**, que es donde se encuentra la mayoría de la población refleja un 67% es decir, 14 personas y solo 2 personas que equivalen al 10% están en el nivel **bajo** respecto a la atención emocional.

Al determinar un promedio general de las mujeres se obtiene un valor de 29,8 (30) y en los hombres de 20, por lo tanto, deben *mejorar su atención*, ya que están prestando poca atención.

**Figura 22**

*Resultado de atención emocional*



Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

#### 4.1.2.8. Cálculo del nivel de vulnerabilidad de claridad emocional

**Tabla 45**

*Valores referenciales de claridad emocional para hombres y mujeres*

<b>Puntuaciones hombre</b>	<b>Nivel</b>	<b>Puntuaciones mujeres</b>
Debe mejorar su claridad <25	Alto	Debe mejorar su claridad
Adecuada atención 26 a 35	Medio	Adecuada atención 24 a 34
Excelente claridad >36	Bajo	Excelente claridad >35

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 46**

*Resultado de claridad emocional en el barrio Tambán*

<b>Nivel</b>	<b>Claridad emocional</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Acumulado</b>	<b>%acumulado</b>
<b>Medio</b>	12	57%	12	57%
<b>Bajo</b>	6	29%	18	86%
<b>Alto</b>	3	14%	21	100%
<b>Total</b>	21	100%		

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

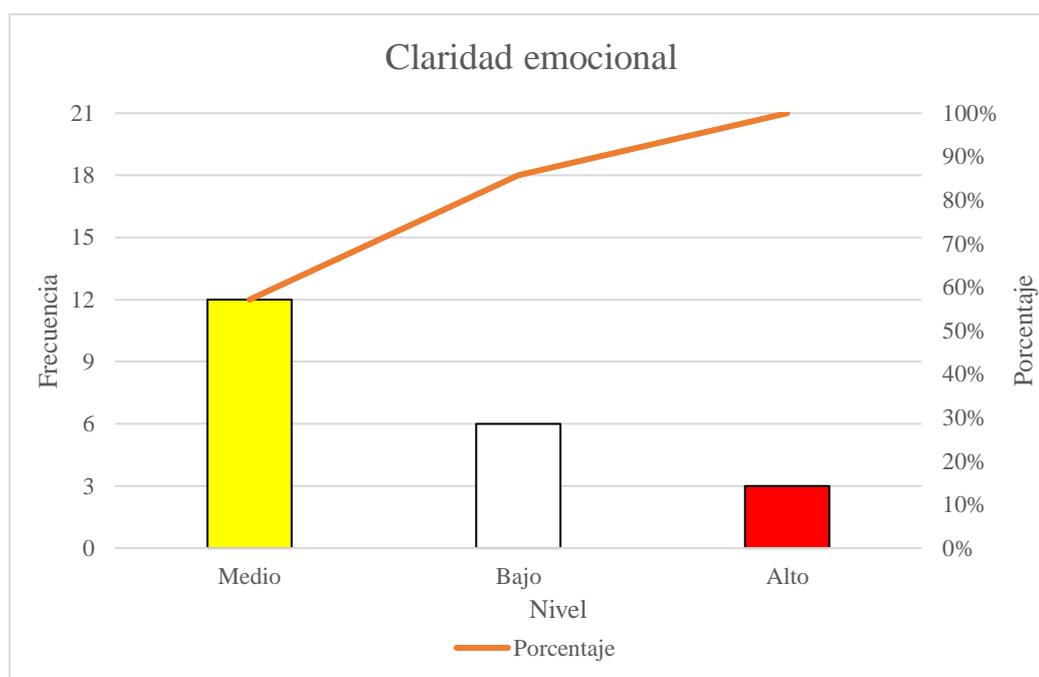
### Análisis de claridad emocional

En la *claridad emocional* se pudo establecer que el 14%, es decir 3 personas tienen un grado de claridad emocional **alto**, mientras que el 57% que representa 12 personas están en el nivel **medio**, finalmente el 29%, que equivale a 6 personas, se considera que poseen un nivel **bajo** respecto a la claridad emocional.

Teniendo en cuenta los promedios de las respuestas de hombres y mujeres, se obtiene en los hombres el valor de 32,4 (32), asimismo las mujeres tienen un valor total de 25,5 (26) lo que refleja, según establece el indicador, que poseen *adecuada atención*.

**Figura 23**

*Resultado de claridad emocional*



**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

#### 4.1.2.9. Cálculo del nivel de vulnerabilidad de reparación de las emociones

**Tabla 47**

*Valores referenciales del nivel de reparación emocional para hombres y mujeres*

<b>Puntuaciones hombre</b>	<b>Nivel</b>	<b>Puntuaciones mujeres</b>
Debe mejorar su reparación <23	Alto	Debe mejorar su reparación <23
Adecuada Reparación 24 a 35	Medio	Adecuada reparación 24 a 34
Excelente reparación >36	Bajo	Excelente reparación >35

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 48**

*Resultado de reparación de las emociones en el barrio Tambán*

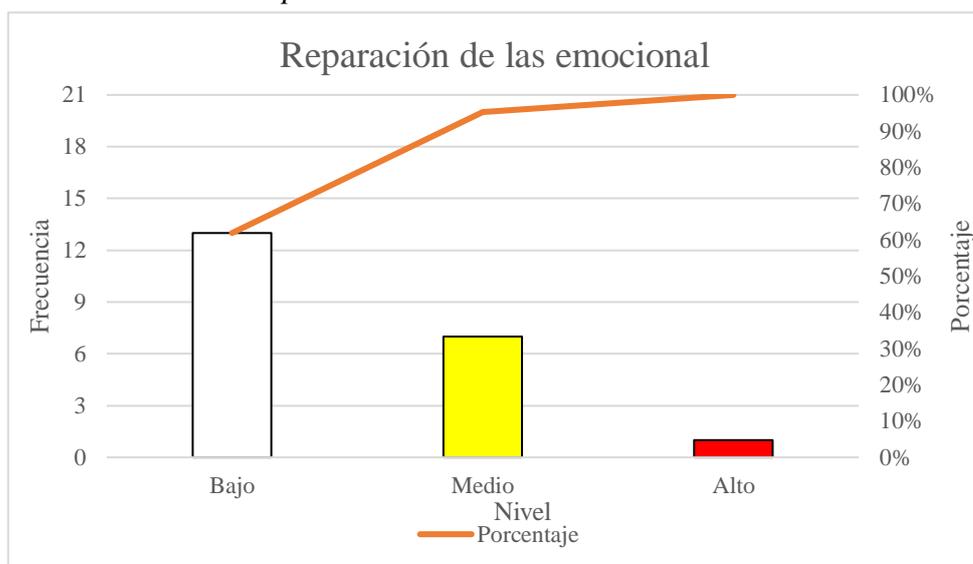
<b>Nivel</b>	<b>Reparación de las emociones</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Acumulado</b>	<b>%acumulado</b>
<b>Bajo</b>	13	62%	13	62%
<b>Medio</b>	7	33%	20	95%
<b>Alto</b>	1	5%	21	100%
<b>Total</b>	21	100%		

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

#### **Análisis reparación emocional**

Para establecer el nivel de *reparación de las emociones* que poseen los habitantes del barrio Tambán, se obtuvieron los siguientes resultados: en el nivel **alto** únicamente constaba una persona, es decir el 5%, le sigue el 33% que equivale a 7 personas en el nivel **medio** y finalmente tenemos 12 personas, es decir el 62% al que corresponde un **bajo** nivel de reparo emocional y que justamente es donde se encuentra la mayoría de las personas encuestadas.

Además, considerando los promedios de hombres y mujeres se obtuvo como resultado el valor de 36 que representa a las 17 mujeres, determinando que poseen *excelente reparación emocional*, mientras que en los hombres el valor de 31,5 (32) establece que poseen *adecuada reparación*.

**Figura 24***Resultado de reparación de las emociones*

Elaborado por: Blacio, T. &amp; Quintana, M. 2021

**4.1.2.10. Resumen del cálculo del nivel de vulnerabilidad social****Tabla 49***Resumen del resultado de la evaluación de la vulnerabilidad (Física, Económica, Ambiental y Social)*

<b>Resumen del resultado de la evaluación de la vulnerabilidad (Física, Económica, Ambiental y Social)</b>		
<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>
Física	Muy alto	1
	Alto	3
	Medio	12
	Bajo	5
Económica	Muy alto	3
	Alto	4
	Medio	9
	Bajo	5
Ambiental	Muy alto	1
	Alto	3
	Medio	12

	Bajo	5
Social Atención emocional	Alto	5
	Medio	14
	Bajo	2
Social Claridad emocional	Alto	6
	Medio	12
	Bajo	6
Social Reparación de las emociones	Alto	1
	Medio	7
	Bajo	13
Tiene recuerdos del acontecimiento	Si	19
	No	2
Sueños recurrentes	Si	13
	No	8
Actúa o tiene la sensación de que el evento está ocurriendo	Si	14
	No	7
Esfuerzos para evitar pensamientos	Si	17
	No	4
Incapacidad para recordar	Si	2
	No	19
Sensación de futuro desolador	Si	18
	No	3
Dificultades de sueño	Si	9
	No	12
Irritabilidad	Si	12
	No	9
Dificultad de concentración	Si	11
	No	10
Respuesta exagerada de sobresalto	Si	13
	No	8

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

### **Análisis del resumen de la vulnerabilidad social**

Respecto a la afectación emoción identificada en los habitantes, se planteó como punto de partida el evento más reciente ocurrido que corresponde al deslizamiento en el mes de diciembre del 2021.

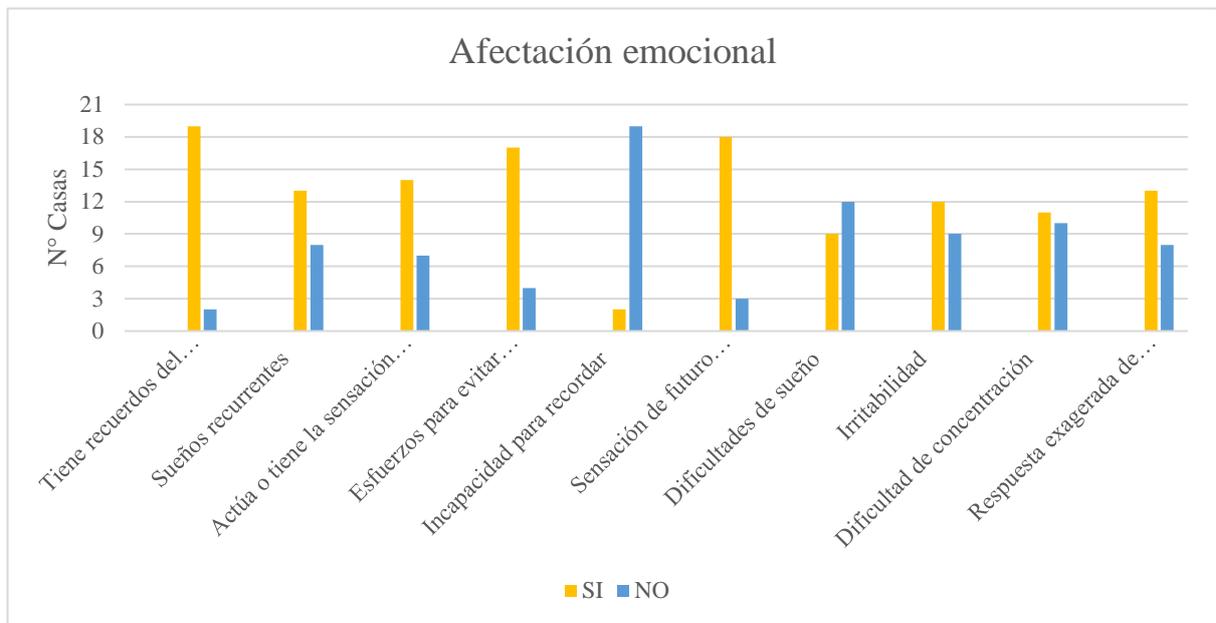
De las 21 personas encuestadas se obtuvieron los siguientes resultados: 19 personas manifestaron que, Si tienen recuerdos del evento ocurrido, es decir el 80% y solo 2 dijeron que no; los sueños recurrentes respecto a deslizamientos si se han presentado en 13 personas, mientras que los 8 restantes indicaron que no; 14 personas respondieron que sí tienen la sensación de que se están produciendo deslizamientos nuevamente, mientras que 7 consideraban que no.

El número de personas que han tenido que realizar esfuerzos para evitar pensamientos relacionados con el evento es de 17, los 4 restantes lo han superado más rápidamente. Al evaluar si a raíz del evento presentaron incapacidad para recordar, 2 respondieron que sí y 19 manifestaron que no presentaron ese problema.

Asimismo, otro aspecto muy importante que se evidenció en los habitantes encuestados del sector es que la mayoría tienen una sensación de futuro desolador, llegando a contestar 18 personas afirmativamente, debido a que aún no hay una solución para el sector, también se consideró la dificultad de sueño, en la cual 9 personas respondieron que sí y 12 que no.

Del mismo modo se evaluó si presentaron irritabilidad, ya que al estar expuestos varios días a la situación de estrés es muy razonable, así que 12 respuestas fueron afirmativas y 9 negativas. En la siguiente pregunta 11 personas contestaron que sí desarrollaron dificultad de concentración, mientras que 10 no se sintieron identificados; finalmente se evaluó si los habitantes tenían una respuesta exagerada de sobresalto en la cual 13 personas dijeron que sí y 8 manifestaron que no.

Una vez obtenidos los resultados y analizado el contenido, es evidente que la afectación a nivel emocional está muy presente hasta la actualidad y se debería desarrollar campañas enfocadas en la salud mental y manejo de las emociones con las personas del sector, sobre todo con quienes perdieron sus viviendas y aquellos que se encuentran a los alrededores de la zona cero, ya que es un gran impacto ver a diario la magnitud y la afectación que dejó el deslizamiento en el barrio Tambán.

**Figura 25***Afectación emocional*

**4.1.3. Resultado objetivo 3: Establecer medidas de reducción de riesgo ante los movimientos de remoción de masa generados en el barrio Tambán.**

Se detallan a continuación las medidas que se deben adoptar para reducir el nivel de riesgo en el barrio Tambán, considerando el resultado de la evaluación realizada en la vulnerabilidad física, económica, ambiental y social.

**Tabla 50**

*Medidas de reducción*

Tipo de Vulnerabilidad	Área	Medidas de reducción	Encargado o responsable	Lugar
Social		<p>Socialización a la comunidad de Tambán, sobre la situación actual, nivel de vulnerabilidad identificado y las medidas propuestas, para reducir el riesgo en su barrio.</p> <p>En coordinación con Representantes del barrio.</p> <p>Cdla. Santa Marianita (Cancha)</p>	Representante del GAD Chimbo	
	Población	<p>Capacitaciones periódicas a la población (2 por año) en temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención y temáticas en relación a deslizamientos.</li> </ul>	Pasantes de la carrera de Ingeniería de Riesgos de Desastres y la	

		<p>-Planes comunitarios de Gestión de Riesgos.          -Medidas de autoprotección.          -Conformación de Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos.          Cdla. Benalcázar y Santa Marianita.</p>	<p>Unidad de gestión de riesgos GAD Chimbo</p>	 
		<p>-Campañas de apoyo psicosocial en el barrio Tambán          - Primeros auxilios psicológicos          -Salud emocional          -Estrés post desastre          Punto central: Cdla. Santa Marianita (Cancha). Con Brigadas móviles.</p>	<p>GAD Chimbo          MIES          MSP</p>	
		<p>Colocar señalética de evacuación en el barrio y realizar simulacros periódicamente para que la población se encuentre preparada en caso de suscitarse un evento.</p>	<p>Unidad de gestión de riesgos GAD Chimbo</p>	

<b>Físico</b>	Sistema estructural	Control y seguimiento de los procesos de construcción actuales y futuros, evitando nuevos asentamientos en zonas altamente vulnerables a fenómenos de remoción de masa o zonas de riesgo.	GAD Chimbo	
	Sistema de alcantarillado	Reemplazar tuberías en mal estado y realizar nuevas conexiones de acuerdo a lo que establezcan los resultados de los estudios próximos a realizarse, desarrollados entre las medidas de remediación para el barrio Tambán.	GAD Chimbo	

		<p>Instalación de un Colector de aguas lluvias separado del sistema de aguas servidas.</p> <p>El mismo, que en temporadas de sequias, puede resultar muy útil.</p> <p>Esto como parte de la rehabilitación.</p>	GAD Chimbo	
		<p>Dar mantenimiento emergente y correctivo a los sistemas de aguas servidas ubicadas en el barrio Tambán, como indica la ley (2 veces al año)</p>	GAD Chimbo	
		Estudio de tráfico y su proyección.	MTO	

	<p>Sistema Vial</p>	<p>Diseños estructurales: Puentes, muros, obras de drenaje Estudios de señalización y seguridad vial.</p>		 
<p>Reemplazar el pavimento de adoquines de la calle Miraflores por una capa que sea menos filtrante, es decir proteger la superficie con un revestimiento de mortero o concreto lanzado y reducir el peso de la parte superior del talud que aún no se ha deslizado.</p>	<p>GAD Chimbo</p>			
<p>Determinar una capacidad de peso y carga máxima por vehículo, restringiendo el paso al transporte de gran tamaño. Hasta que en los estudios se establezca que es seguro y se desarrolle la reconstrucción total de la vía.</p>	<p>MTOP</p>			

				
<p><b>Económica</b></p>		<p>Realizar mantenimiento constante de las vías e informar si existen anomalías.</p>	<p>GAD Chimbo/ MTOF</p>	
		<p>Destinar un fondo de emergencia, dentro del Plan Operativo Anual, el cual será utilizado cuando se presente un evento.</p>	<p>GAD Chimbo</p>	
	<p>Sistema Económico</p>	<p>Realizar convenios con instituciones financieras para que las personas puedan acceder a créditos, obteniendo apoyo y reactivándose económicamente.</p>	<p>GAD Chimbo</p>	

<b>Ambiental</b>	Sistema Ambiental	Evitar la deforestación, que hace que el suelo pierda su equilibrio y tienda a desplazarse.	Gad Chimbo/ Habitantes del barrio Tambán	
	Ambiental	Los restos existentes en la zona de acumulación del deslizamiento deben ser trasladados y depositados a un lugar que las autoridades del departamento ambiental crean conveniente.	MTOF	
		Realizar proyectos ambientales y mingas de reforestación en cooperación con el departamento ambiental del cantón Chimbo,	GAD Chimbo	

		posterior a los estudios y resultados que se realicen.		
--	--	--------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

### **Variable descriptiva**

El proyecto se desarrolla en una línea de investigación descriptiva, debido a que se procedió a realizar un levantamiento de información de manera independiente, considerando varios conceptos y variables, por lo tanto, no necesariamente se estableció una comprobación de la hipótesis.

## CAPÍTULO V

### 5.1. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1.1. Conclusiones

Es preciso reducir el riesgo ante fenómenos de remoción de masa que enfrenta el barrio Tambán desde el año 2011 por ende, se han obtenido las siguientes conclusiones:

Es preciso reducir el riesgo ante fenómenos de remoción de masa que enfrenta el barrio Tambán desde el año 2011 por ende, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- La inestabilidad del terreno es el resultado de la filtración de agua debido al mal estado de las tuberías que tuvo el sector durante años, además, se produjo un fuerte sismo en el 2011, de igual forma, las precipitaciones constantes durante la etapa invernal, por lo tanto, el suelo no soportó y se produjeron los primeros casos de colapso estructural y deslizamientos, los mismos, que ya dejaron afectaciones significativas en todo el terreno que corresponde al barrio Tambán.
- La implementación de la metodología utilizada permitió evaluar satisfactoriamente la vulnerabilidad de cada una de las áreas propuestas, como resultado se estableció que la mitad de las 21 casas que fueron encuestadas, se encuentran reflejando un nivel de vulnerabilidad medio, y las viviendas que se encuentran en los niveles alto y muy alto, actualmente ya no están habitadas, precautelando su seguridad. Es evidente el impacto en cada uno de los habitantes del sector, siendo este mucho más notorio en aquellas personas que resultaron afectadas directamente perdiendo su casa y aquellas que se encuentran muy cerca de la zona del deslizamiento, requieren ayuda psicosocial urgente.
- Las medias que fueron planteadas para la reducción del riesgo en el barrio Tambán, representarían una respuesta positiva no tan sólo para el sector, sino, para todo el cantón de Chimbo, debido a la conexión entre la Costa y la Sierra, y con ello la economía que generaba. Por lo tanto, se establecieron propuestas a nivel de: población, vialidad, alcantarillado, sistema estructural, económico, legal y ambiental.

### **5.1.2. Recomendaciones**

Para contribuir al bienestar de la comunidad de Tambán y de toda la provincia de Bolívar, se recomienda:

- Al ser el factor antrópico, uno de los parámetros que ha influido directamente en la inestabilidad del terreno, es importante que los sistemas de tuberías y aguas residuales que han estado en abandono durante años, sean revisados técnicamente y de ser posible reemplazados por nuevos, teniendo un control más eficiente del trabajo que se realice.
- Los estudios de suelo no se deben realizar solo en la parte superficial, para una correcta evaluación de la zona de estudio se debe considerar la utilización de tomógrafos y otros instrumentos, ya que, tienen un mayor alcance en la evaluación, obteniendo así como resultado el tipo de suelo, la presencia de agua subterránea y sobre todo con estos estudios se conocerán los lugares aptos para construir edificaciones.
- Se recomienda el constante seguimiento por parte de cada una de las autoridades responsables del área, para realizar evaluaciones periódicas de los aspectos físicos, económicos, ambientales y sociales, ya que, en los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad, se observa que la mayoría reflejan valores de medio a muy alto, los cuales requieren una intervención urgente para reducir el riesgo y que bajen de categoría, del mismo modo, la atención emocional debe ser inmediata.
- Para una mejor respuesta a la población, las autoridades deben trabajar en conjunto, planificando, coordinando y socializando los trabajos realizados, obteniendo estudios que se complementen y que permitan desarrollar las acciones de manera sistematizada, logrando que las acciones se ejecuten de mejor manera, alcanzando resultados más óptimos.

### Bibliografía

- Alcántara, I. (2000). ¿deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología. *Scielo*, 7-25. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112000000100002&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112000000100002&script=sci_abstract&tlng=en)
- Allan, L. (1996). *Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano: Problemas y Conceptos*. Lima: La Red. Obtenido de <https://www.desenredando.org/>: [https://www.undp.org/content/dam/undp/documents/cpr/disred/espanol/\\_glr\\_andino/docs/METODOLOGIA%20DE%20SISTEMATIZACION%20PARA%20DIAGRAMAR/apuntes\\_hacia\\_una\\_definicion\\_de\\_la\\_gestion\\_de\\_riesgo\\_Allan\\_Lavell.pdf](https://www.undp.org/content/dam/undp/documents/cpr/disred/espanol/_glr_andino/docs/METODOLOGIA%20DE%20SISTEMATIZACION%20PARA%20DIAGRAMAR/apuntes_hacia_una_definicion_de_la_gestion_de_riesgo_Allan_Lavell.pdf)
- Amangandi, L., García, A., & Quintana, D. (2019). *Recopilación inicial de información (línea base) del barrio Tambán perteneciente al cantón Chimbo provincia Bolívar y plan comunitario de gestión de riesgos*. Chimbo.
- ASOCARS. (2011). *Ajuste del plan de ordenación y manejo del complejo de humedales de la vertiente occidental del río Magdalena en el departamento del atlántico y determinación de la ronda hídrica de los humedales de Sabanagrande, Santo Tomas y Palmar de Várela*. Obtenido de <http://proyectos.andi.com.co/SeccAtla/Documents/Informacion%20de%20Interes/Documentos%20POMCA/DENTIFICACION%20DE%20AMENAZAS%20Y%20VULNERABILIDADES%20.pdf>
- Astudillo, & Medina. (enero de 2009). *Ubicación e identificación de los principales deslizamientos de la vía Macara- Sabiango de la Provincia de Loja*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16361/1/Astudillo%20Correa%20C%20Junior%20Ernesto%20C%20Medina%20Calva%20C%20Carlos%20Eduardo.pdf>
- Aviles, L. P., Cañar, M. M., Andrade, S. S., Moreno, I. J., Medina, M. G., López, A. A., &. (8 de septiembre de 2017). *Identificación de amenaza por deslizamientos de tierra mediante información geo-espacial en el cantón Ibarra-Ecuador*. Obtenido de <http://cienciamerica.uti.edu.ec/>: <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/116>
- Borja, R. (2003). *Análisis de susceptibilidad y riesgos asociados a procesos de remoción en masa en Zacapoaxtla, Puebla*, tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México. *Scielo*. Obtenido de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112004000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112004000100002&script=sci_arttext)

Borja, R., & Alcántara, I. (marzo de 2004). Procesos de remoción en masa y riesgos asociados en Zacapoaxtla, Puebla. *Scielo*. Obtenido de Instituto de Geografía, UNAM, Cd. Universitaria, Circuito Exterior, 04510, Coyoacán, México, D. F.: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112004000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112004000100002)

Busso, G. (Julio de 2001). Obtenido de [cepal.org](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/8283/GBusso.pdf): <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/8283/GBusso.pdf>.

Cardona, & Barbat. (2000). El riesgo sísmico y su prevención. Madrid: Calidad Siderúrgica.

Cardona, O. (Junio de 2002). Obtenido de "Una crítica y una revisión necesaria para la Gestión":

[https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/19852/VulnerabilidadRiesgoHolistico%28Cardona\\_2002%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/19852/VulnerabilidadRiesgoHolistico%28Cardona_2002%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CENEPRED. (2015). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión*. San Isidro-Lima-Peru: NEVA STUDIO SAC. Obtenido de [https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia\\_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos\\_v2.pdf](https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf)

Cernuda, J. (junio de 2012). Obtenido de [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/3987/TFM\\_CernudaMartinez.pdf;jsessionid=84FCA37AD500401D2156E226551BE85B?sequence=3](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/3987/TFM_CernudaMartinez.pdf;jsessionid=84FCA37AD500401D2156E226551BE85B?sequence=3)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (8 de Octubre de 2020). *En Vulnerabilidad sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas. Capítulos I y V*. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/11674/LCW3-Vulnerabilidad.pdf>.

Cutter, S. (2003). Obtenido de [webra.cas.sc.edu](http://webra.cas.sc.edu): [http://webra.cas.sc.edu/hvri/docs/Progress\\_Human\\_Geography.pdf](http://webra.cas.sc.edu/hvri/docs/Progress_Human_Geography.pdf).

Cutter, S. L. (1996). *webra.cas.sc.edu*. Obtenido de [http://webra.cas.sc.edu/hvri/docs/Progress\\_Human\\_Geography.pdf](http://webra.cas.sc.edu/hvri/docs/Progress_Human_Geography.pdf).

Durán, C. (junio de 2017). Análisis espacial de las condiciones de vulnerabilidad social, económica, física y ambiental en el territorio colombiano. *Perspectiva Geográfica. revistas.uptc*. Obtenido de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/5956/5607>

- El Universo. (14 de Febrero de 2011). *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/2011/02/14/1/1447/2-casas-desplomaron-lluvias.html>
- GAD Chimbo. (22 de Marzo de 2021). *Plan de contingencia del barrio "El Tambán" del cantón Chimbo*. Chimbo.
- García, J. (2015). *redalyc.org*. Obtenido de Instituto de Investigación de Drogodependencias Alicante, España: <https://www.redalyc.org/pdf/839/83938758001.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Chimbo. (2021- 2022). *Plan de Contingencia del "Barrio Tambán" del Canton Chimbo*. San Jose de Chimbo, Bolivar.
- Hernandez, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. En S. Hernandez, C. Fernández, & P. Baptista, *Metodología de la investigación* (págs. 152-164). México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Jonathan, C., & Douglas, C. (Marzo de 2021). *Idear.espol*. Obtenido de <file:///C:/Users/hp/Desktop/TESIS/Memoria%20T%C3%A9cnica%20100%25%20-%20C%C3%B3rdova%20-%20Choez.pdf>
- La República . (23 de Diciembre de 2021). *larepublica.pe*. Obtenido de <https://larepublica.pe/mundo/2021/12/23/ecuador-hundimiento-de-madrigada-en-chimbo-arrasa-con-viviendas-y-carreteras/>
- Lara, P. (junio de 2016). *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de <http://8.242.217.84:8080/jspui/bitstream/123456789/3165/1/PABLO%20ANDR%c3%89S%20LARA%20MOSCOLONI.pdf>
- López, T. (2018). *ciencia.lasalle.edu.co*. Obtenido de Universidad de La Salle: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1359&context=ing\\_civil](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1359&context=ing_civil)
- Medina&Astudillo. (2009). *Ubicación e identificación de los principales deslizamientos en la vía Macará-Sabiango de la provincia de Loja*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16361/1/Astudillo%20Correa%20c%20Junior%20Ernesto%2c%20Medina%20Calva%2c%20Carlos%20Eduardo.pdf>
- Montalvo, N. (2021). Estudio de caso barrio Tambán en el cantón Chimbo, año 2020-2021. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Bolívar, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/3966/1/INFORME%20CASO%20TAMBÁN%20%20MONTALVO%20BALAREZO%20NATALY.pdf>

- Mora, R. (2018). *cidbimena.desastres*. Obtenido de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Abril2006/CD1/pdf/spa/doc15358/doc15358-a.pdf>
- Moreno, Sáez, & González. (2008). Obtenido de Conceptos geológicos: [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Patrimonio\\_Natural\\_Uso\\_Y\\_Gestion/Espacios\\_Protegidos/publicaciones\\_renpa/guia\\_geologica\\_s\\_norte/03\\_parte\\_1.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Uso_Y_Gestion/Espacios_Protegidos/publicaciones_renpa/guia_geologica_s_norte/03_parte_1.pdf)
- Pascual, S. (abril de 2018). Obtenido de gaceta.unam: <https://www.gaceta.unam.mx/estres-postraumatico-en-personas-expuestas-a-fenomenos-naturales/#:~:text=Se%20trata%20de%20un%20trastorno,deriva%20en%20fatiga%20y%20ansiedad.>
- Pérez, J. (21 de octubre de 2019). Obtenido de GeoQuantics: <https://geoquantics.com/2019/10/21/factores-influyen-la-estabilidad-taludes-laderas-suelo/>
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (27 de enero de 2022). *SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS*. Obtenido de INFORME N°. SNGRE-IASR-08-2022-009: <INFORME%20N%.%20SNGRE-IASR-08-2022-009-signed-firmado-signed-signed.pdf>
- SNGRE. (2022). *Informe de resultados obtenidos con el levantamiento e interpretación geofísica*. Guayaqui. Recuperado el 27 de Enero de 2022, de <file:///C:/Users/hp/Desktop/TESIS/INFORME%20N%C2%BA.%20SNGRE-IASR-08-2022-009-signed-firmado-signed-signed.pdf>
- Suárez, J. (Julio de 1998). Obtenido de Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos: <http://desastres.medicina.usac.edu.gt/documentos/docgt/pdf/spa/doc0101/doc0101.pdf>
- Subsecretaría de gestión de la información y análisis de riesgos. (julio de 2020). *Análisis y actualización de las zonas de susceptibilidad a deslizamientos del sector*. Obtenido de INFORME N°. SNGRE-IASR-08-2021-036: [http://www.municipiochunchi.gob.ec/phocadownload/Informacion\\_2021/Informe\\_Chunchi\\_mm3\\_f-signed-signed-signed-signed-signed.pdf](http://www.municipiochunchi.gob.ec/phocadownload/Informacion_2021/Informe_Chunchi_mm3_f-signed-signed-signed-signed-signed.pdf)
- Vergara, R. (2011). *web.uaemex.mx*. Obtenido de <http://web.uaemex.mx/feconomia/005d.pdf>

## Anexos

**Figura 26**  
*Reunión con la comunidad del barrio Tambán*



**Figura 27**  
*Monitoreo de nuevas grietas en el barrio Tambán*



Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Figura 28**

*Reunión de trabajo en el barrio Tambán con el encargado de la UGR*

**Figura 29**

*Salida de campo por el deslizamiento generado en el barrio Tambán con estudiantes y docentes de la UEB*



**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Figura 30***Aplicación de encuestas a los moradores de la ciudadela Santa Marianita***Figura 31***Apoyo logístico a los técnicos del SNGRE en la realización de estudios en el barrio Tambán (primer día)***Figura 32***Apoyo logístico a los técnicos del SNGRE en la realización de estudios en el barrio Tambán (segundo día)***Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 51**  
*Lista de familias del barrio Tambán*

N° De Familias	Nombres y apellidos de los integrantes	Cedula de identidad	Parentesco	Fecha de nacimiento	Edad
1	Emiliano Ruiz Montoya	xxxxxxxxxx	Hijo	25/05/2015	5
	Emiliana Pauleth Ruiz Montoya	xxxxxxxxxx	Hija	25/07/2012	8
	Néstor Patricio Ruiz Villegas	xxxxxxxxxx	Esposo	05/04/1984	36
	Sandra Paola Montoya Güillín	xxxxxxxxxx	Esposa	02/07/1988	32
	Elsa Fabiola Güillín Sanabria	xxxxxxxxxx	Suegra	30/09/1956	64
2	Josue Guzmán Erazo	xxxxxxxxxx	Hijo	02/04/2015	5
	Jessica Estefanía Guzmán Erazo	xxxxxxxxxx	Hija	15/07/1999	21
	Ángeles Nicol Guzmán Erazo	xxxxxxxxxx	Hija	08/07/2002	18
	Ángel Fabian Guzmán Orellana	xxxxxxxxxx	Esposo	06/02/1977	44
	Eneyda Aracely Erazo Pérez	xxxxxxxxxx	Esposa	18/12/1982	38
3	Belén Alejandra Yánez Guzmán	xxxxxxxxxx	Hija	14/08/2002	18
	Gloria Alcira Guzmán Orellana	xxxxxxxxxx	Esposa	11/09/1971	49
	Guadalupe Rita Castillo	xxxxxxxxxx	Suegra	07/11/1954	66
4	Karla Samnatha Valdiviezo Vásquez	xxxxxxxxxx	Hija	29/10/2011	9
	Carlos David Valdivieso Vásquez	xxxxxxxxxx	Hijo	19/09/1998	22
	Irma Beatriz Vásquez Naranjo	xxxxxxxxxx	Esposa	10/12/1975	45
	Carlos Efraín Valdivieso Valdivieso	xxxxxxxxxx	Esposo	29/03/1972	48
5	Pedro Hernán Toaza Chango	xxxxxxxxxx	Hijo	04/03/1993	28
	Gladys Natividad Chango Moreta	xxxxxxxxxx	Esposa	05/09/1956	64
	Pedro Toaza Ramos	xxxxxxxxxx	Esposo	15/06/1951	69
6	Cristian Andrés Jiménez Utreras	xxxxxxxxxx	Hijo	03/05/1994	26
	Carmita Del Roció Utreras Quiroga	xxxxxxxxxx	Esposa	20/10/1970	50
	Víctor Nelson Güillín Sanabria	xxxxxxxxxx	Esposo	10/02/1950	71
7	Maykel Jhoan Gavi Gavilánez	xxxxxxxxxx	Hijo	13/08/2016	4
	Llanos Gavilánez Nayeli Yamileth	xxxxxxxxxx	Hijastra	02/04/2008	12
	Karen Lizvette Gavilánez Borja	xxxxxxxxxx	Esposa	02/08/1991	29
	Fredy Alonso Gavi Oleas	xxxxxxxxxx	Esposo	31/07/1976	44
8	Dominick Emiliano Chafla Güillín	xxxxxxxxxx	Nieto	16/03/2012	9
	Mateo Bósquez Güillín	xxxxxxxxxx	Nieto	28/12/2006	14
	Teresa Elizabeth Güillín Prado	xxxxxxxxxx	Hija	03/01/1986	35
	Teresa De Jesús Prado Pinos	xxxxxxxxxx	Esposa	23/11/1963	57
	Marco Vinicio Güillín Sanabria	xxxxxxxxxx	Esposo	19/11/1960	60
9	Guillermo Quincha Sánchez	xxxxxxxxxx	Esposo	28/01/1957	64
	Elsa Rodríguez Güillín	xxxxxxxxxx	Esposa	07/02/1963	58
10	Nayely Melendres Vega	xxxxxxxxxx	Hija	07/08/2000	20
	Jonathan Melendres Vega	xxxxxxxxxx	Hijo	18/05/1994	26
	Luis Alfonso Melendres Ruiz	xxxxxxxxxx	Esposo	07/11/1957	63

	Clemencia Filomena Vega Guzmán	xxxxxxxxxx	Esposa	27/09/1960	60
11	Mogro Flores Ana Belén	xxxxxxxxxx	Madre	08/10/1987	33
	Muglisa Mogro Malany Yadira	xxxxxxxxxx	Hija	05/05/2010	10
	Muglisa Mogro Anahí Stefania	xxxxxxxxxx	Hija	03/04/2008	12
	Muglisa José	xxxxxxxxxx	Esposo	22/03/1981	40
12	Sofia Daniela Bósquez Gavilánez	xxxxxxxxxx	Nieta	01/08/2016	4
	Daniela Estefanía Gavilánez Ramos	xxxxxxxxxx	Nuera	25/08/1989	31
	Edison Rodrigo Bósquez Güillín	xxxxxxxxxx	Hijo	22/06/1973	47
	Luz Angelita Bósquez Güillín	xxxxxxxxxx	Esposa	02/07/1949	71
13	Shirley Quincha Zapata	xxxxxxxxxx	Hija	07/07/1994	26
	Israel Quincha Zapata	xxxxxxxxxx	Hijo	06/08/1986	34
	Jhon Quincha Zapata	xxxxxxxxxx	Hijo	28/03/1993	27
	Fredy Rolando Quincha Sánchez	xxxxxxxxxx	Esposo	12/03/1966	55
14	Ángelo Geovany González Quincha	xxxxxxxxxx	Hijo	16/06/2003	17
	Geovany Israel González Quincha	xxxxxxxxxx	Hijo	02/03/2001	20
	Gabriela Estefanía González Quincha	xxxxxxxxxx	Hija	15/03/2007	14
	Miguel Ángel González Camacho	xxxxxxxxxx	Esposo	14/01/1980	41
	Nalda Patricia Quincha Sánchez	xxxxxxxxxx	Esposa	30/07/1970	50
15	Rosario Edelmira Sánchez Güillín	xxxxxxxxxx	Viuda	10/12/1931	89
16	Magaly Fernanda Quincha Sisa	xxxxxxxxxx	Hija	02/11/2007	13
	Ángel Virgilio Quincha Sánchez	xxxxxxxxxx	Esposo	04/10/1963	57
	Angela Iralda Sisa Ramirez	xxxxxxxxxx	Esposa	20/01/1965	56
17	Tamara Alison Quincha Rosero	xxxxxxxxxx	Hija	21/07/2012	8
	Dayana Quincha Rosero	xxxxxxxxxx	Hija	28/12/2003	17
	Manuel Javier Quincha Sánchez	xxxxxxxxxx	Esposo	06/01/1968	53
	Tamara Janeth Rosero	xxxxxxxxxx	Esposa	14/10/1985	35
	María Doraliza Rosero	xxxxxxxxxx	Suegra	28/11/1945	75
18	Alison Damaris Espinoza Guerrero	xxxxxxxxxx	Nieta	27/03/2013	7
	Jessica Alexandra Guerrero Miranda	xxxxxxxxxx	Hija	10/06/1988	32
	Marco Vinicio Guerrero Guzmán	xxxxxxxxxx	Esposo	15/09/1968	52
	José Luis Espinoza Guamán	xxxxxxxxxx	Yerno	13/08/1983	37
	Mery Jaqueline Miranda Gavilánez	xxxxxxxxxx	Esposa	15/12/1970	50
19	Luis Fernando Armijo Espinoza	xxxxxxxxxx	Hijo	27/07/2000	20
	Lorenza Natividad Espinoza Guamán	xxxxxxxxxx	Esposa	14/02/1974	47
	Ángel Armijo	xxxxxxxxxx	Esposo	02/09/1976	44
20	Sebastián Tenemaza Galarza	xxxxxxxxxx	Hijo	22/05/2011	9
	María José Tenemaza Galarza	xxxxxxxxxx	Hija	22/11/2002	18
	María Ester Galarza	xxxxxxxxxx	Esposa	06/07/1973	47
	Katerin Mishel Tenemaza Galarza	xxxxxxxxxx	Hija	03/05/1997	23
21	Luis Alexander Tenemaza Galarza	xxxxxxxxxx	Hijo	12/02/1994	27
	Luis Enrique Tenemaza Chafra	xxxxxxxxxx	Esposo	12/04/1967	53
22	Adriana Jossebeth Samaniego Sanabria	xxxxxxxxxx	Hija	31/07/2006	14

	Angela Katerine Sanabria Moncayo	xxxxxxxxxx	Madre	18/06/1980	40
	Castro Sanabria Italo Zaid	xxxxxxxxxx	Hijo	12/06/2018	2
23	Darwin Alexander Camacho Quintanilla	xxxxxxxxxx	Hijo	02/11/1996	24
	Blanca Victoria Quintanilla Verdezoto	xxxxxxxxxx	Esposa	09/12/1964	56
	Walter Camacho Oleas	xxxxxxxxxx	Esposo	05/05/1963	57
24	Sayuri Adalid Tapia Barahona	xxxxxxxxxx	Hija	30/09/2000	20
	Andrés Tapia Barahona	xxxxxxxxxx	Hijo	01/03/2007	14
	Adela Edelmira Barahona Tapia	xxxxxxxxxx	Esposa	11/04/1969	51
	Carlos Olmedo Tapia Pazmiño	xxxxxxxxxx	Esposo	03/10/1966	54
25	Viviana Nataly Quilumba	xxxxxxxxxx	Hermana	08/02/1980	41
	Darwin Alesandro Quintana	xxxxxxxxxx	Hijo	15/09/2000	20
	María José Quilumba	xxxxxxxxxx	Madre	17/06/1997	23
26	Andrea Mora Remache	xxxxxxxxxx	Sobrina	30/09/1992	28
	Klever Orlando Remache	xxxxxxxxxx	Padre	01/10/1967	53
	Klever Alberto Remache Pérez	xxxxxxxxxx	Hijo	01/04/2001	19
	Nicol Analuisa Mora Remache	xxxxxxxxxx	Sobrina	03/03/2009	12
	Jostin Mateo Santana Mora	xxxxxxxxxx	Sobrino	30/04/2011	9
	Anahí Remache Toro	xxxxxxxxxx	Hija	03/02/2002	19
	Cristian Santana Guigla	xxxxxxxxxx	Sobrino	15/05/1991	29
27	Geovany David Silva Allan	xxxxxxxxxx	Hijo	14/10/2006	14
	Verónica Jaqueline Allan Moreta	xxxxxxxxxx	Esposa	08/10/1982	38
	Jeovany David Silva Castillo	xxxxxxxxxx	Esposo	12/03/1983	38
	Sebastián Alejandro Silva Allan	xxxxxxxxxx	Hijo	09/02/2013	8
28	José Hugo Analuisa	xxxxxxxxxx	Esposo	11/02/1970	51
	Rosa Encarnacion Tenemaza	xxxxxxxxxx	Esposa	11/11/1972	48
	Elkin Josue Analuisa Tenemaza	xxxxxxxxxx	Hijo	14/12/2005	15
	Jefferson Andrés Analuisa Tenemaza	xxxxxxxxxx	Hijo	23/09/1998	22
	Elvis Alexander Analuisa Tenemaza	xxxxxxxxxx	Hijo	18/06/2000	20
29	Ángel María Guamán Güillín	xxxxxxxxxx	Papa	26/10/1919	101
30	Delma De Jesús Guamán Vásquez	xxxxxxxxxx	Viuda	01/10/1954	66
31	Luis Barahona Tapia	xxxxxxxxxx	Esposo	29/08/1974	46
	María Elena Solano García	xxxxxxxxxx	Esposa	10/06/1981	39
	Juan Solano	xxxxxxxxxx	Hijastro	21/07/1996	24
	Mishel Valeria Solano García	xxxxxxxxxx	Hija	21/04/2000	20
	Blanca Luisana Barahona Solano	xxxxxxxxxx	Hija	15/09/2002	18
32	Rocío Quintana Mora	xxxxxxxxxx	Esposa	22/08/1970	50
	Estiben Coba Quintana	xxxxxxxxxx	Hijo	02/03/2000	21
	Ángelo Coba Quintana	xxxxxxxxxx	Hijo	19/04/2007	13
33	Luis Guzmán Lema	xxxxxxxxxx	Esposo	02/06/1956	64
	Lombeida Barragán Estela	xxxxxxxxxx	Esposa	15/01/1958	63
	Verónica Elizabeth Gaviláñez	xxxxxxxxxx	Hija	27/09/1980	40
34	William Chela Quinatoa	xxxxxxxxxx	Esposo	11/07/1984	36

	Karina Guzmán Lombeida	xxxxxxxxxx	Esposa	16/01/1985	36
	Ariana Guzmán Lombeida	xxxxxxxxxx	Hija	29/07/2005	15
	Valeria Chela Guzmán	xxxxxxxxxx	Hija	08/04/2011	9
35	Estrada Antonieta	xxxxxxxxxx	Esposa	16/02/1965	56
	Eduardo Ruiz	xxxxxxxxxx	Esposo	03/03/1964	57
	Maya Estrada Silvana	xxxxxxxxxx	Hija	01/11/1991	29
	Maya Estrada Verónica Alexandra	xxxxxxxxxx	Hija	13/09/1986	34
	Carvajal Maya Anahí	xxxxxxxxxx	Nieta	04/06/2012	8
	Carvajal Maya Analía	xxxxxxxxxx	Nieta	01/06/2018	2
	Maya Estrada Andreina	xxxxxxxxxx	Nieta	01/12/2008	12
36	Güillín Silva Lina Mercedes	xxxxxxxxxx	Esposa	21/09/1960	60
	Sangacha Güillín Erik Alexander	xxxxxxxxxx	Hijo	07/02/1997	24
37	Ramon Montero Pérez	xxxxxxxxxx	Esposo	21/04/1979	41
	Silva Mejia Beatriz	xxxxxxxxxx	Esposa	24/11/1976	44
	Montero Silva Valesca	xxxxxxxxxx	Hijo	19/07/2010	10
	Montero Silva Alexander	xxxxxxxxxx	Hija	21/05/2002	18
38	Marco Sanabria	xxxxxxxxxx	Esposo	28/06/1970	50
	Teresa Barragán Pazmiño	xxxxxxxxxx	Esposa	06/05/1979	41
	Sanabria Barragán Anderson	xxxxxxxxxx	Hijo	21/02/2004	17
	Sanabria Barragán Marco	xxxxxxxxxx	Hijo	18/07/2000	20
	Sanabria Barragán Cristófer	xxxxxxxxxx	Hijo	01/01/2011	10
39	Carlos Alonso Vargas	xxxxxxxxxx	Esposo	07/05/1978	42
	Margoth Oleas	xxxxxxxxxx	Esposa	13/10/1983	37
	Carlos Fernando Vargas	xxxxxxxxxx	Hijo	10/09/2003	17
	Leandro Isaac Vargas	xxxxxxxxxx	Hijo	28/02/2011	10
40	Juan Carlos Zavala Benítez	xxxxxxxxxx	Esposo	05/08/1970	50
	Elena Beatriz Pérez Remache	xxxxxxxxxx	Esposa	04/10/1974	46
	Marlon Mateo Zavala Pérez	xxxxxxxxxx	Hijo	25/07/2000	20
	Juan Carlos Zavala Pérez	xxxxxxxxxx	Hijo	26/01/2013	8
41	Marco Ortiz	xxxxxxxxxx	Esposo	11/10/1964	56
	Jenny Remache	xxxxxxxxxx	Esposa	08/08/1969	51
	María Ortiz Remache	xxxxxxxxxx	Hija	08/09/2000	20
	Marco Ortiz Remache	xxxxxxxxxx	Hijo	16/06/1996	24
42	Walter Eduardo Chalfa	xxxxxxxxxx	Esposo	31/05/1987	33
	Katy Flores	xxxxxxxxxx	Esposa	01/05/1984	36
	Lesly Chalfa	xxxxxxxxxx	Hija	13/05/1993	27
	Luis Eduardo Chalfa	xxxxxxxxxx	Hijo	03/08/2003	17
43	Jorge Vinicio Monar Chalfa	xxxxxxxxxx	Esposo	28/06/1962	58
44	Sisa Rea María Esther	xxxxxxxxxx	Esposa	28/03/1978	42
	Baculima Víctor	xxxxxxxxxx	Esposo	15/09/1973	47
	Baculima Sisa Adriana	xxxxxxxxxx	Hija	19/05/2005	15
	Sisa Rea María	xxxxxxxxxx	Entenada	19/12/1998	22
	Baculima Sisa Víctor	xxxxxxxxxx	Hijo	17/06/2003	17

45	Sánchez Castillo Juan Diego	xxxxxxxxxx	Hijo	16/04/2013	7
	Remache Sánchez Brayan Dominic	xxxxxxxxxx	Hijo	20/04/2016	4
	Remache Vega Jonathan	xxxxxxxxxx	Hijo	08/08/2001	19
	Remache Vega Kerly Valeria	xxxxxxxxxx	Hija	16/06/2000	20
	Remache Gavilánez Mesias	xxxxxxxxxx	Esposo	15/04/1977	43
	Orianna Remache Sánchez	xxxxxxxxxx	Hijo	25/04/2019	1
	Sánchez Castillo Dayana	xxxxxxxxxx	Esposa	30/04/1994	26
46	Vargas Güillín Erick Sebastián	xxxxxxxxxx		20/11/2017	3
47	Barragán Ismael	xxxxxxxxxx	Hijo	25/08/2009	11
	Montenegro Gregori	xxxxxxxxxx	Hija	05/09/1992	28
	Bósquez Consuelo	xxxxxxxxxx	Esposa	12/02/1966	55
	Montenegro Fabian	xxxxxxxxxx	Esposo	14/03/1959	62
48	Hurtado Pozo Douglas	xxxxxxxxxx	Hijo	17/05/2016	4
	Hurtado Pozo Janeth	xxxxxxxxxx	Hija	20/12/2011	9
	Pozo Beatriz	xxxxxxxxxx	Esposa	03/05/1978	42
	Hurtado Wilson	xxxxxxxxxx	Esposo	11/08/1963	57
49	Vargas Guamán Nicolas	xxxxxxxxxx	Hijo	08/07/2011	9
	Vargas Mora Rodrigo	xxxxxxxxxx	Esposo	03/09/1994	26
	Guamán Maribel	xxxxxxxxxx	Esposa	20/02/1986	35
50	Montero Güillín Miguel	xxxxxxxxxx	Hijo	25/11/2016	4
	Güillín Malena	xxxxxxxxxx	Esposa	30/07/1988	32
	Montero Diego	xxxxxxxxxx	Esposo	11/07/1983	37
51	Rea Daniel	xxxxxxxxxx	Hija	02/02/2000	21
	Rea Marianela	xxxxxxxxxx	Hija	06/05/1994	26
	Toalombo María	xxxxxxxxxx	Esposa	05/04/1964	56
	Rea Modesto	xxxxxxxxxx	Esposo	09/06/1962	58
52	Montero Gaibor Daleska	xxxxxxxxxx	Hija	18/06/2009	11
	Montero Gaibor Gina	xxxxxxxxxx	Hija	05/06/2012	8
	Vera Gaibor Cristófer	xxxxxxxxxx	Hijastro	04/01/1998	23
	Gaibor Karina	xxxxxxxxxx	Esposa	01/04/1976	44
	Montero Luis	xxxxxxxxxx	Esposo	01/10/1973	47
53	Galarza Karla	xxxxxxxxxx	Hija	31/12/2013	7
	Galarza Madeline	xxxxxxxxxx	Hija	13/05/2005	15
	Fuentes Verónica	xxxxxxxxxx	Esposa	18/05/1985	35
54	Miguel Montero Daniel Alejandro	xxxxxxxxxx		29/08/2018	2
55	Lema Analuiza Anita	xxxxxxxxxx	Hija	23/10/2001	19
	Lema Analuiza Luis	xxxxxxxxxx	Hijo	09/03/2000	21
	Analuiza Nelly	xxxxxxxxxx	Esposa	20/11/1984	36
	Lema Analuiza Marco	xxxxxxxxxx	Hijo	28/03/1995	25
	Lema Lema Marco	xxxxxxxxxx	Esposo	10/10/1975	45
56	Iza Aguilar Jostin	xxxxxxxxxx	Hijo	23/12/2011	9
	Aguilar Paola	xxxxxxxxxx	Esposa	08/06/1997	23
	Iza Fernando	xxxxxxxxxx	Esposo	20/04/1991	29
57	Barragán Silva Verónica	xxxxxxxxxx	Hija	10/01/1987	34

	Barragán Silva Hernán	xxxxxxxxxx	Hijo	20/08/1984	36
	Silva Haro Laura	xxxxxxxxxx	Esposa	07/06/1955	65
58	Tenemaza Bayas Dalexa	xxxxxxxxxx	Hijo	10/09/2018	2
	Tenemaza Bayas Jostin	xxxxxxxxxx	Hijo	22/06/2011	9
	Tenemaza Bayas Kimberly	xxxxxxxxxx	Hija	30/05/2005	15
	Bayas Janeth	xxxxxxxxxx	Esposa	15/07/1987	33
	Tenemaza Miguel	xxxxxxxxxx	Esposo	10/05/1980	40
59	Núñez Verdezoto Magaly	xxxxxxxxxx	Hija	26/04/1977	43
	Núñez Verdezoto Alicia	xxxxxxxxxx	Esposa	13/05/1954	66
60	Montenegro Quilumba Pablo	xxxxxxxxxx	Hijo	29/03/2017	3
	Montenegro Quilumba Samanta	xxxxxxxxxx	Hija	27/03/2005	15
	Quilumba Martha	xxxxxxxxxx	Esposa	14/12/1984	36
	Montenegro Juan	xxxxxxxxxx	Esposo	13/08/1985	35
61	Murillo Jumbo Isabel	xxxxxxxxxx	Hija	17/07/2012	8
	Murillo Jumbo Erika	xxxxxxxxxx	Hija	02/06/1998	22
	Murillo Jumbo Luis	xxxxxxxxxx	Hijo	15/06/2004	16
	Murillo Jumbo Melani	xxxxxxxxxx	Hija	09/04/2002	18
	Jumbo Carmen	xxxxxxxxxx	Esposa	30/10/1979	41
	Murillo Chicaiza Luis	xxxxxxxxxx	Esposo	08/06/1971	49
	Murillo Manuel	xxxxxxxxxx	Padre	17/03/1945	76
	Chicaiza Villena Rosa	xxxxxxxxxx	Madre	21/06/1947	73
62	Mancero Rosa	xxxxxxxxxx	Esposa	27/12/1963	57
63	Espinoza Martha	xxxxxxxxxx	Esposa	13/04/1972	48
	Quintana Luis	xxxxxxxxxx	Esposo	13/07/1966	54
64	Verdezoto Espinoza Joel	xxxxxxxxxx	Nieto	30/12/2004	16
	Verdezoto Anfbal	xxxxxxxxxx	Esposo	06/05/1957	63
	Espinoza Estela	xxxxxxxxxx	Esposa	16/04/1956	64
65	Verdezoto Nayeli	xxxxxxxxxx	Hija	19/09/2001	19
	Verdezoto Eduardo	xxxxxxxxxx	Esposo	01/05/1971	49
	Verdezoto Selania	xxxxxxxxxx	Esposa	30/12/1977	43
66	Alarcón Badillo Aron	xxxxxxxxxx	Hijo	30/01/2014	7
	Alarcón Badillo José	xxxxxxxxxx	Hijo	02/12/1994	26
	Badillo Espinoza Nancy	xxxxxxxxxx	Esposa	19/07/1973	47
	Alarcón Mora José	xxxxxxxxxx	Esposo	03/08/1969	51
67	Maldonado Espinoza Isaac	xxxxxxxxxx	Nieto	26/08/2010	10
	Espinoza Barragán Carlos	xxxxxxxxxx	Hijo	13/03/1998	23
	Espinoza Barragán Nicole	xxxxxxxxxx	Hija	10/11/2001	19
	Espinoza Barragán Dayana	xxxxxxxxxx	Hija	12/11/1990	30
	Espinoza Barragán Vicente	xxxxxxxxxx	Hijo	30/05/1986	34
	Espinoza Barragán Fernanda	xxxxxxxxxx	Hija	18/02/1988	33
	Barragán Quintanilla Marcela	xxxxxxxxxx	Esposa	05/07/1961	59
68	Andrea Espinoza Quiroz	xxxxxxxxxx	Hija	24/04/2002	18
69	Cralia Kiroz	xxxxxxxxxx	Hija	27/04/1987	33
70	Guamán Quingatuña Raúl	xxxxxxxxxx	Hijo	19/11/2001	19

	Guamán Quingatuña Brayan	xxxxxxxxxx	Hijo	06/01/1989	32
	Guamán Quingatuña Marlon	xxxxxxxxxx	Hijo	01/06/1991	29
	Quingatuña Hurtado Narcisa De Jesús	xxxxxxxxxx	Esposa	10/06/1962	58
	Guamán Francisco	xxxxxxxxxx	Esposo	03/09/1958	62
71	Guamán Güillín Segundo	xxxxxxxxxx	Viudo	08/10/1921	99
72	Guamán Quillin Carmen Corina	xxxxxxxxxx	Tia	20/11/1925	95
	Escobar Punina Olga Marina	xxxxxxxxxx	Madre	09/12/1934	86
73	Fuentes Vásquez Carlos	xxxxxxxxxx	Hijo	03/07/2016	4
	Zapata Asis Jerusalén	xxxxxxxxxx		24/07/2019	1
	Fuentes Vásquez Sandy Noemi	xxxxxxxxxx	Hija	11/06/2007	13
	Fuentes Carlos	xxxxxxxxxx	Esposo	15/02/1982	39
	Vásquez Consuelo	xxxxxxxxxx	Esposa	10/08/1988	32
74	Ana Del Carmen Asis	xxxxxxxxxx		27/12/1985	35
75	Veloz Guerrero Emiliano Adriano	xxxxxxxxxx	Nieto	17/06/2017	3
	Guerrero Lara Angeli	xxxxxxxxxx	Nieta	28/02/2000	21
	Vargas Vargas Isabel	xxxxxxxxxx	Esposa	16/09/1964	56
	Lara Jorge	xxxxxxxxxx	Esposo	27/02/1956	65
76	Espinoza Guerrero Jordana Kimberly	xxxxxxxxxx	Hija	17/12/2015	5
	Espinoza Guerrero Jhoana	xxxxxxxxxx	Hija	12/11/2003	17
	Espinoza Guamán Patricio	xxxxxxxxxx	Esposo	08/02/1976	45
	Guerrero Vásquez Geoconda	xxxxxxxxxx	Esposa	25/06/1980	40
77	Sisa Dulce Milagro	xxxxxxxxxx	Nieta	19/10/2010	10
	Sisa Quintana Anthony Josué	xxxxxxxxxx	Nieto	30/09/2011	9
	Sisa Quintana José Armando	xxxxxxxxxx	Hijo	15/09/1998	22
	Sisa Carmen Del Rosario	xxxxxxxxxx	Hija	28/11/1991	29
	Quintana Colcha Teresa	xxxxxxxxxx	Esposa	13/08/1969	51
	Sisa Montero José Manuel	xxxxxxxxxx	Esposo	30/09/1966	54
78	Naranjo Moya Lucila Beatriz	xxxxxxxxxx	Jefe	15/06/1951	69
79	Guzmán Ramos Virginia	xxxxxxxxxx	Jefe	20/08/1940	80
80	Veloz Ponce Marlene	xxxxxxxxxx	Jefe	10/10/1954	66
81	Zurita Eufemia	xxxxxxxxxx	Esposa	22/10/1940	80
	Oleas Barragán Franki	xxxxxxxxxx	Nieto	19/04/2002	18
	Del Salto Centurión	xxxxxxxxxx	Esposo	05/10/1939	81
82	Toaza Moreta Ángel	xxxxxxxxxx	Nieto	21/03/2018	3
	Moreta Toalombo Nayely	xxxxxxxxxx	Esposa	06/12/2000	20
	Toaza Ramos William	xxxxxxxxxx	Esposo	14/01/1992	29
	Toaza Ramos Ángel	xxxxxxxxxx	Hermano	24/09/1943	77
	Toaza Ramos Luis	xxxxxxxxxx	Hermano	26/12/1947	73
83	Aldaz Pérez Mauricio	xxxxxxxxxx	Esposo	19/07/1981	39
84	Vásquez Espinoza Zoila	xxxxxxxxxx	Jefe	28/04/1949	71
85	Mejia García Dilan	xxxxxxxxxx	Nieto	07/09/2016	4
	Rogel García Doménica	xxxxxxxxxx	Nieta	05/04/2013	7
	Rogel García Valentina	xxxxxxxxxx	Nieta	11/04/2011	9
	García Vásquez Luis	xxxxxxxxxx	Hijo	11/06/1981	39

	García Carrera Miguel	xxxxxxxxxx	Esposo	28/05/1952	68
	Vásquez Guerrero Emma	xxxxxxxxxx	Esposa	11/05/1961	59
86	González Martínez Patricia	xxxxxxxxxx	Hija	18/07/1972	48
87	Arboleda Guzmán Ángel	xxxxxxxxxx	Hijo	10/03/2002	19
	Arboleda Guzmán Adriana	xxxxxxxxxx	Hija	08/12/1999	21
	Arboleda Alarcón José	xxxxxxxxxx	Esposo	11/09/1976	44
	Guzmán Orellana Mercy	xxxxxxxxxx	Esposa	27/10/1973	47
88	Remache Alarcón Vicente	xxxxxxxxxx	Esposo	30/01/1946	75
	Galarza Guamán Ana	xxxxxxxxxx	Esposa	10/04/1953	67
89	Vásquez Mora Cristell	xxxxxxxxxx	Hija	18/08/2011	9
	Vásquez Mora Edison	xxxxxxxxxx	Hijo	07/05/1998	22
	Vásquez Mora Marco	xxxxxxxxxx	Hijo	29/05/1990	30
	Vásquez Mora Carolina	xxxxxxxxxx	Hija	12/12/1991	29
	Vásquez Mora Ana	xxxxxxxxxx	Hija	06/12/1992	28
	Mora Susana	xxxxxxxxxx	Esposa	04/12/1970	50
	Vásquez Marco	xxxxxxxxxx	Esposo	15/11/1958	62
90	Quispe Peñafiel Francisco	xxxxxxxxxx	Esposo	04/10/1965	55
	Bósquez Velásquez Nieve	xxxxxxxxxx	Esposa	08/08/1952	68
91	Álava Mendoza Evelin	xxxxxxxxxx	Hija	13/04/2001	19
	Álava Mendoza Hugo	xxxxxxxxxx	Hijo	26/10/1998	22
	Álava Mendoza Katherine	xxxxxxxxxx	Hija	10/05/2004	16
	Mendoza Mayli	xxxxxxxxxx	Esposa	05/01/1983	38
	Álava José	xxxxxxxxxx	Esposo	04/05/1976	44
92	Remache Gavilánez Israel	xxxxxxxxxx	Nieto	22/02/2015	6
	Remache Gavilánez Mateo	xxxxxxxxxx	Nieto	24/10/2007	13
	Imbaquina Remache Estefano Emiliano	xxxxxxxxxx		05/04/2018	2
	Remache Gavilánez Anita	xxxxxxxxxx	Hija	12/05/1986	34
	Remache Gavilánez Edwin	xxxxxxxxxx	Hijo	28/08/1990	30
	Remache Viñan Manuel	xxxxxxxxxx	Esposo	17/03/1951	70
93	Sierra Montufar Alison	xxxxxxxxxx	Nieta	09/10/2003	17
	Sierra Italy	xxxxxxxxxx	Nieta	09/10/2007	13
	Remache Martha	xxxxxxxxxx	Esposa	07/11/1961	59
	Sierra Manuel	xxxxxxxxxx	Esposo	05/10/1952	68
94	Espinoza Fuentes Ángel	xxxxxxxxxx	Hijo	12/10/1999	21
	Espinoza Fuentes Angelica	xxxxxxxxxx	Hija	11/10/2005	15
	Espinoza Fuentes Jessica	xxxxxxxxxx	Hija	23/10/1993	27
	Espinoza Guamán Ángel	xxxxxxxxxx	Esposo	14/01/1971	50
	Fuentes Bósquez Josefina	xxxxxxxxxx	Esposa	19/03/1973	48
95	Espinoza Fuentes Anabel	xxxxxxxxxx	Nieta	23/10/1999	21
	Guamán Oñate Lucia	xxxxxxxxxx	Esposa	22/11/1953	67
	Espinoza Vásquez Ángel	xxxxxxxxxx	Esposo	16/05/1950	70
96	Sanabria Espinoza Geovanny	xxxxxxxxxx	Nieto	12/09/2018	2
	Sanabria Fiallos Pablo	xxxxxxxxxx	Hijo	15/02/1990	31

	Sanabria Fiallos Miguel	xxxxxxxxxx	Hijo	07/03/1985	36
	Espinoza Barragán Diana	xxxxxxxxxx	Nuera	15/02/1992	29
	Fiallos Valle Rosa	xxxxxxxxxx	Esposa	10/04/1953	67
	Sanabria Bósquez Juan	xxxxxxxxxx	Esposo	01/06/1949	71
97	Sánchez Alexander	xxxxxxxxxx	Nieto	25/04/2010	10
	Iza Uchubanda Evelyn	xxxxxxxxxx	Hija	09/02/1992	29
	Iza Uchubanda Jefferson	xxxxxxxxxx	Hijo	28/04/1996	24
	Iza Uchubanda Luis	xxxxxxxxxx	Hijo	23/05/1998	22
	Iza Uchubanda Eva	xxxxxxxxxx	Jefe	05/11/1967	53
	Uchubanda María	xxxxxxxxxx	Abuela	22/09/1928	92
98	Iza García Paola	xxxxxxxxxx	Nieta	03/08/2005	15
	Iza Zapata Bertha	xxxxxxxxxx	Hija	25/09/1973	47
	Iza Chuquian Milton	xxxxxxxxxx	Jefe	27/09/1949	71
99	Guerrero Cargua Leandro	xxxxxxxxxx	Hijo	28/08/2004	16
	Guerrero Cargua Kevin	xxxxxxxxxx	Hijo	27/05/2001	19
	Guerrero Carguaquishpe Mariana	xxxxxxxxxx		09/07/2018	2
	Guerrero Jaime	xxxxxxxxxx	Esposo	18/01/1984	37
	Cargua Karina	xxxxxxxxxx	Esposa	14/02/1986	35
100	Meléndez Alarcón Aniel	xxxxxxxxxx	Hijo	18/09/2015	5
	Meléndez Alarcón Melanie	xxxxxxxxxx	Hija	01/05/2008	12
	Meléndez Alarcón Jampier	xxxxxxxxxx	Hijo	03/02/2006	15
	Meléndez Freddy	xxxxxxxxxx	Esposo	23/12/1987	33
	Alarcón Jesenia	xxxxxxxxxx	Esposa	14/06/1983	37
101	Gómez Villegas Tiffany	xxxxxxxxxx	Hija	26/05/2016	4
	Carguacundo Villegas Issac	xxxxxxxxxx	Hijastro	15/05/2010	10
	León Villegas Estiven	xxxxxxxxxx	Hijastro	14/12/2003	17
	Gómez Estuardo	xxxxxxxxxx	Esposo	27/05/1988	32
	Villegas María	xxxxxxxxxx	Esposa	31/12/1992	28
102	Sisa Villegas David	xxxxxxxxxx	Hijo	23/02/2000	21
	Sisa Villegas Víctor	xxxxxxxxxx	Hijo	22/07/2003	17
	Villegas Mercy	xxxxxxxxxx	Jefe	08/11/1975	45
103	Vega Guerrero Ángelo	xxxxxxxxxx	Nieto	05/04/2015	5
	Flores Guerrero Cesar	xxxxxxxxxx	Nieto	23/09/2007	13
	Guerrero Chango Talía	xxxxxxxxxx	Hija	08/08/1998	22
	Guerrero Chango Patricio	xxxxxxxxxx	Hijo	20/04/1980	40
	Vega Chafla Diego	xxxxxxxxxx	Yerno	14/04/1994	26
	Chango Corona	xxxxxxxxxx	Esposa	25/08/1958	62
	Guerrero Cesar	xxxxxxxxxx	Esposo	18/08/1958	62
104	Guerrero Cuenca Cristofer	xxxxxxxxxx	Hijo	03/09/2010	10
	Cuenca Montenegro Estefanía	xxxxxxxxxx	Hija	28/03/2008	12
	Guerrero Cesar	xxxxxxxxxx	Esposo	02/10/1976	44
	Cuenca Mirian	xxxxxxxxxx	Esposa	12/11/1980	40
105	Guamán Guamán Adán	xxxxxxxxxx	Esposo	28/08/1948	72
	Monar Barragán Emma	xxxxxxxxxx	Esposa	29/12/1974	46

106	Recalde Chuquian Rosa	xxxxxxxxxx	Esposa	11/09/1943	77
	Guamán Guamán Luis	xxxxxxxxxx	Esposo	10/01/1945	76
107	Balladares Zanipatin Emiliano	xxxxxxxxxx	Nieto	26/04/2017	3
	Zanipatin Arteaga Adrián	xxxxxxxxxx	Hijo	11/10/1979	41
	Zanipatin Arteaga Dayanara	xxxxxxxxxx	Hija	13/05/1991	29
	Zanipatin Güillín Hugo	xxxxxxxxxx	Esposo	06/01/1958	63
	Arteaga Muñoz Inés	xxxxxxxxxx	Esposa	03/02/1960	61
108	Escobar Zapata Luis	xxxxxxxxxx	Hijo	17/05/2016	4
	Escobar Zapata José	xxxxxxxxxx	Hijo	14/07/2007	13
	Zapata Amparo	xxxxxxxxxx	Esposa	03/07/1975	45
	Escobar Luis	xxxxxxxxxx	Esposo	20/10/1945	75
109	Melendrez Guerrero Antony	xxxxxxxxxx	Nieto	13/10/2014	6
	Guerrero Evelyn	xxxxxxxxxx	Hija	13/07/1990	30
	Melendrez Luis	xxxxxxxxxx	Yerno	26/07/1985	35
	Guerrero Guzmán Luis	xxxxxxxxxx	Jefe	06/07/1961	59
110	Espinoza Fuentes Angelica Noemi	xxxxxxxxxx	Hija	11/08/2005	15
	Andache Fuentes Javier Paul	xxxxxxxxxx	Hijo	31/07/1989	31
	Ángel Rafael Espinoza Fuentes	xxxxxxxxxx	Hijo	12/08/1999	21
	Fuentes Bósquez Josefina	xxxxxxxxxx	Hija	31/07/1989	31
	Bósquez Guzmán María	xxxxxxxxxx	Esposa	07/04/1926	94
111	Sanabria Bósquez Iván	xxxxxxxxxx	Jefe	05/01/1963	58
112	Sanabria Robalino Samantha	xxxxxxxxxx	Hija	07/10/2010	10
	Sanabria Moncayo Iván	xxxxxxxxxx	Esposo	29/09/1982	38
	Robalino Bastidas Karina	xxxxxxxxxx	Esposa	26/02/1982	39
113	Armijos Bósquez Sebero	xxxxxxxxxx	Esposo	10/12/1954	66
	Sanabria Rosa	xxxxxxxxxx	Esposa	05/03/1955	66
114	Solano Liscano Neiton	xxxxxxxxxx	Hijo	10/05/1999	21
	Solano Liscano Jari	xxxxxxxxxx	Hijo	03/02/1990	31
	Liscano María	xxxxxxxxxx	Esposa	20/05/1970	50
	Solano Aníbal	xxxxxxxxxx	Esposo	22/10/1940	80
115	Verdezoto Daniela	xxxxxxxxxx	Hija	18/05/2003	17
	Verdezoto Huilca Mirian	xxxxxxxxxx	Esposa	25/02/1977	44
	Morejón Quintanilla Ángel	xxxxxxxxxx	Esposo	02/01/1948	73
116	Vargas Sánchez Luis Alexander	xxxxxxxxxx	Hijo	11/11/2009	11
	Sánchez Fuentes Mariuxi Josefina	xxxxxxxxxx	Hija	01/09/1988	32
	Espinoza Cristhian	xxxxxxxxxx	Hijo	05/09/1984	36
	Fuentes Vásquez Olga Narcisa	xxxxxxxxxx	Jefe	21/03/1960	61
117	Arévalo Sánchez Jhodi Narcisa	xxxxxxxxxx	Hija	20/10/2016	4
	Arévalo Sánchez Jhostin Santiago	xxxxxxxxxx	Hijo	17/02/2012	9
	Arévalo Edison Renann	xxxxxxxxxx	Esposo	12/04/1989	31
	Sánchez Fuentes María Estefanía	xxxxxxxxxx	Esposa	13/05/1993	27
118	Rodríguez Monserrat	xxxxxxxxxx	Hija	01/01/2013	8
	Ramos Rodríguez Emiliano	xxxxxxxxxx		15/09/2018	2
	Rodríguez Joselyn	xxxxxxxxxx	Hija	30/08/1997	23

	Rivadeneira Cecilia	xxxxxxxxxx	Esposa	15/07/1974	46
	Rodríguez Jenifer	xxxxxxxxxx	Hija	06/07/1994	26
	Rodríguez Milton	xxxxxxxxxx	Esposo	30/08/1968	52
119	Zapata Jorge	xxxxxxxxxx	Esposo	07/11/1964	56
	López Marcela	xxxxxxxxxx	Esposa	17/10/1964	56
120	Erazo Robalino Miguel Ángel	xxxxxxxxxx	Jefe	16/10/1940	80
	Erazo Luis	xxxxxxxxxx	Hijo	10/02/1998	23
121	Erazo Margot	xxxxxxxxxx	Esposa	10/09/1964	56
	Gerardo Ortiz	xxxxxxxxxx	Esposo	20/05/1970	50
	Erazo Arias Josafar	xxxxxxxxxx	Hijo	06/05/2012	8
122	Arias Cevallos Justin	xxxxxxxxxx	Hijastro	26/09/2002	18
	Arias Cevallos Mónica	xxxxxxxxxx	Esposa	12/08/1983	37
	Erazo Pérez Raúl	xxxxxxxxxx	Esposo	01/01/1987	34
123	Pérez Chimborazo Natividad	xxxxxxxxxx	Jefe	24/08/1940	80
	Arteaga Jonathan	xxxxxxxxxx	Esposo	15/04/1985	35
124	Lema Palma Karen	xxxxxxxxxx	Esposa	13/07/1990	30

**Elaborado por:** Blacio, T. & Quintana, M. 2021

**Tabla 52***Base de datos de las familias encuestadas en el barrio Tambán*

Número	Cantón	Barrio	Calle	Año de construcción	Familia	Tipo de construcción	Coordenadas UTM	Nª Pisos	Permiso de construcción	Edad	Fuente de trabajo del dueño de la vivienda	Número de núcleo familiar	Personas con discapacidad dentro Del núcleo familiar	Tipo de Discapacidad	Fotografía
COD 001	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	20 años	Zanipatin Arteaga	Mixta (cemento armado)	719065 9814330	2 pisos	Si	55	Tienda	7	No		
COD 002	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	10 años	Zapata	Ladrillo y Bloque	719050 9814345	3 pisos	Si				N		

COD 003	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	10 años	Guerrero	Ladrillo y Bloque	719031 9814362	3 pisos	Si	60		3	No	
COD 004	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	25 años	Sanabria Güillín	Mixta (Madera)	719016 9814385	2 pisos	Si	58	Herrería		No	
COD 005	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	18 años	Armijo Espinoza	Cemento armado	718972 9814416	2 pisos	Si	44	Chofer	2	No	
COD 006	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	18 años		Mixta (Madera)	718965 9814436	1 piso	Si		Tienda	3	No	
COD 007	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	20 años		Cemento armado	718942 9814442	2 pisos	Si			5	No	

COD 008	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	1 año y medio	Gonzales Quincha	Cemento armado	718899 9814487	2 pisos	Si	45		5	No		
COD 009	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	46 años	Vásquez Naranjo	Cemento armado	718830 9814557	2 pisos	Si	70	Tienda	1	Si	caminar	
COD 010	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	1 año y medio	Carrera Parco			1 piso		14		5			
COD 011	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	28 años	Sisa Quintana	Cemento armado	718842 9814548	2 pisos		52	Docente	10		Mano	
COD 012	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores		Muglisa Carvajal	Mixta	718811 9814553	2 pisos		40	Carpintero	5			

COD 013	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores		Bosques Güillín	Cemento armado	718871 9814502	1 piso		71		4		
COD 014	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores		Quincha			1 piso		40	Mecánico	2		
COD 015	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	11 años	Vargas		718619 9814527	1 piso		85		2		
COD 016	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	11 años	Oleas Melendres	Cemento armado	718615 9814621	2 pisos		41	Comercio	3		

COD 017	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores	20 años	Valdiviezo Vásquez	Cemento armado	718708 9814621	2 pisos			Docente	4			
COD 018	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores		Toaza Chango	Cemento armado	718719 9814613	2 pisos				3			
COD 019	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores				718771 9814582	2 pisos							
COD 020	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores		Virginia		718801 9814575	2 pisos							
COD 021	Chimbo	Tambán	Vía antigua Miraflores				718756 9814590	2 pisos							

Elaborado por: Blacio, T. & Quintana, M. 2021