



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO GEÓGRAFO Y DEL MEDIO AMBIENTE

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y ESTIMACIÓN DE COSTOS SOCIO-  
ECONÓMICOS POR DAÑOS POTENCIALES EN LA POBLACIÓN DE  
LASSO, UBICADO EN LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ DEL CANTÓN  
LATACUNGA, ANTE UNA EVENTUAL GENERACIÓN DE LAHARES DEL  
VOLCÁN COTOPAXI

**AUTOR:** HIDALGO VELASCO, MAURO JAVIER.

**DIRECTOR:** RODRÍGUEZ ESPINOSA, FABIÁN FRANCISCO

SANGOLGUÍ

2019



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE  
LA CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, ***“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y ESTIMACIÓN DE COSTOS SOCIO-ECONÓMICOS POR DAÑOS POTENCIALES EN LA POBLACIÓN DE LASSO, UBICADO EN LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ DEL CANTÓN LATACUNGA, ANTE UNA EVENTUAL GENERACIÓN DE LAHARES DEL VOLCÁN COTOPAXI”*** fue realizado por el señor ***Hidalgo Velasco, Mauro Javier*** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo cual cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 16 de septiembre del 2019

Dr. Rodríguez Espinosa, Fabián Francisco PhD.  
1706853759



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

#### AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Hidalgo Velasco, Mauro Javier**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: ***Análisis de Vulnerabilidad y Estimación de Costos Socio-Económicos por Daños Potenciales en la Población de Lasso, Ubicado en la Parroquia de Tanicuchi del Cantón Latacunga, Ante una Eventual Generación de Lahares del Volcán Cotopaxi*** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 12 de agosto de 2019.

Hidalgo Velasco, Mauro Javier

0603559048



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

AUTORIZACIÓN

Yo, **Hidalgo Velasco, Mauro Javier** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Análisis de Vulnerabilidad y Estimación de Costos Socio-Económicos por Daños Potenciales en la Población de Lasso, Ubicado en la Parroquia de Tanicuchi del Cantón Latacunga, Ante una Eventual Generación de Lahares del Volcán Cotopaxi** en el repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 12 de agosto de 2019.



Hidalgo Velasco, Mauro Javier  
0603559048

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios y a mis padres quienes con sus bendiciones me guían, mi profundo agradecimiento a la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE, a la carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente y a su personal docente, por brindarme las directrices necesarias para ser un profesional a carta cabal de la república de Ecuador, de manera especial quisiera expresar mi sincero reconocimiento al Dr. Fabián Rodríguez quien, con sus valiosos conocimientos, me apoyó en el transcurso y elaboración de presente proyecto.

Agradezco también, a toda la comunidad de Lasso, por abrirme sus puertas y de esta manera poder realizar todo este proceso investigativo. El mismo que será de gran ayuda para la población.

Finalmente quisiera agradecer a mis tíos, quienes de una u otra manera formaron parte de este logro, especialmente a Saúl Velasco y Jorge Velasco.

*MAURO*

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a la memoria de mi tía Ruth y mis abuelitos quienes me protegen en cada paso que doy.

Dedico este proyecto a mis padres (Mauro, Jeny), hermano (David) y abuelita (Luz) quienes, con su esfuerzo, ejemplo, y apoyo han contribuido para cumplir un sueño más en mi vida, ahora que he conformado una familia también lo dedico a mi esposa (Mayte) he hijo (Saúl) quienes son mi razón de superación.

*MAURO*

## INDICE

RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.3. Delimitación del Problema .....	7
1.4. Justificación .....	7
1.5. Descripción del Área de estudio .....	9
1.6. Ubicación del Área de estudio .....	10
1.7. Área de Influencia.....	13
1.8. Objetivos.....	14
1.8.1. Objetivo General.....	14
1.8.2. Objetivos Específicos .....	14
1.8.3. Metas.....	14
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>16</b>
2. MARCO TEÓRICO Y MARCO LEGAL .....	16
2.1. Definiciones.....	16
2.1.1. Riesgo como Construcción Social .....	17

2.1.2.	Tipos de Gestión.....	20
2.1.3.	Vulnerabilidad y Construcción social del Riesgo .....	23
2.1.4.	Reducción de Riesgos.....	25
2.1.5.	Amenaza .....	25
2.1.6.	Vulnerabilidad.....	28
2.1.7.	Tipos de Vulnerabilidad .....	29
2.2.	Marco legal.....	32
2.2.2.	Aspecto Legal.....	34
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>38</b>
3.	Metodología.....	38
3.1.	Enfoque Investigativo .....	38
3.2.1.	Tipos de Investigación .....	39
3.2.2.	Nivel de Investigación.....	42
3.3.	Población y Muestra. ....	42
3.3.1.	Recopilación y análisis de información.....	43
3.3.2.	Selección del Muestreo y distribución de las Fichas de Captura.....	46
3.4.	Área de Estudio .....	46
3.4.1.	Geología de la Parroquia de Tanicuchí .....	50
3.4.2.	Áreas Protegidas .....	53



3.4.2. Riesgos Naturales .....	55
3.4.3. Principales establecimientos de Salud del Cantón Tanicuchí.....	58
3.4.4. Población Económicamente Activa PEA .....	61
3.4.5. Inventario del sistema educativo .....	67
3.5. Diseño de la matriz de Vulnerabilidad .....	68
3.5.1. Niveles de Vulnerabilidad .....	68
3.7. Análisis de vulnerabilidad física de edificaciones .....	75
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>77</b>
4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD .....	77
4.1.1. Análisis de Afectación ante una posible erupción.....	80
4.1.2. Análisis de Vulnerabilidad Socio económico .....	88
4.1.3. Análisis de vulnerabilidad física de edificaciones .....	92
4.2. RESULTADOS DE ENCUESTAS.....	105
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>126</b>
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	126
5.1. CONCLUSIONES.....	126
5.2. RECOMENDACIONES.....	128

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Principales lugares afectados por el Volcán Cotopaxi.....	6
<b>Tabla 2</b> Mecanismos para ejercer el control sobre el riesgo futuro. ....	21
<b>Tabla 3</b> Tipos de Amenazas .....	26
<b>Tabla 4</b> Organizaciones Sociales de la Parroquia de Tanicuchí.....	51
<b>Tabla 5</b> Ubicación de las estaciones meteorológicas Parroquia Tanicuchí . ....	52
<b>Tabla 6</b> Caudales concesionados por tipos de uso de agua .....	54
<b>Tabla 7</b> Crecimiento poblacional .....	58
<b>Tabla 8</b> Listado.....	61
<b>Tabla 9</b> Población Económicamente Activa PEA.....	62
<b>Tabla 10</b> Ganado de la parroquia de Tanicuchí.....	64
<b>Tabla 11</b> Hectáreas regadas en la Parroquia de Tanicuchí.....	66
<b>Tabla 12</b> Población por sectores Urbanos en la Parroquia de Tanicuchí Valores Absolutos.....	67
<b>Tabla 13</b> Centros Educativos de la Parroquia de Tanicuchí .....	68
<b>Tabla 14</b> Ilustración grafica de los niveles de vulnerabilidad.....	69
<b>Tabla 15</b> Ilustraciones .....	69
<b>Tabla 16</b> Simbología.....	72
<b>Tabla 17</b> Niveles de vulnerabilidad .....	73
<b>Tabla 18</b> Escala Numérica Saaty .....	75
<b>Tabla 19</b> Vulnerabilidad Total de Lasso.....	78
<b>Tabla 20</b> Principales provincias más afectadas por el Volcán Cotopaxi.....	83
<b>Tabla 21</b> Riesgos en Viabilidad .....	86

<b>Tabla 22</b> <i>Vulnerabilidad</i> .....	87
<b>Tabla 23</b> <i>Principales zonas afectadas por el Volcán Cotopaxi</i> .....	88
<b>Tabla 24</b> <i>Tipos de indicadores socioeconómicos</i> .....	90
<b>Tabla 25</b> <i>Población porcentual por sectores urbanos y rurales en la parroquia de Tanicuchí</i> ... 91	
<b>Tabla 26</b> <i>Población económicamente activa del barrio Lasso</i> .....	92
<b>Tabla 27</b> <i>Determinación de la cantidad y</i> .....	94
<b>Tabla 28</b> <i>Variables e Indicadores para vulnerabilidad física del barrio Lasso</i> .....	96
<b>Tabla 29</b> <i>Simbología del Nivel de Vulnerabilidad</i> .....	97
<b>Tabla 30</b> <i>Variables e indicadores para vulnerabilidad física de las industrias</i> .....	98
<b>Tabla 31</b> <i>Variables e Indicadores para vulnerabilidad física de Parmalat y ACOSA</i> .....	99
<b>Tabla 32</b> <i>Índice De Vulnerabilidad Social IVS</i> .....	101
<b>Tabla 33</b> <i>Identificación de Amenazas en el Barrio Lasso</i> .....	103
<b>Tabla 34</b> <i>Identificación de Vulnerabilidad</i> .....	104
<b>Tabla 35</b> <i>Identificación del Riesgo</i> .....	105
<b>Tabla 36</b> <i>Temas de la reunión</i> .....	117
<b>Tabla 37</b> <i>Total, de personas que conforman la empresa</i> .....	119
<b>Tabla 38</b> <i>Ingresos de las Empresas</i> .....	120
<b>Tabla 39</b> <i>Aporte mensual de las empresas</i> .....	121
<b>Tabla 40</b> <i>Valor de venta de la empresa</i> .....	121
<b>Tabla 41</b> <i>Qué hacer si la empresa es destruida</i> .....	122

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Ubicación de la Zona de Estudio .....	10
<b>Figura 2</b>	Mapa de ubicación de Lasso dentro del lahar del volcán Cotopaxi .....	11
<b>Figura 3</b>	Ortofoto 3cm/pix de la población de Lasso .....	12
<b>Figura 4.</b>	Mapa de Drenajes del volcán Cotopaxi .....	13
<b>Figura 5</b>	Interacción de los factores de Vulnerabilidad .....	29
<b>Figura 6</b>	Ficha de Captura de Información.....	45
<b>Figura 7</b>	Parroquia San Lorenzo de Tanicuchí .....	48
<b>Figura 8</b>	Índice de los caudales concesionados por tipos de uso de agua .....	55
<b>Figura 9:</b>	Localización del principal establecimiento de Salud.....	60
<b>Figura 10:</b>	PEA por sectores de Ocupación según Genero. ....	63
<b>Figura 11:</b>	Población de especies mayores en la parroquia y en Lasso .....	65
<b>Figura 12</b>	Cobertura de Riego .....	66
<b>Figura 13</b>	Servicios básicos con los que no cuenta las viviendas.....	71
<b>Figura 14</b>	Fragmento de la tabulación de datos.....	74
<b>Figura 15</b>	Posibles ponderaciones de vulnerabilidad ante la amenaza .....	76
<b>Figura 16</b>	Nivel de Instrucción en la Parroquia de Tanicuchí.....	77
<b>Figura 17</b>	de Vulnerabilidad total .....	79
<b>Figura 18</b>	Esquema del análisis de Vulnerabilidad del Barrio Lasso .....	80
<b>Figura 19</b>	Mapa de Riesgos por Peligro Volcánico.....	81
<b>Figura 20</b>	infografía posible erupción del volcán Cotopaxi .....	82
<b>Figura 21</b>	Mapa de Flujos originados por el Deshielo Glaciar, del volcán Cotopaxi ...	84

<b>Figura 22</b> Mapa de Flujos originados por el Deshielo Glaciar, del volcán .....	85
<b>Figura 23</b> Análisis de vulnerabilidad física de edificaciones del Barrio Lasso.....	93
<b>Figura 24.</b> Índice de los temas que tratan los habitantes .....	106
<b>Figura 25</b> Índice de medios de información . .....	108
<b>Figura 26</b> Índice de Vivienda o Arrendada.....	110
<b>Figura 27</b> Índice del Costo de Vivienda .....	111

## RESUMEN

En el presente trabajo se plasma un análisis en base a las variables socio-económicas y físico-geográficas que se registran en el nivel de vulnerabilidad de una población ante un desastre natural como es los descensos de lahares del volcán Cotopaxi, se ha concentrado el análisis en el sector de Lasso, población situada en los flancos suroccidentales del volcán Cotopaxi, dicho volcán se encuentra en su etapa eruptiva ya que ha registrado en los últimos años muchos cambios en su comportamiento habitual. Para iniciar el análisis fue necesario recolectar información mediante encuestas dentro de la población y también a las empresas que se sitúan dentro de la localidad, los cuales están considerados como una potencial amenaza ante los desastres eruptivos del Volcán Cotopaxi ya que todo el flujo de lahares pasaría por este sector según los mapas de peligros volcánicos. Se utilizó herramientas de Sistemas de Información Geográfica para plasmar y visualizar la potencial vulnerabilidad de la población de Lasso, ante una eventual erupción del volcán Cotopaxi. Finalmente se determinó que el nivel de vulnerabilidad física estructural es de 92.5 puntos, lo que significa muy alto nivel, mientras que el índice de vulnerabilidad Social (IVS) se encuentra entre muy alto y alto (>50), especialmente en los temas de transporte, empleo, ingresos, y, vivienda. Se determinó que las edificaciones ya tienen una importante edad de construcción, inclusive existen casas coloniales que datan desde el año 1580 las cuales en su mayoría no están en buen estado y son identificadas con alto nivel de vulnerabilidad. Por último, se pudo evidenciar que la mayor cantidad de pobladores del sector de Lasso están migrando a las ciudades de Latacunga y Quito, desvalorizando de esta manera el precio de sus viviendas.

Palabras Clave:

- **COTOPAXI**
- **VULNERABILIDAD**
- **LAHARES**
- **LASSO**
- **SOCIAL.**

## **ABSTRACT**

This study uses socioeconomic, physical and geographical variables to determine the vulnerability of city of Lasso in the face of potential natural disaster. Lasso population is located in the western flanks of the Cotopaxi volcano. This volcano is in its eruptive stage, as its habitual behavior has changed and registered in the last few years. During the analysis was necessary to collect information directly from Lasso's population and business through surveys. The questionnaire considered the potential threat of the Cotopaxi Volcano and its potential eruptive effects on Lasso's community. The level of vulnerability was measured using Geographic Information Systems tools in the possible event of an eruption of the Cotopaxi volcano. Physical vulnerability showed 92.5 puntos, which means a high level of vulnerability. While the Social Vulnerability Index (SCI) had even higher values; SCI high and very high index (>50) was estimated particularly for transport, employment, rent and housing variables. It was also found that housing age, as historical houses some date from 1580, played an important role on vulnerability. Finally, this study showed evidence that Lasso population are migrating to cities of Latacunga and Quito as a result of potential Cotopaxi's lahar, which effects housing prices diminishing their value.

Keywords:

- **COTOPAXI**
- **VULNERABILITY**
- **LAHAR**
- **LASSO**
- **SOCIAL.**

## CAPÍTULO I

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. Introducción

En los últimos años América Latina se ha caracterizado por un aumento significativo en la incidencia o el gran impacto de los desastres naturales, según la asociación Múnich Reinsurance Group ha mencionado que en las últimas 4 décadas se ha registrado grandes pérdidas socio-económicas especialmente a los países más vulnerables como es el caso de Ecuador. **(BDE, 2018)**

Ecuador al ser considerado como un país vulnerable en los eventos antrópicos, naturales y tecnológicos, se diseñó un sistema de Gestión de Riesgos que ayude a solucionar; con etapas de prevención, mitigación, preparación, atención de desastres, rehabilitación y reconstrucción. Como lo dice García en el año 2005, el país se encuentra situado en un lugar con gran cantidad de eventos geológicos como son: sismos, erupciones de volcanes y terremotos.

Lo que se ha considerado como mayor impacto ha sido inundaciones, sismos, terremotos y erupciones, de las cuales las erupciones se consideran como un peligro ante una nación ya que tienen una gran incidencia y consecuencias para toda la población, por: desplazamiento de personas, daños en viviendas, daños de cultivo, pérdida de ganado, muerte de especies endémicas, etc. **(BDE, 2018)**



Lo antes dicho es un aspecto importante que comenzará a definir la palabra vulnerabilidad, como algo propenso de sufrir un daño, pero a la misma vez dificultades que enfrenta la sociedad para recuperarse en un daño presentado. **(Martinez, 2011)**

En virtud a las vulnerabilidades que presenta el Ecuador, el Estado propuso la implementación de una serie de acciones encaminada a reducir los riesgos y el manejo de catástrofes. De acuerdo a la Constitución Política del Estado del 2008 se aprobó la normativa a la Gestión de Riesgo, así mismo las fases de adopción de prácticas y políticas de prevenciones de riesgos por el cual se define estrategias para reducir las vulnerabilidades que existen en el país. **(Asamblea Nacional, 2012)**

El presente trabajo analítico está enfocándose al estudio de vulnerabilidad en la Comunidad de Lasso ubicado en la Parroquia de Tanicuchí del Cantón Latacunga, ante una eventual generación de Lahares del volcán Cotopaxi. También está aplicado a las leyes que actualmente están plasmadas en la Constitución del Ecuador, y referido a la atención estatal, que ayudará especialmente a enfrentar los desastres naturales y con la intención de mitigar las causas que ocurren dentro de los mismos.

Hablar de los aspectos legales ayuda a comprender muchas causas que son significativas ante una compleja situación que presenta la población ante las vulnerabilidades, así que también están interconectadas con las prácticas y concepciones que se llevan a cabo desde los niveles institucionales.

La situación que ha encaminado el Estado ecuatoriano ante la vulnerabilidad de las poblaciones y la falta de políticas han ocasionado un retroceso por el mismo desarrollo local, que ha sido beneficiario la ciudadanía con ausencias de estrategias de emprendimientos territoriales. Finalmente, la investigación muestra una problemática socio-económica que se suscitan dentro de la comunidad de Lasso perteneciente al Cantón de Latacunga.

Dentro de dicho contexto lo importante es aplicar un análisis que permite investigar la situación socio-económica por daños potenciales en una comunidad o población. Dicho enfoque estará comúnmente utilizado para prevenir y determinar el bienestar social por medio de un análisis.

## **1.2. Antecedentes**

Según Fausto López director departamental de Manejo y Gestión de Recursos Naturales de la Universidad Técnica Particular de Loja en el año 2013, en su obra se puede observar que la Cordillera de los Andes forma parte de los principales factores donde se identifica al Ecuador como un país megadiverso, porque se encuentra constituida por alrededor de 50 volcanes, que hoy en día ocho permanecen activos progresivamente.

Dichos volcanes han dañado una gran parte del ganado y cultivos por la caída de cenizas, afectando directamente a la infraestructura por el sobrepeso de la ceniza en los techos de las viviendas, que se encuentran dentro de una ubicación volcánica como

ha venido sucediendo en la población de Lasso, considerado como uno de los sectores que podrían verse afectados en caso de descenso de Lahares que contienen flujos de lodo por el cual contienen ceniza, agua y elementos rocosos del volcán Cotopaxi, a esto se suma la destrucción que se dio a principios de 1877, dicho año empezó a presentar emisión de gases y ceniza. **(Instituto Geofísico, 2018)**

Al volcán Cotopaxi lo podemos ubicar geográficamente en la Cordillera a 35 Km al Norte de la Población de Latacunga y de 45 Km al Sur del Distrito Metropolitano de Quito. Se encuentra conformado por un cono simétrico con pendientes desde  $35^{\circ}$ , el diámetro basal de 20 km, por lo que el cráter varía entre 800 m de sentido de norte a sur y 650 m de Este a Oeste. Todos los organismos gubernamentales y privados lo han considerado como uno de los volcanes más peligrosos a nivel mundial por la frecuencia de erupciones, en los periodos de: 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1853-1854 y 1877-1880. La peligrosidad del volcán es bastante alta, principalmente sus lahares que han producido daños incalculables alrededor del volcán y por donde pasan sus drenajes naturales. **(Instituto Geofísico EPN, 2019)**

Los hechos ocurridos en años atrás han producido severos impactos en las poblaciones ecuatorianas asentadas principalmente en los flancos occidentales del volcán, ya sea en lo económico, social o ambiental. En el aspecto social ha provocado que la población que se encuentra en la Parroquia de Tanicuchí, migre hacia sectores seguros del cantón. En lo económico ha producido una disminución en el valor del suelo, pérdida de calidad y cantidad productiva de cultivos y animales. Por último, en el

hábitat existen muchos cambios por la calidad de agua, aire y suelo que son producidos por acciones del mismo volcán Cotopaxi. Actualmente la Parroquia de San Lorenzo de Tanicuchí se encuentra registrada con densidad poblacional y comercial, de acuerdo con el INEC, la Zona tiene una población de 12.900 habitantes y una densidad de 205 hab/km<sup>2</sup>. A esto se suma que al estar ubicadas en el área de alto peligro de Lahares (orillas del Río Cutuchi) no disponen de una cuantificación de las pérdidas materiales y afectación social, ante una probable erupción del volcán Cotopaxi con generación de Lahares que podrían descender aprovechando los cauces naturales de los ríos que nacen en el volcán. **(GAD Parroquial Rural de San Lorenzo de Tanicuchí, 2019)**

El Volcán Cotopaxi registra un historial de eventos eruptivos, que se han desarrollado en 5 principales períodos y los sectores más afectados son de la región Sierra y Oriente, por lo que se lo ha caracterizado como un volcán que causa mayor desastre. Uno de los procesos eruptivos que tuvo mayor incidencia se presentó en el periodo de 1532-1534 en los tiempos de la Conquista Incaica, donde las tropas españolas huyeron por la erupción del volcán mientras que los nativos comenzaron a adorar al Volcán Cotopaxi. **(Instituto Geofísico, 2018)**

La Tabla N.1; indica que los principales afectados por el Volcán Cotopaxi son las zonas aledañas del Cantón Latacunga desde el año de 1742 se presentó haciendas destrozadas por la erupción; así mismo en 1768 con grandes pérdidas agrícolas que afecto directamente al sector económico y por último en 1877 que causó la muerte de 1000 personas afectando sobremanera el ámbito social.

**Tabla 1**  
*Principales lugares afectados por el Volcán Cotopaxi*

AÑO	LUGAR AFECTADO	CONSECUENCIAS SOBRE LAS COMUNIDADES Y SUS ASENTAMIENTOS.
1742	Valle Interandino Quito y Latacunga	Haciendas arruinadas, ganados, molinos y obrajes devastados, destrucción de puentes, centenares de muertos.
1768	Valle Interandino Quito-Latacunga	Perdidas Agrícolas (cebada ganado) hundimiento de casa por el peso de ceniza, destrucción de puentes por los lahares de lodo, unas 100 víctimas.
1877	Valle Interandino Quito-Latacunga	Los lahares arrasaron casas, haciendas, fábricas, puentes y también causaron la muerte de 1000 personas aprox.

**Fuente: (Instituto Geofísico, 2018)**

Además, a nivel regional se han suscitado acuerdos internacionales para la gestión de desastres naturales, los cuales son principalmente a corto plazo, por lo tanto, se convierte en un limitante de parte de todas las autoridades competentes, para brindar una respuesta integral sobre los procesos de la Gestión del Riesgo frente a erupciones volcánicas.

En conclusión, con el proceso eruptivo del volcán Cotopaxi se han detectado muchas debilidades en nuestro país en este tema tan importante, por lo que me he enfocado en determinar las condiciones en la que se encuentra la población de Lasso a nivel de conocimiento y capacitación de la gestión de este riesgo.

### **1.3. Delimitación del Problema**

El presente documento está orientado principalmente a la comunidad de Lasso, el mismo que se encuentra situada en la república del Ecuador, provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Tanicuchí, y se está geográficamente delimitado por el sector netamente urbano de dicha población, el estudio servirá de gran ayuda para la población mencionada ya que el contenido tiene programas de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Geográfica enfocándose en el ámbito de la socioeconomía. Así mismo el tema principal del estudio es la Vulnerabilidad que presenta la población frente a los lahares del volcán Cotopaxi ante una eventual erupción, dicho estudio fue realizado en el período comprendido entre enero del 2019 hasta julio del mismo año.

### **1.4. Justificación**

La población de Lasso donde es nuestra zona de estudio, no tiene una cuantificación de los daños de infraestructura que podrían darse ante una eventual erupción del volcán, tampoco tiene un estudio social que permita salvaguardar las vidas de dicha población, y se convierte en un tema imperativo ya que en estos últimos años se ha presenciado un comportamiento no habitual del volcán Cotopaxi, el cual ha presentado niveles de actividad, de total alerta, no solo para los sectores aledaños sino también para todo Ecuador, por la vulnerabilidad de la ciudadanía ante la gran

importancia de la generación de este riesgo, factores que han incidido de forma decisiva en la producción de desastres. La gestión de riesgos volcánicos se ha presentado como un tema complejo, pues las vulnerabilidades y la mayor parte de decisiones recaen en decretos que toman los políticos e instituciones y que no son proactivas.

El sector de Lasso posee varias actividades económicas, comerciales y de servicios, se mantienen adelante en la dinámica que generan los flujos económicos porque la zona se encuentra en colindancia con las parroquias de José Guango Bajo, Guaytacama, Mulaló, San Juan de Pastocalle, y Toacazo, se conforma central y tiene excelentes vías de acceso de primer orden, ya que se encuentra atravesada por la antigua carretera Panamericana E35. En la población de Lasso se encuentra infraestructura de un altísimo valor económico y cultural, como viviendas de la época Colonial, que serán las más afectadas con los Lahares del volcán Cotopaxi.

Los usos del suelo identificados del tipo “urbano” son los predominantes en nuestra área de estudio, pero a sus alrededores existen un uso de suelo netamente agrícola he industrial que proveen, abastecen y atienden la demanda que genera la población del Cantón Latacunga al cual pertenece Lasso. Por esta razón es necesario conocer y cuantificar los daños y pérdidas que sufriría esta zona ante la ocurrencia de Lahares; información que es básica tanto para la gestión de riesgo como para la gestión territorial futura. El tema de la Vulnerabilidad en el País ha sido abordado desde un ángulo socioeconómico, donde se ha tratado especialmente los índices globales de

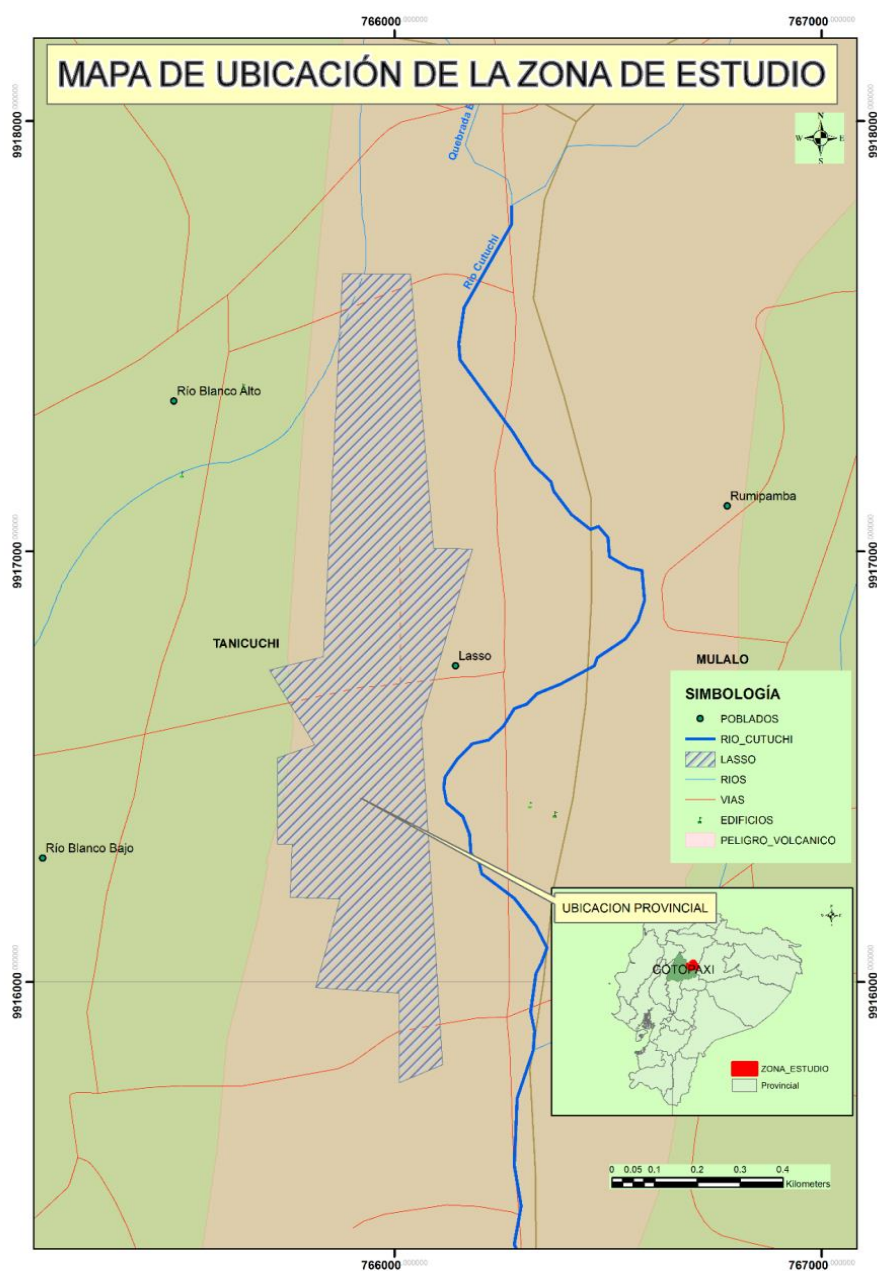
desastre. También se dispone una amplia información sobre las amenazas de origen natural, pero no de las que han incidido en infraestructuras de la zona de estudio, que se encuentran potencialmente amenazada como lo es la población de Lasso, bajo este mismo contexto se presenta imprescindible el análisis de debilidades territoriales, institucionales, sociales y económicas con la finalidad de comprender los riesgos de una manera integral.

Finalmente, la presente investigación analiza la temática de riego por lahares y sus exposiciones físicas para poder identificar las vulnerabilidades actuales del territorio. Es más, se lleva a cabo un análisis y reflexión de las vulnerabilidades que presenta la comunidad de Lasso mostrando debilidades y desequilibrios más relevantes dentro de la investigación.

### **1.5. Descripción y Delimitación del Área de Estudio**

La zona de estudio contempla el límite urbano de la población de Lasso, dicho límite se encuentra en su totalidad, dentro de la franja correspondiente a peligro de lahares del volcán Cotopaxi, ya que colinda con Rio Cutuchi. (Ver Figura 1).



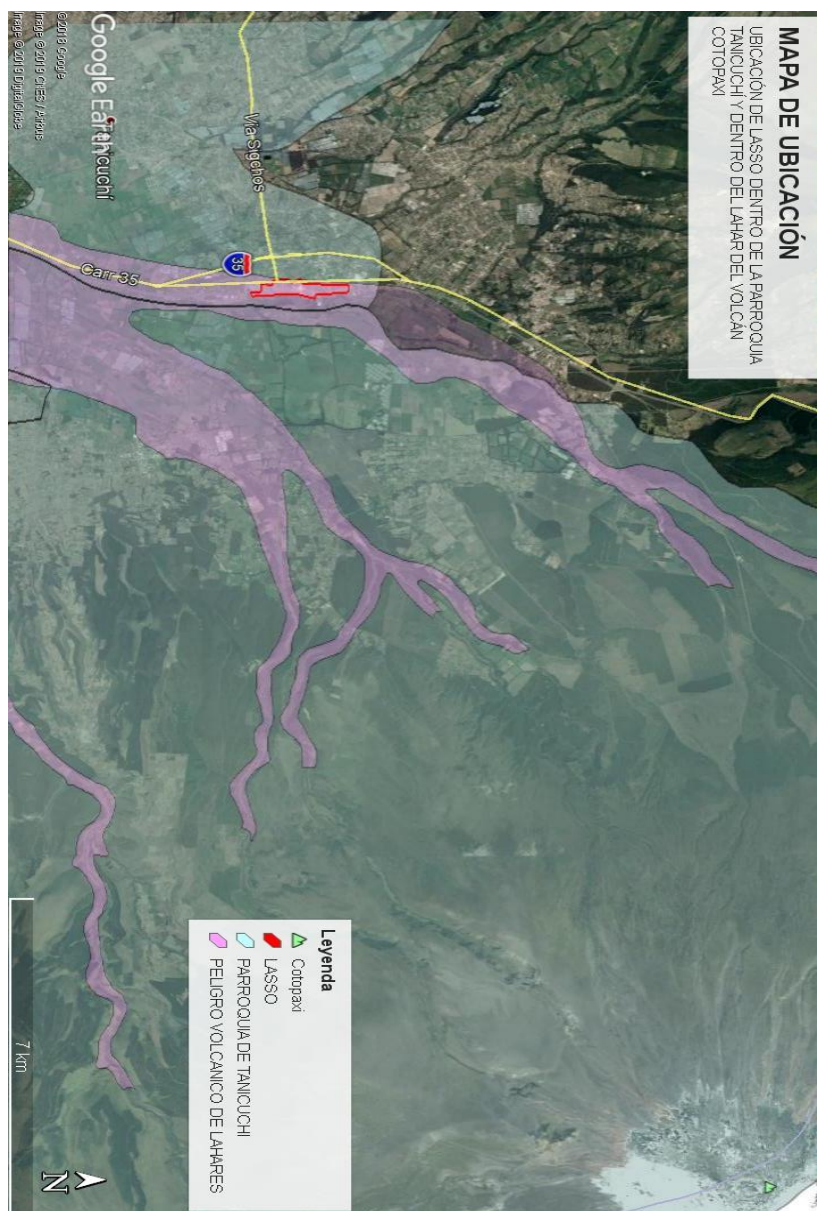


**Figura 1** Ubicación de la Zona de Estudio

### 1.6. Ubicación del Área de Estudio

La zona de estudio se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, en la parroquia de Tanicuchí. Se extiende en la antigua avenida

panamericana, desde la unión del Rio Cutuchi con la quebrada Boliche, hasta la carretera que conecta la vía panamericana con la Parroquia Mulaló. También se ha tomado en consideración la franja de peligro de Lahares que cubre en su totalidad la población de Lasso, como se muestra en la (Ver Figuras 2,3).



**Figura 2** Mapa de ubicación de Lasso dentro del lahar del volcán Cotopaxi

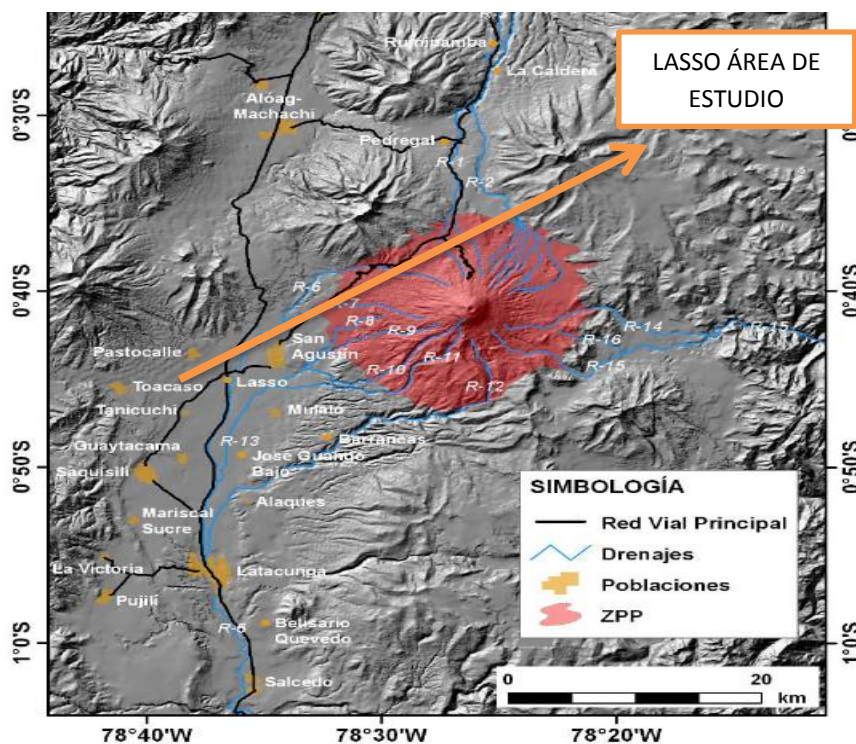


**Figura 3** Ortofoto 3cm/pix de la población de Lasso



## 1.7. Área de Influencia

El área de influencia está categorizada por la red hidrográfica que yace en los flancos del Volcán Cotopaxi, son grandes y se encuentra controlada por la geología local y topografía. Las vertientes que están entre las mayores dimensiones están conformadas por subredes que van del Norte a Sur, se ha contabilizado 19 drenajes naturales que nacen del volcán Cotopaxi. El drenaje Sur está conformado por las quebradas menores, las cuales son el Cutuchi, Saquimala y Aláquez. Las numerosas poblaciones que se hallan asentadas en las zonas más cercanas del Volcán Cotopaxi son: Latacunga, Salcedo, Belisario Quevedo, Aláquez, Tanicuchí, Lasso, Pastocalle, Barrancas, José Guango Bajo, Mulaló y San Agustín de Callo (Ver Figura 4). (Ordoñez, Samaniego, Mothes, & Schilling, 2013).



**Figura 4.** Mapa de Drenajes del volcán Cotopaxi  
Fuente: (Ordoñez, Samaniego, Mothes, & Schilling, 2013)

## **1.8. Objetivos**

### **1.8.1. Objetivo General**

Realizar un análisis de vulnerabilidad y estimación de costos económicos y sociales por daños y pérdidas materiales en el sector aledaño al río Cutuchi en el barrio Lasso perteneciente a la Parroquia de Tanicuchí ante una eventual erupción del volcán Cotopaxi.

### **1.8.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Identificar la infraestructura física y su grado de exposición en el área de influencia del tránsito de Lahares, en la zona del proyecto.
- ✓ Determinar el grado de vulnerabilidad de la infraestructura física en la zona del proyecto.
- ✓ Cuantificar y Estimar los costos por afectación o daños directos e indirectos del tránsito de Lahares en la zona de estudio, en los aspectos físicos, sociales y económicos.
- ✓ Analizar los resultados en un sistema de información geográfica ubicándolos geográficamente.
- ✓ Diseñar una propuesta política pública dependiendo del grado de vulnerabilidad.

### **1.8.3. Metas**

- ✓ Una matriz de vulnerabilidad de la infraestructura física.
- ✓ Base de datos con los costos estimados por pérdidas, daños parciales y totales, y por afectación social en el área de estudio.

- ✓ Diseñar una propuesta de fortalecimiento de estructuras para las zonas con un nivel de vulnerabilidad baja
- ✓ Diseñar una propuesta de ordenanza pública para las zonas con un nivel de vulnerabilidad alta.
- ✓ Costos de la infraestructura afectada
- ✓ Servicios básicos afectados
- ✓ Generación de un mapa de:
  - Vulnerabilidad social
  - Vulnerabilidad económica

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO Y LEGAL

#### 2.1. Definiciones

En el presente capítulo se mostrará las principales teorías y conceptos relevantes para la concepción integral del estudio. Una vez compuesto el contexto se abordará las principales categorías como son: socioeconómico, vulnerabilidad, gestión del riesgo y amenazas.

La naturaleza se caracteriza por ser un sistema dinámico donde sus principales elementos registran cambios constantes. Los procesos eruptivos de los volcanes son como una nueva interacción en el medioambiente, por lo cual, llegan abarcar muchos factores influyentes, como es la falta de preparación de una población, para enfrentar un fenómeno natural, o el desconocimiento total o parcial de la magnitud del desastre por parte de la ciudadanía, en donde deberían intervenir los organismos gubernamentales, destinados a la protección y preservación de la integridad poblacional. **(González, Torres, Reyna, & Guillén, 2014)**

Los enfoques derivados de la Gestión de Riesgo son varios procesos sociales que mantienen un equilibrio complejo, y a través de él se obtendrá una reducción de los grados de debilidades existentes en la sociedad, de igual manera fomentará los procesos de construcción y generará una sostenibilidad ambiental. **(Navarro, 2013)**

Por lo tanto, la gestión no puede reducirse a la idea de una acción u obra concreta, si no también se refiere al proceso intuitivo que toma un individuo o grupo ante una amenaza latente, analizando el tipo de riesgo que existe y tomando en cuenta las opciones prioritarias para reducir desastres naturales.

### **2.1.1. Riesgo como Construcción Social**

El concepto de riesgo está muy unido a la “construcción social”, lo cual ayuda a los expertos a relacionarlo analíticamente, para que se presente como evolución y generación de planteamientos teóricos, donde exista una interpretación de la realidad actual y se pueda evidenciar los efectos que han tenido en la sociedad. **(García, 2005)**

García (2005) cita al autor Lavell para la siguiente definición propia del Riesgo donde nos dice “El riesgo constituye una condición latente para la sociedad, representada por una probabilidad, las cuales alcanzan un cierto nivel, que si es socialmente determinado pasarán a ser conocidos como desastres”. Los riesgos más relevantes son los que se puede observar diariamente y se encuentran en una interacción con el tiempo, contenidos por dos factores decisivos que son: las amenazas y las vulnerabilidades de la sociedad.

Los conocimientos acerca de las construcciones sociales han favorecido para mostrar una utilidad analítica, donde se evidencia claramente los reportes de estudios de los desastres y los efectos que estos provocan en la sociedad.



De acuerdo a lo expuesto anteriormente el mismo autor de la definición de riesgo; utiliza el argumento antropológico del autor Douglas en 1987 e indicó al riesgo como construcción social exponiendo lo siguiente: Según los argumentos antropológicos de riesgos existe un porcentaje donde se ve implicado el conocimiento de los riesgos dependiendo los sistemas sociales, en donde cada uno de los individuos utilizan los peligros como una reserva, para preservar los parámetros del medio ambiente y así poder conservar los sistemas sociales a los que se encuentran sujetos. **(García, 2005)**

Es así que el conocimiento del riesgo relaciona los sucesos perjudiciales con sus víctimas o afectaciones, donde envuelve los conceptos del tema de vulnerabilidad y de amenaza, considerando esto como un fenómeno social y expresado por la siguiente formula. **(Ramírez, 2015, pág. 7)**

Formula:

**RIESGO= AMENAZA X VULNERABILIDAD**

### **Clasificación del Riesgo**

Para Ruiz y Ayuso, (2010) existen tres modos de clasificación de un riesgo y son:

**Riesgos Naturales.** - Son aquellos que están directamente relacionados con los factores climáticos y geológicos.

**Riesgos Antrópicos.** - Aquellos que son provocados por las actividades humanas.

**Riesgos Tecnológicos.** - Son Riesgos antrópicos que tiene relación con el desarrollo de la tecnología.

Por otro lado, Lavell (2004) indica que el Estado y el Gobierno tienen un gran compromiso, el cual es de impulsar los modelos de gestión que traten de asegurar el beneficio social, por lo que es importante recalcar que los riesgos que enfrentan las ciudades y países son a veces avalados por las políticas públicas internacionales y a la misma vez ignorados por la legislación nacional y sus normativas.

Entre los parámetros de Gestión de riesgos esta edificar la información, de manera que ayude a medir los riesgos y poder evaluarlos de manera jerárquica, cuantitativa y cualitativa, para llegar a obtener un sistema evaluador de un determinado peligro, de esta manera se puede identificar un riesgo de distintas maneras, fáciles de percibir para cualquier observador o interesado en la gestión de determinado riesgo. **(Lavell, 2004)**

El objetivo principal de la gestión de riesgo tiene debilidades o falencias la cual es incrementar los impactos para que una y otra forma la producción logre alcanzar sus beneficios.

Los enfoques de la Gestión de Riesgo manifestados por Lavell (2004) se define como: la evolución social, con la única intención de someter los niveles de inseguridad que existente dentro de una población, para realizar metodologías que mitiguen el desastre especialmente en territorios que son sensibles.

En conclusión, la gestión debe responder a las técnicas de desarrollo humano y que sean impulsados como un tema social; garantizando de esta manera seguridad en óptimas condiciones y ofreciendo recursos en las épocas de desastres.

### **2.1.2. Tipos de Gestión**

Para Lavell (2004) indica que existen dos tipos de gestión compensatoria y prospectiva:

#### **La Gestión Compensatoria**

La gestión compensatoria percibe la actividad de los niveles existentes del riesgo, donde se establece tareas de extensiones o compensaciones de plazos. Es preciso mencionar que la compensación se asocia a las ideas de solución con poco valor económico en un corto plazo, que es el objetivo de una óptima gestión y de cualquier entidad estatal.

#### **La Gestión Prospectiva**

La gestión Prospectiva nos menciona que el riesgo existente conlleva enormes cantidades de retos, por lo cual es viable un peligro en el futuro que podría ser un reto inaplazable e inevitable. Los controles de riesgo futurista son menos accesibles, en base a los aspectos sociales y económicos que hacen del riesgo un aspecto recurrente entre ellos, para lo que se ve necesario revertir los procesos y que estos sean similares en los espacios y en el tiempo, inspeccionando y normando los nuevos desarrollos. Cada uno de los mecanismos son considerados vulnerables, para practicar el buen

control sobre los mismos riesgos futuros es necesario esforzarse de forma mutua, para que obtengan metas iguales. Para lo cual se tiene la tabla número 2 que resume los mecanismos de los riesgos futuros.

**Tabla 2**

*Mecanismos para ejercer el control sobre el riesgo futuro.*

---

**MECANISMOS PARA EL CONTROL SOBRE EL RIESGO FUTURO**

---

1. Las introducciones de las normatividades y las metodologías son las que avalan los proyectos de investigación examinando las implicaciones en términos que cubran los riesgos y los métodos adecuados para recoger los riesgos en un nivel aceptable.
2. Formalizar las normativas para el uso del suelo urbano y rural que respondan la seguridad de los cambios y de las personas.
3. Conservar una búsqueda rigurosa de los múltiples usos y alternativas que existen para los otros ámbitos que se encuentran en estado peligro, como lo es el uso recreativo, dentro de la agricultura urbana y de los sectores más poblados.
4. Requiere de una profunda promoción, y propagación de las normativas que tratan el uso de los materiales y procesos constructivos, que están acompañados de incentivos y alternativas para que la población de bajos recursos logre una costumbre continua y de manera cotidiana accedan a los sistemas de aprovechamiento y metodologías propias para sus determinado caso y de esta manera se sientan seguros de utilizar los

---

Continúa →

---

materias de alta tecnología económicamente adecuadas.

5. Los requerimientos de gobiernos locales y comunitarios obtienen una capacidad de observación para las condiciones de riesgo, plasmando, negociando y efectuando mediante bases específicas y a la vez flexibles como factibles.
6. Capacitar de manera apropiada y con una sensibilización inclinada a la población, como se lo realizan en el sector privado, educadores, prensa, instituciones de gobierno, ONGs y entre otros.
7. Se deberá solicitar realizar los trámites pertinentes, sin excepciones, que todo esté en acciones legalmente estructuradas y que esto no provoque un trabajo mal efectuado ni pérdidas de tiempo. Lógicamente se tendrá que reprender de alguna forma a todos aquellos que contaminan el ambiente y estimulan el desorden.
8. Los usos del medio ambiente y los recursos naturales en general, tienen que estar normados, reconocidos legalmente, y respaldados por documentación que tenga la finalidad de sostenibilidad o sustentabilidad.
9. De manera eficaz, revisar cada uno de los currículos escolares para que de esta forma se considere la forma jerárquica y prioritaria la problemática en cuanto a los riesgos que rigen ante la familia, sus causas y posibles mecanismos de control, no es cuestión de desigualdades, simplemente reconocimiento de falencias.
10. Avivar la cultura global de seguridad o una comprensión de gestión

---

donde la seguridad pueda extenderse de manera amplia.

11. A través de los decretos y de las decisiones gubernamentales se han encontrado insuficiencias a niveles locales y los formuladores de habilidades se logra localizando las falencias en los niveles regionales y nacionales, de tal manera que se conserva perpetuamente el transcurso de la legislación o documentación realizada, para cuando se reemplacen administradores se continúen con las temáticas ya propuestas con anterioridad.

12. Se introduce y se fortalece los incentivos económicos para la disminución de los riesgos, como son, primas de seguros más propicias o adecuadas para cada nivel social y edificaciones de calidad y durabilidad.

Fuente:  
(Lavell, 2004)

T

abl

a N

2;

nos

da

una

---

s pautas claras que se deberán tomar, para controlar un riesgo futuro, también nos muestra las fortalezas donde se deberán enfocar o amplificar para minimizar las repercusiones de una amenaza, lo cual conlleva tener orden, registros o documentación, leyes y sobre todo fomentar a cultura de prevención.

### **2.1.3. Vulnerabilidad y Construcción Social del Riesgo**

A fines de la década de 1990 se inició un contenido nuevo en base al tema de la construcción social del riesgo, es importante también mencionar los trabajos que ha desarrollado la Organización de las Naciones Unidas del designio Internacional para reducir los Desastres Naturales, los mismos que se identificaron a fines del siglo XX hasta la actualidad. **(García, 2005)**

Con los diferentes estudios de este caso, se ha llegado a la conclusión que gran parte de las catástrofes nacionales, han sido creadas de manera antrópica, como la contaminación ambiental, formado un gran nivel de desigualdad socioeconómica en una escala mundial. Todas las evidencias se obtuvieron e investigaron minuciosamente, con un enfoque prioritario en desastres dentro de los grupos sociales, caracterizándose por un número elevado de vulnerabilidad en los sectores desamparados de recursos económicos. Por lo tanto los sitios o zonas más pobres son las más vulnerables ante un desastre. **(García, 2005)**

García (2005) muestra lo siguiente: Si bien es cierto que el factor predominante en el estado de desastre es la debilidad, también es cierto fortaleza humana. Durante este tiempo se genera una serie de amenazas que son de nivel nacional y conllevan a un mal manejo ambiental, lo cual es pertinente culpar a los encargados de seguridad y bienestar nacional, como también le confiere responsabilidad a autoridades ambientales. Gracias a algunas acciones o mitigaciones se ha logrado inculcar, en una pequeña porción poblacional, una cultura menos nociva para ambiente.

En el presente estudio se tomó en cuenta no a las catástrofes creadas por el hombre, si no a las de origen natural, las cuales tiene un impacto indiferente a la clase económica ni social sino un impacto zonal de interés completo de una población, que sin lugar a duda la población más afectada sería la desprovistas de recursos o de poca influencia económica.

Para resumir el contenido del concepto, ocupa una construcción social en base a los riesgos, con la recreación y generación de condiciones de vulnerabilidad, por la desigualdad ya sea económica o social.

#### **2.1.4. Reducción de Riesgos**

Según las Naciones Unidas para la reducción del Riesgo de Desastres (**UNISDR, 2016**) indica que la reducción de riesgos es tratar de minimizar los daños producidos por las mismas amenazas naturales como son: terremotos, inundaciones, sequías y ciclones por medio de una ética o cultura de prevención, inculcando prioritariamente la mitigación.

Para la UNISDR; reducir el riesgo es la práctica de disminuirlos por medio de sistemas que analicen y puedan aminorar los problemas que causan los desastres naturales. Así mismo incluye normas como son de gestión, preparación y mitigación de desastres RRD (Reducción del Riesgo de Desastres) que se integran dentro del desarrollo sostenible.

#### **2.1.5. Amenaza**

Jovans (2011) Define: La amenaza puede ser es una actividad natural, un fenómeno, o algo provocado por el ser humano, por lo que puede presentarse un peligro en una zona determinada, afectando a todo lo que se encuentre dentro de la misma, sin no se previene o mitiga la acción nociva.



En la tabla N.3, se presenta los tipos de amenazas que existen a nivel mundial siguientes:

**Tabla 3**  
*Tipos de Amenazas*

TIPOS DE AMENAZAS	
	<p><b>Terremotos, sismos:</b> son fuertes movimientos de las placas tectónicas de la tierra, que producen graves afectaciones.</p>
	<p><b>Erupciones Volcánicas:</b> se originan en el interior de la tierra y salen a la superficie a través de los volcanes, se manifiestan expulsando lava, ceniza, gases nocivos y explosiones</p>
	<p><b>Deslizamientos:</b> Es la unión de materiales rocosos, vegetación y tierra que caen lenta o rápidamente de una elevación y principalmente se producen en el invierno, pero también puede darse durante un sismo.</p>
	<p><b>Plagas:</b> son afectaciones que se producen en una zona determinada por parte de insectos, hongos, virus. Esto podría ocasionar por ejemplo una pérdida total de un cultivo.</p>

Continúa →



**Sequias:** Etapas largas o cortas de tiempos donde no se ha producido precipitaciones en un área determinada, lo cual provoca la pérdida de animales, plantas, y humanos.



**Inundaciones:** es la saturación del suelo por la gran cantidad de precipitaciones que existen en un área.



**Incendios forestales:** son las llamas incandescentes que arrasan con toda área provista de cualquier tipo de vegetación, las cuales pueden ser incontrolables en la mayoría de los casos y pueden expandirse fácilmente.

---

**Fuente: (Jovans, 2011)**

El desastre se lo ha definido como el proceso o situación social que es generado como consecuencia de presentarse un fenómeno natural, o puede ser ocasionado por

el desarrollo humano, encontrando condiciones propias a la vulnerabilidad de una población por muchas alteraciones ya sean graves, intensas y extendidas.

Lavell, (2004) expone que el término de desastre como: La culminación de un proceso, que puede alargarse, de construcción de limitantes de riesgo en la sociedad. El desastre también puede ser formación de limitantes de riesgo preexistentes en la sociedad. (pàg.5)

#### **2.1.6. Vulnerabilidad**

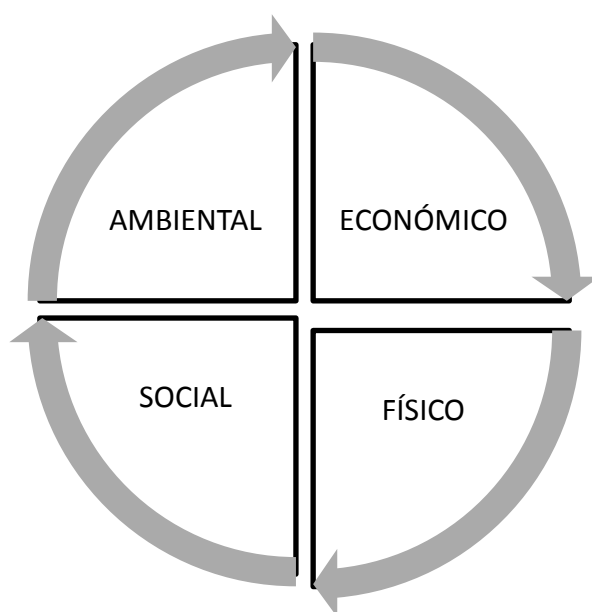
La vulnerabilidad es el factor de riesgo interno de un grupo o elemento expuesto a las amenazas, en base a la predisposición de ser afectado a un daño y encontrando dificultades para poder recuperarse en un futuro. **(Lavell, 2004)**

La vulnerabilidad se relaciona con los factores de exposición, susceptibilidad y resiliencia, tomando en cuenta los conceptos de Exposición como: la desventaja que tiene un objeto debido a su situación geográfica expuesta al riesgo y también el concepto de Resiliencia como: la capacidad que tiene un sistema de adaptarse y recuperarse ante una amenaza, de manera eficaz. Para lo cual tenemos la siguiente formula. **(Toro, 2013)**

Formula:

$$\text{VULNERABILIDAD} = \frac{\text{EXPOSICION} \times \text{SUSCEPTABILIDAD}}{\text{RESILIENCIA}}$$

También se la conoce como mayor o menor probabilidad de que se genere un daño a consecuencia de esto una agresión concreta. Un elemento vulnerable son pequeños estímulos que se deterioran mucho y en conjunto causan desastres (**Ruiz & Ayuso, 2010**). La vulnerabilidad del área geográfica está íntimamente relacionada por las condiciones físicas, sociales, económicas y ambientales como se lo representa de la Figura N 5.



**Figura 5** Interacción de los factores de Vulnerabilidad

### 2.1.7. Tipos de Vulnerabilidad

Para Trejo (2019) existen 9 tipos de vulnerabilidades y son:

- **Vulnerabilidad Global.** – Es la relación que existe entre características y factores, resultantes de las deficiencias de un sistema, ante una inminente amenaza.

- **Vulnerabilidad Física.** – Principalmente se refiere a las construcciones o asentamientos del hombre, que se encuentran en áreas que tiene cierto tipo de riesgo, lo cual puede ocurrir por: la ineficiente planificación territorial, pobreza o carencia de reglamentos.
  
- **Vulnerabilidad Técnica.** – Se refiere a las técnicas defectuosas en la construcción de obras civiles, principalmente por falta de conocimiento y deficiencias en el personal que realiza las tareas encomendadas y con una falta de acciones mitigantes.
  
- **Vulnerabilidad Ecológica.** – La sensibilidad que tiene el medio ambiente ante una amenaza o deterioro sus recursos naturales, puede darse el trastorno por causas antrópicas o naturales.
  
- **Vulnerabilidad Social.** - Es el bajo nivel jerárquico de las comunidades o poblaciones que se deben a la falta de gestión o falta de líderes que desarrollen proyectos a beneficio de las comunidades y del ambiente, y principalmente que tengan la cultura de prevención ante un posible desastre.
  
- **Vulnerabilidad Económica.** - Es el bajo ingreso real, desempleo, inseguridad laboral, inaccesibilidad a servicios básicos o de primer orden como: salud,

educación, vivienda, sustento de medios de preparación o de materia prima, falta de crédito y financiamiento.

- **Vulnerabilidad Educativa.** – Tiene que ver con la ausencia de planes educativos inclinados a la temática de mitigación ante posibles desastres, también se relaciona con la carencia de capacitaciones, que inculquen a todo nivel comunitario la alerta ante un desastre y la magnitud del mismo.
  
- **Vulnerabilidad Política.** – Tiene una alta incidencia, especialmente en toma de decisiones oportunas y en la distribución gubernativa, debilidad de la autonomía de disposición en los niveles locales y corporativos, manejo politiquero de contextos de peligro y calamidad, falta de voluntad individual de la ciudadanía, mal manejo para efectuar programas formales de instrucción y principalmente flexibilidad en legislaciones que deben ser de rigor tajante.
  
- **Vulnerabilidad Ideológica y Cultural.** - Es la inactividad, fatalismo, coexistencia de mitos, religiones, étnicas, así mismo interviene o toman parte los medios de comunicación con investigación amarillista.

#### **2.1.8. Gestión de Riesgo**

El sistema de Gestión de Riesgo es una herramienta que diseña y pretende fundar mecanismos de ordenamiento de análisis y control de los riesgos que encontramos durante la evolución humana. **(Navarro, 2013)**

Según Navarro (2013) indica que el sistema de Gestión del Riesgo comprende lo siguiente:

- Organización de la Gestión del Riesgo.
- Indagación, Evaluación y Análisis del Riesgo.
- Contestación Operativa
- Seguimiento y Control
- Reajuste y actualización

Navarro (2013) muestra la utilidad o beneficios de un sistema de Gestión de Riesgos como:

- Actualiza y beneficia a la gestión del proyecto en los posibles niveles de organización.
- Instrumento de control para disminuir los sucesos perjudiciales en la seguridad.
- Salvaguardar la economía de las instituciones o empresas, lo cual viene por consecuencia de una mejor planificación o gestión, como también de la disminución de los incidentes de seguridad.

## **2.2. Marco legal**

En esta sección del documento, se plasmará todas las leyes, decretos y conceptos que intervengan en el tema de estudio. Como un antecedente en el Ecuador la entidad encargada de los riesgos naturales era la defensa civil, pero mediante el Decreto

Ejecutivo expresado el 26 de abril del 2008, la Dirección Nacional de Defensa Civil cambio de nombre y hasta la actualidad se la conoce como Secretaría Técnica de Gestión de Riesgo, organismo que efectuará las mismas capacidades y facultades de la anterior fundación. Y será adscrito al Ministerio de Coordinación de Seguridad Interna y Externa.

La Secretaria de Gestión de Riesgos se consagra a certificar la defensa de las poblaciones ante los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico, por medio de habilidades, políticas y normas que ayuden a formar una mejor institución y poder orientar, avisar, aminorar efectos perjudiciales en la población, para que de esta manera se pueda afrontar eventos de Riesgo, tratando de recobrar las pérdidas económicas, sociales y ambientales que son absorbidas por un eventual desastre. Una de las principales funciones de la Secretaria de Gestión de Riesgos es velar la situación volcánica del Ecuador entres los principales Volcanes activos del Ecuador son: Volcán Cotopaxi, Volcán Reventador y Volcán Tungurahua. (Asamblea Nacional, 2012).

Dichos volcanes activos son observados desde vía satelital y también por sensores que incluyen sismógrafos para identificar alteraciones, deformaciones, y movimientos internos de fluidos; barómetros sensores infra- acústicos que miden las mismas sobrepresiones en la atmósfera, con dispositivos GPS-INCLINOMETROS-EDM se utiliza para detectar la deflación o hinchamiento de los flancos, vinculados por la expulsión de gases volcánicos de desgasificación del magma de la superficie con sensores de AFM, que manifiestan el paso de Lahares con flujos piroclásticos. En nuestro caso específico del volcán Cotopaxi, se encuentra también monitoreado por



muchas entidades del país, por su gravedad y poder destructivo a nivel nacional.

**(Asamblea Nacional 2012)**

### **2.2.2. Aspecto Legal**

#### **Proyecto de Ley del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos**

Por medio de la Constitución de la Republica del 2008 se decretó lo siguiente:

Según Art.389 de la Constitución de la Republica nos dice que es necesidad del Estado cuidar a las personas, las poblaciones y la naturaleza frente a los efectos perjudiciales de las catástrofes de origen natural o antrópico mediante la desconfianza ante el riesgo, con el amortiguamiento de catástrofes, independencia y progreso de los entornos sociales, económicos y ambientales, con el objetivo de restar la condición de debilidad. **(Asamblea Nacional, 2012)**

El artículo 389 de la constitución de la república del Ecuador señala que se mostró una intención o proyecto que resguarde la integridad y seguridad de la comunidad que se hallen vulnerables, gracias a esta necesidad se dio el Proyecto de Ley del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y Cambio Climático con el único objeto de responder la seguridad integral de todas las poblaciones del Ecuador de acuerdo al orden oficial y el buen vivir. (Ver Anexo N.1)

En el año del 2009 surgió un Decreto número 4, en el 10 de septiembre, plasmado en el Registro Oficial número 31 del 22 de septiembre del mismo año, la Secretaria Técnica de Gestión de Riesgos cambiará su nombre a Secretaria Nacional de Gestión

de Riesgos y ejercerá sus obligaciones y funciones de manera independiente a las demás jurisdicciones o ministerios, de forma descentralizada.

Art.34 de la Ley de Seguridad Pública y del Estado nos menciona que en caso de desastres naturales, la organización, colocación, realización y combinación de las tareas de remediación, ayuda y auxilio, vivirán a cargo del organismos de la defensa civil, bajo la fiscalización y control del Ministerio de Seguridad o quien haga sus veces, resguardando el orden público y el libre adiestramiento de los derechos e independencias ciudadanas aprobadas en la Constitución.

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Descentralización y Autonomías en el Art 40 muestra que la gestión de riesgos afrontará toda desastre de origen antrópico o natural que conlleva interés de un cantón, se tramitarán de manera asistidas y de forma pronunciada con los manejos y los planes expresados por los organismos nacionales responsable de la amenaza según su jurisdicción y de acuerdo con la Constitución plasmada en la Ley. **(Asamblea Nacional, 2012)**

El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Publicas indicó que el Artículo 64 el deber de originar, el diseño e ejecución de los programas y planes de inversión pública el alistamiento de ejercicios propicios al ambiente, amortiguamiento, ajuste al cambio atmosférico y el encargo de vulnerabilidades y peligros naturales o antrópicos.

Los parámetros que rige la Secretaria Nacional de Riesgos muestra el Proyecto de Ley del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos con el fin de dotar a la desprovista organización, las cuales tienen que velar por la seguridad integral de toda la ciudadanía del Ecuador, las ordenes oficiales del buen vivir, se enfoca en resguardar a la naturaleza, a través de la ejecución del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos con la intención de avisar, mitigar y recobrar ante los riesgos antrópicos.

Artículo 6, Principios. - Según la Asamblea Nacional (2012), las instituciones públicas que acceden el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos tendrá los siguientes principios:

- a) Integralidad
- b) Descentralización
- c) Complementariedad
- d) Prevención
- e) Adaptación prioritaria a cambio climático
- f) Obligatoriedad
- g) Oportunidad
- h) Precaución

Según el Art. 8 Finalidad del Sistema. - La finalidad del Sistema es ejecución de un sin número de acciones que están regularizadas para la prevención del riesgo, la remisión de catástrofes, para sobrellevar las catástrofes y el progreso de los contextos

nacionales, económicos y ambientales, los cuales son indispensables para aminorar las vulnerabilidades frente a desastres producidos por el hombre o desastres netamente naturales. **(Asamblea Nacional, 2012)**

De acuerdo al Artículo 11. De la Unidades de Gestión de Riesgos en las instituciones del sector público y privado como también los Gobiernos Autónomos Descentralizados, estará forzosamente una Unidad de Gestión de Riesgos, que cumple su autoridad específica como Departamento, orientación u otros. (Asamblea Nacional, 2012). Así mismo las Juntas Parroquiales, Municipalidades, Distritos Metropolitanos, Gobiernos Provinciales y Zonales entre otras, deben enfocarse en el trabajo de sus unidades de gestión de riesgos en dos frentes: Autoprotección ante emergencias y desastres, tanto en relación al cuidado del personal de la Institución como los bienes de la misma. La Coordinación Interinstitucional para el manejo de riesgos, externamente en relación a los estudios, disminución, réplica y redención, dentro de límite de ejercicio. **(Asamblea Nacional, 2012)**

Artículo 18. De las mesas de Trabajo Técnico. Las mesas de trabajo son formas o arreglos que sirven para completar y unir a los involucrados del sector privado como de la función ejecutiva del Ecuador, los mismos que tendrán objetivos específicos, sin esperar una emergencia o situación de riesgo para la población, debe ser un acto que se desarrolle regularmente, para mantener la cultura de prevención. (Ver Anexo N: 3.)

## CAPÍTULO III

### 3. Metodología

#### 3.1. Enfoque Investigativo

En la presente investigación se identificó el nivel o grado jerárquico de los riesgos de origen natural, que se encuentran ubicadas en el Barrio Lasso perteneciente al Cantón Latacunga de la parroquia de Tanicuchí. También se tomó una herramienta de información geográfica que nos ayudara a delimitar gráficamente nuestra zona de estudio, también nos ayudara a ubicar la amenaza que está latente en la comunidad de Lasso, para darnos cuenta de la magnitud del problema a tartar que es el descenso de lahares del volcán Cotopaxi, lo cual servirá para tomar acciones ya sea en lo social, privado y público en esta población expuesta a las amenazas naturales.

Dichas amenazas pueden ser de peligro volcánico, sísmico, inundaciones y deslizamientos. Los niveles sintéticos son las amenazas de origen natural que pertenece al nivel de amenazas que son considerablemente potenciales para cada uno de los peligros que sufre el barrio de Lasso.

La investigación estableció un proceso o un método científico, donde se obtiene información real y relevante, para corregir y verificar los acontecimientos que se dan en la población. Dicha investigación tuvo como principal base el método científico que es el proceso que se utiliza en una investigación que ayuda establecer una explicación sobre fenómenos. **(Padilla, 2008)**

El estudio obtuvo un enfoque cualitativo y cuantitativo por ser una metodología específica sobre el mismo análisis de la vulnerabilidad socio-económica de los desastres que tienen probabilidad de aparecer. Dentro de este mismo método se visualizó y determinó las principales vías que estén en buen estado frente a una erupción volcánica por medio el manejo de información geográfica e investigación insitu.

## **3.2. Tipo y Nivel de Investigación**

### **3.2.1. Tipos de Investigación**

Los tipos de investigación que se aplicaron dentro del estudio fueron de Campo y Bibliográfico.

**La investigación de Campo.** - Es el conjunto de actividades y técnicas que tienen como objetivo obtener información necesaria que esté en contacto directo con el objeto del estudio, observado y encuestando. **(Amaya, 2014).**

Esto significa que el estudio se realizó en relación directa con el objeto o zona a investigar, sobre los hechos del lugar donde se dan acontecimientos que tuvieron mucho que ver con el presente proyecto investigativo; ya que para determinar los riesgos se tuvo que levantar la información por medio de encuestas a los habitantes de Lasso, después de haber sacado la muestra correspondiente a la población, los

Sistema de Información Geográfica nos ayudaron a identificar gráficamente los predios intervenidos en la encuesta, y obteniendo información de la dirección de avalúos y catastros del Cantón Latacunga, se recopiló una base de datos correspondiente a los predios pertenecientes al barrio de Lasso. Dicha información no se encontraba graficada en un sistema de información geográfica, solamente se tenía el límite correspondiente al barrio de Lasso, por lo que primeramente se realizó una identificación del sector, para ello se realizó una ortofoto con precisión de 3cm/pix y se digitalizó los predios, luego con las encuestas levantadas se compaginó la información y se la recopiló en un sistema de información geográfica. Las encuestas realizadas cuentan con 58 preguntas, por lo que se necesitaba alrededor de 30 minutos aproximadamente para realizarla con toda satisfacción, se realizó también encuestas a empresas del sector, 2 en total ya que las demás organizaciones no quisieron participar de este proceso por motivos particulares, las cuales también tenían un tiempo similar para completarlo en su totalidad.

A continuación, se presenta el orden donde se redacta gradualmente los pasos que se realizaron para la fase de investigación de campo.

- ✚ Recopilación de información predial en la dirección de avalúos y catastros del cantón Latacunga.
- ✚ Localización e identificación del área de estudio.
- ✚ Digitalización predial en base a la ortofoto entregada por la dirección de avalúos y catastros de cantón Latacunga.
- ✚ Acercamiento a autoridades y dirigentes barriales para mayor acogida entre los habitantes del barrio de Lasso.

- ✚ Campaña de encuestas en el barrio de Lasso, 78 en total según el muestreo realizado.
- ✚ Realización de encuestas a industrias aledañas a la zona de estudio, 2 en total.
- ✚ Tabulación y representación gráfica de resultados.
- ✚ Compaginación gráfica del predio con la ortofoto.

**La Investigación Bibliográfica.** - Es una masiva investigación de información sobre un tema específico que se debe realizarse de una fuente verás y para ser organizada de forma jerárquica para su correcta manipulación. **(Acosta, 2014).**

La finalidad de la investigación bibliográfica es deducir y conocer los diferentes enfoques ya sean de teorías, criterios, conceptualizaciones de varios autores de un tema determinado, de libros entre otras publicaciones que nos ayuden el desarrollo de un tema específico. Se adquirió abundante información de la Secretaria de Gestión de Riesgos, ya que es un tema de ayuda comunitaria, dicha entidad ha realizado trabajos anteriores en el sector, incorporando sistemas de alertas y señaléticas adecuadas para salvaguardar el bienestar de los habitantes de todo el Cantón Latacunga. También se obtuvo valiosa información bibliográfica en la dirección de avalúos y catastros del cantón Latacunga, la cual facilitó la investigación, ya que el tema central de archivos bibliográficos era el manejo y gestión de riesgo frente al volcán Cotopaxi.



### 3.2.2. Nivel de Investigación.

Según **(Hernández, 2012)** Existen 5 niveles de investigación que serán aplicables al presente estudio como son:

- I. Exploratoria
- II. Documental
- III. Descriptiva
- IV. Explicativa
- V. Correlacional

El nivel de investigación del presente trabajo tiene un nivel exploratorio ya que no a sido lo suficientemente abordado y la población de Lasso carece de un estudio similar con un contexto histórico, porque se debe conocer el historial eruptivo del volcán para concluir que estamos en una etapa de reactivación del volcán Cotopaxi. También es una investigación Explicativa, ya que se muestra y describe las causas del problema de amenaza o peligros volcánicos y se investigó la necesidad de identificar las consecuencias y causas que producirían los desastres naturales, con el único fin de minimizar la vulnerabilidad socio-económica de los habitantes del barrio Lasso.

### 3.3. Población y Muestra.

**Población.** – Es un conjunto total de casos o personas que poseen una característica en común, sobre el cual se va a desarrollar el estudio. **(Díaz, 2010)**

La población del Barrio Lasso es de 400 personas según datos proporcionados por la Secretaria de Gestión de Riesgos y que concuerdan con el INEC, en el período del 2019, por el cual se aplicó una encuesta a la población y de la misma forma a dos empresas dentro de la zona de estudio. (Ver Anexo N:2)

**Muestra.** - Es un subconjunto de la población que recoge todas las características relevantes de la misma. **(Díaz, 2010)**

**Formula:**

$$n = \frac{N * p * q}{(N-1)(e/z)^2 + p * q}$$

**Datos:**

N	400
P	0,5
Q	0,5
Z	1,96
E	0,1
<b>N</b>	<b>?</b>


$$n = \underline{100}$$

$$(399)(0,1/1,96)^2 + 0,5 \times 0,5 = 78 \text{ Encuestas}$$

### 3.3.1. Agrupación, Tabulación y Análisis de Información

De acuerdo a los resultados de la muestra se comenzó a recopilar la información por medio de las fichas en la zona de estudio; así mismo se visitó el campo con la

finalidad de obtener información directa de los pobladores del barrio Lasso. A continuación, mostramos una hoja de las encuestas utilizadas para la captura de la información, plasmada en la figura 6.

FICHA DE CAPTURA DE INFORMACIÓN		Ficha N° _____
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>		
Fecha: d _____ m _____ a _____		
Hora _____		
Coordenadas: x _____ y _____		
N° Foto _____		
N° Predio _____		
Parroquia: Alangasi <input type="checkbox"/> San Rafael <input type="checkbox"/>		
Barrio _____		
Dirección _____		
Propietario _____		
<b>SERVICIOS DE ORGANIZACIÓN COMUNITARIA</b>		
1 ¿Cuenta el barrio con casa comunal?	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
2 ¿En dónde se reúne el barrio para tratar temas de importancia?	_____	
3 ¿Cuántas veces se reúnen al mes? _____		
4 ¿Qué temas se tratan?		
Minga, limpieza <input type="checkbox"/>	Educación hijos <input type="checkbox"/>	Salud <input type="checkbox"/>
Obras <input type="checkbox"/>	*Otros <input type="checkbox"/>	*Cuales _____
5 ¿Cuál es el mejor momento para reunir al barrio?		
Día _____ Hora _____ Lugar _____		
6 ¿Existe dirigente o presidente barrial?		
Nombre _____		
Dirección _____		
Telefono _____		
7 ¿Existen áreas verdes y parques en su barrio?	*Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Pregunta 11
*¿Cuánto tarda en llegar? _____ min		
8 ¿Qué días a la semana son los más concurridos por los pobladores a estas áreas?		
Lunes-Viernes <input type="checkbox"/>	Fines de semana <input type="checkbox"/>	Feriados <input type="checkbox"/>
9 ¿Qué número de personas aproximadamente visitan estas áreas a la semana?		
0-50 personas <input type="checkbox"/>	50-100 personas <input type="checkbox"/>	100-200 personas <input type="checkbox"/>
		>200 personas <input type="checkbox"/>
10 ¿Asisten personas con capacidades especiales a dichas zonas?	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<b>SOCIAL</b>		
11 ¿Cuántas personas conforman su familia?		
Mayores de edad <input type="checkbox"/>	Menores de edad <input type="checkbox"/>	Ancianos <input type="checkbox"/>
		Discapacitados <input type="checkbox"/>
12 ¿Cómo se elimina la basura de su barrio?		
ecol. del municipio <input type="checkbox"/>	Se quema <input type="checkbox"/>	Se entierra <input type="checkbox"/>
		Se recicla <input type="checkbox"/>

**Figura 6** Ficha de Captura de Información

### **3.3.2. Selección del Muestreo y distribución de las Fichas de Captura**

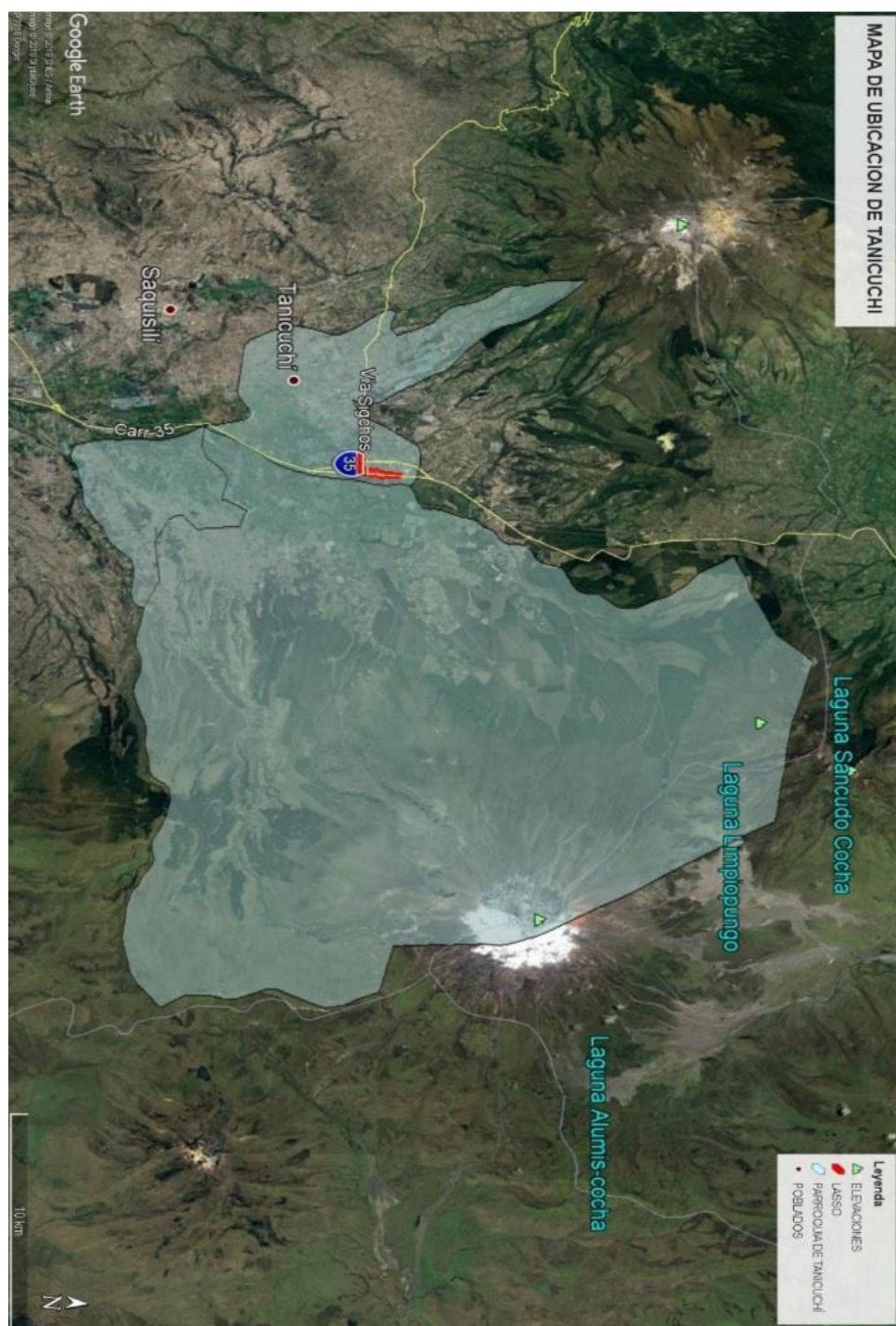
Debido que Lasso es una zona muy pequeña poseen un alto densidad comercial y poblacional por el cual se planteó un muestreo aleatorio simple, en el cual cada predio tiene un número y con la ayuda del software Excel se obtiene la muestra al azar, para luego llenar las fichas de captura de información. Lo cual en la práctica resulto muy complejo, porque existe una gran cantidad de viviendas deshabitadas, en venta o simplemente no se encontraba alguna persona que nos pueda brindar un poco de su tiempo.

El muestreo se realizó con la información proporcionada por el Gobierno Municipal de Cantón Latacunga quienes nos extendieron una base de datos y la delimitación zona de estudio, la cual es el área urbana de la población de Lasso con un total de 100 predios, de esta manera se contó con un número de habitantes existentes en la zona, un total de 400 personas dando una muestra de 78 ha encuestar. En las diferentes campañas o visitas de campo para la realización de encuestas, se tomó en cuenta la ausencia de propietarios en los distintos predios ya que los pobladores en su gran mayoría trabajaban en la cabecera parroquial o cantonal, y gracias a la cercanía con la capital ecuatoriana Quito también existe gran migración hacia dicha ciudad, por lo que la gran parte de la población se encontraba en su residencia los fines de semana.

### **3.4. Área de Estudio**

La población de Lasso se encuentra en la parroquia de Tanicuchí (ver figura 5), situada en la Provincia de Cotopaxi, perteneciente al cantón Latacunga, históricamente

en la época colonial fue fundada por frailes españoles en el periodo de 1520 el 10 de agosto del mismo año. También es parte de las 10 parroquias rurales, del Cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi, se ubica a 20 Km al Norte de Latacunga entre las urbes principales tenemos a Lasso como eje significativo del paso ferrocarril y la antigua vía Panamericana norte y tema principal de nuestro estudio. Ya que la cabecera parroquial no es tan relevante como lo es en si el barrio de Lasso por su gran poder comercial, situación geográfica y sobre todo porque pasa completamente los lahares del volcán. Se debe de tomar en cuenta que entre las poblaciones más propensas a hacer afectadas se encuentran en una distancia cerca del volcán Cotopaxi. El área de estudio también se encuentra asentada al oeste del rio Cutuchi, el cual es el principal afluente natural que conducirá los Lahares del volcán. Se estima que los Lahares llegaran a la población de Lasso en 15 minutos, dependiendo de la intensidad de la erupción. (GAD TANICUCHÍ 2018)



**Figura 7** Parroquia San Lorenzo de Tanicuchí

**Situación Geográfica:** La parroquia se encuentra ubicada geográficamente con las coordenadas 0°46'35.7"S y 78°38'08.8"W y limita al norte con Pastocalle, Al sur con Guaytacama, al este con Mulaló y al oeste con Toacazo, tiene un clima cálido. No es siempre en todos los lugares el mismo clima por la influencia de factores que modifican al clima como las heladas que descienden del volcán Cotopaxi. **(GAD Tanicuchí, 2019).**

**Altitud del Suelo:** Es el factor más importante que contribuye al cambio del clima los hace distintos en las poblaciones alejadas al volcán Cotopaxi, existiendo un rango de altitud en toda la parroquia desde los 2000 metros sobre el nivel del mar hasta los 5870 msnm. **(GAD Tanicuchí, 2019).**

**Dirección de las cadenas montañosas.** - Esta desde las alturas de la Cordillera Occidental y Oriental, rodeado por un sistema montañoso de millones de años que impide la misma penetración de los vientos húmedos y cálidos del Oriente y del Occidente al interior de la hoya de la región Andina, modificando al clima de dicha zona. **(GAD, 2019).**

**Vegetación.** - Existe una mayor vegetación que nace de la evapotranspiración de las plantas y del suelo, considerado como evapotranspiración es la que contribuye al aumento de la precipitación, modificando el clima de las poblaciones de Tanicuchí,



### **3.4.1. Geología de la Parroquia de Tanicuchí**

La parroquia de Tanicuchí se halla cerca del Volcán Cotopaxi por el cual el clima es frío con características propias, con poca lluvia a lo largo del año. El clima es muy variable, pero en promedio es de 18°C y en verano hay diversas bajas de temperatura, que hacen de la parroquia tenga una vegetación endémica idéntica en casi toda su área. **(Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tanicuchí, 2019).**

**Lahares.** – Son la unión de lodos, escombros, material vegetal, rocas y agua producido por el deshielo de un glaciar volcánico, los Lahares están constituidos principalmente por bloques grandes de andesitas y materiales cementantes de arena limo y arcilla. Se estima que podrían descender los lahares del volcán Cotopaxi en un volumen estimado de hasta 60 millones de metros cúbicos a una velocidad media de 70km/h.

Es también muy importante destacar las organizaciones sociales de la parroquia de Tanicuchí, donde podremos evidenciar todas las comunidades o poblaciones circundantes a nuestra área de estudio las cuales pueden colocarse como sitios seguros en caso de una eventual erupción del volcán Cotopaxi. **(Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tanicuchí, 2019).**

**Tabla 4***Organizaciones Sociales de la Parroquia de Tanicuchí.*

Organizaciones Sociales	
e Barrios	El Vergel, Rio Blanco Alto, Rio Blanco Lasso, La Florida, Santa Ana Alto, Santa Ana Bajo, Rayo Cruz, Santa Clara Centro, Santa Clara Norte, La Floresta, San Andrés, Chilcapamba Centro, Chilcapamba Sur, San José, El Calvario, Llactayo Grande, Llactayo Centro, Pucara, San Vicente de Tashima, San Antonio de Luzún, Samilpamba, Coba Santa Clara, Lasso, Cajón Veracruz, Tanicuchí, San Pedro, Goteras Yáñez, Goteras 5 de Junio.
o Instituciones	Junta Parroquial, Casa Parroquial (casa parroquial),
b Publicas	Tenencia política, policía nacional (Tanicuchí centro y Lasso), Registro Civil, Subcentro de salud (Tanicuchí centro y Lasso), Cuerpo de bomberos, centros de educación y guarderías.
n Fundaciones	Leónidas Plaza, Reinas de Tanicuchí, Reina de Cajón Veracruz.
o Juntas de	Regional Rio Blanco, Llactayo, Canal de riego Norte.
A Agua	
u Asociaciones	Asociación de Porcicultores, Asociación de vendedores Virgen del Quinche, Asociación de vendedores Pana norte, Asociación de vendedores Cajón Veracruz, Asociación de comerciantes San Lorenzo.
n Bancos	La Dolorosa, San Lorenzo, Jesús del Gran Poder, Rio
o comunales	Blanco de Lasso, Virgen del Quinche, San Vicente, Goteras 5 de junio, Unión y Progreso, San Antonio y La Esperanza.
m Organizaciones	Organización de barrios de la Parroquia de Tanicuchí
o D s	
e Cooperativa	Cooperativa de Ahorro y Crédito Nueva Esperanza – Lasso
s Ligas	Liga Parroquial San Lorenzo de Tanicuchí, Liga barrial de
c Deportivas	futbol Cajón Veracruz.
e	

ntra Fuente: Parroquial Rural de Tanicuchí, 2019.

**Tabla 5***Ubicación de las estaciones meteorológicas Parroquia Tanicuchí .*

Código	Nombre	Tipo de Estación	Latitud sur	Longitud este	Altura msnm
<b>MA1V</b>	COTOPILALÓ	CLIMATICA ORDINARIA	0.41'0"	78.42'00"	3250
<b>M120</b>	CLIRSEN	CLIMATICA PRINCIPAL	0.37'9"	78.34'19"	3560
<b>M004</b>	RUMIPAMBA	AGRO METEOROLÓGICO	1.1'5"	78.35'32"	2628
<b>M375</b>	SAQUISILÍ	PLUVIOMÉTRICA	0.50'16"	78.39'52"	2920

---

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI, 2019

### Relieve

En la Parroquia de Tanicuchí tenemos un relieve variado por las distintas elevaciones que se tiene en el área, las cuales se originaron por factores como son internos o endógenos, o por movimientos de las placas tectónicas, las elevaciones se las ha dividido en 3 tipos las cuales son: vertientes, colinas altas y terrazas.

Las precipitaciones de la Parroquia de Tanicuchí son de 500 mm hasta los 1500 mm por año. También mantienen rangos altos desde 1000 mm a 1500 mm en toda la zona del páramo donde se localiza las mayores elevaciones, específicamente en las

reservas protegidas del parque Nacional del Cotopaxi y el Boliche. **(Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tanicuchí, 2019).**

### **Contaminación en el entorno Ambiental**

Dentro del entorno de contaminación se considera como aspecto importante o fundamental el agua, ya que el acelerado proceso de erosión del suelo, tomando en consideración el aumento de la expansión agrícola en las zonas que tienen cierta fragilidad ecológica, representan un factor potencialmente conflictivo y perjudicial para él ambiente y principalmente en nuestra zona de estudio existe un mal manejo del recurso hídrico por las empresas he industrias circundantes a Lasso **(Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tanicuchí, 2019).**

### **3.4.2. Áreas Protegidas**

#### **3.4.2.1. Parque Nacional del Cotopaxi**

Fue creado mediante acuerdo Interministerial N°. 0259-A del 11 de agosto de 1975- Registro Oficial No. 876 del 27 de agosto 1975 con una superficie total de 32255,03 Ha de las cuales 9.189 Ha estas dentro de la parroquia Tanicuchí que corresponde al 28,47%. **(SENAGUA, 2019)**

Esta área limita a la Sierra Central, por donde se aproxima al flanco oriental de los Andes. Los límites traspasan por la cordillera de los andes que constituyen los

volcanes: Cotopaxi y Rumiñahui, y por la parte nororiental del río Pita que forma un término o lindero natural. **(SENAGUA, 2019)**

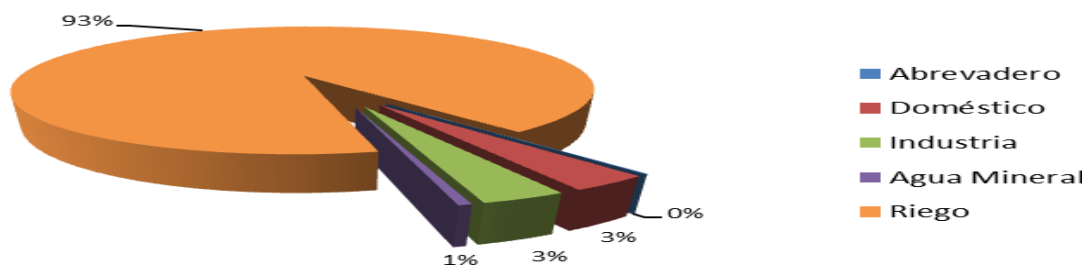
Los Ríos que atraviesan por la Parroquia de Tanicuchí y que directamente pertenecen a los micros cuencas del río Cutuchi son los drenajes naturales por donde bajarán los lahares ante una eventual erupción del volcán Cotopaxi, Por esto es importante tener en cuenta las concesiones de agua natural que existen en la parroquia, ya que se verían contaminadas en caso de erupción, dichas concesiones podemos verla en la siguiente tabla y principalmente el uso que se le da al recurso o para que esta destinada la concesión (Ver Tabla N6. y figura 8)

**Tabla 6**

*Caudales concesionados por tipos de uso de agua*

<b>NUMERO DE CONCESIONES</b>	<b>% frente al Cantón</b>	<b>Uso</b>	<b>Caudal(l/s)</b>
<b>149</b>	<b>11.54</b>	Abreviado	2.12
		Doméstico	64.32
		Industrial	65.50
		Agua Mineral	10.5
		Riego	1774.43
		<b>TOTAL</b>	<b>1916.87</b>

**Fuente:** Base de datos de Concesiones del Cantón Latacunga SENAGUA, 2019



**Figura 8** Índice de los caudales concesionados por tipos de uso de agua de la Parroquia de Tanicuchí

Fuente: Base de datos de Concesiones del Cantón Latacunga SENAGUA, 2019

### 3.4.2. Riesgos Naturales

**Peligro volcánico.** - De acuerdo a la información de la Secretaria de Riesgos (2009) , la superficie total amenazada por el riesgo volcánico de en la parroquia es aproximadamente de 40.394,95 Ha, y aproximadamente 5 mil hectáreas son de peligro de lahares dentro de la parroquia de tanicuchi, el resto de la superficie de la parroquia localizado en la parte norte, colindando con la parroquia de Pastocalle, no se identifica amenazas por la topografía del suelo. Podemos identificar que la superficie territorial de la parroquia en mayor peligro de una influencia directa de la erupción del volcán Cotopaxi con lava incandescente, sismos, lahares y ceniza es aproximadamente de 9.913,57 lo que es un 25%, las zonas de menor peligro de la influencia directa de la erupción volcánica son de aproximadamente 15.651,52 Ha, representando el 39% y las zonas de menor peligro de Lahares suman aproximadamente 7.433,92 Ha, lo que representa el 18%. **(Navarro, 2013)**

**Amenaza sísmica.** – Este aspecto es considerado para la parroquia como muy alta probabilidad o influencia lo que porcentualmente significa que el 98,1% del territorio se verá afectado por esta amenaza; excepto la zona de Toacazo que es apreciada como de alta riesgo sísmico. Para comparar los factores de decaimiento socio-económica y demográfico de la comunidad de Lasso, se debe concebir como vulnerabilidad en este caso específico a la población de un grupo humano ósea Lasso, a tolerar o percibir algún tipo de afectación, movimiento telúrico, o evento nocivo, en una idealidad socioeconómica. Mientras que, los factores demográficos se concebirán como las formas de reunión, nivel social o económico de la población distribuida estratégicamente y directamente expuestas ante inminentes amenazas. Desde esta conceptualización, las debilidades o vulnerabilidades de la población están intrínsecamente relacionadas. **(Navarro, 2013)**

**Amenaza volcánica.** - La parroquia está afectada un 73% por esta amenaza aproximadamente, siendo los flujos Piro clástico, los lahares y de Lava las amenazas de mayor Peligro, no afectara a la mayoría de los asentamientos humanos, porque se encuentra distantes al alcance de estas amenazas de mayor peligro, mientras que las poblaciones más cercanas a los drenajes naturales que descienden del volcán se verán seriamente afectadas, como es le caso de nuestra zona de estudio, la misma que esta junto al rio Cutuchi, las poblaciones que se encuentras más al este o al oeste no sufrirán la amenaza de este peligro ya que no hay drenajes que pasen por estas zonas, pero posiblemente tendrán que lidiar con la amenaza de caída de ceniza que también

es un factor toxico y nocivo para las poblaciones, este factor dependerá de la orientación de las corrientes de viento. **(Navarro, 2013)**

**Movimiento de Masas.** - La parroquia puede afrontar todo lo que conlleva movimientos de masas, ya que está desarrollada para que no afecte en este tema en especial, por lo que se ha caracterizado a esta amenaza como Baja o Muy Baja en toda la parroquia. **(Navarro, 2013)**

**Inundaciones.** - Las zonas propensas a inundación que puede darse por el desborde del río Cutuchi es aproximadamente de 1000 Ha, en toda la parroquia. Y también puede afectar a nuestra zona de estudio. **(Navarro, 2013).**

Es importante también conocer el tema poblacional para tener una idea de la magnitud de afectaciones que pueden darse y poder visualizar las poblaciones más vulnerables según su edad, por lo cual tenemos la tabla número 7.



**Tabla 7**  
*Crecimiento poblacional*

POBLACION TANICUCHÍ			
Grupos quinquenales de edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
<b>Menor de 1 año</b>	118	123	241
<b>De 1 a 4 años</b>	566	520	1,086
<b>De 5 a 9 años</b>	704	709	1,413
<b>De 10 a 14 años</b>	704	684	1,388
<b>De 15 a 19 años</b>	627	604	1,231
<b>De 20 a 24 años</b>	518	570	1,088
<b>De 25 a 29 años</b>	526	560	1,086
<b>De 30 a 34 años</b>	457	493	950
<b>De 35 a 39 años</b>	403	441	844
<b>De 40 a 44 años</b>	315	335	650
<b>De 45 a 49 años</b>	278	278	556
<b>De 50 a 54 años</b>	194	234	428
<b>De 55 a 59 años</b>	169	213	382
<b>De 60 a 64 años</b>	170	188	358
<b>De 65 a 69 años</b>	163	224	387
<b>De 70 a 74 años</b>	121	144	265
<b>De 75 a 79 años</b>	103	114	217
<b>De 80 a 84 años</b>	69	76	145
<b>De 85 a 89 años</b>	35	45	80
<b>De 90 a 94 años</b>	15	16	31
<b>De 95 a 99 años</b>	-	3	3
<b>De 100 años y más</b>	1	1	2
<b>Total</b>	<b>6,256</b>	<b>6,575</b>	<b>12,831</b>

**Fuente:** Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos

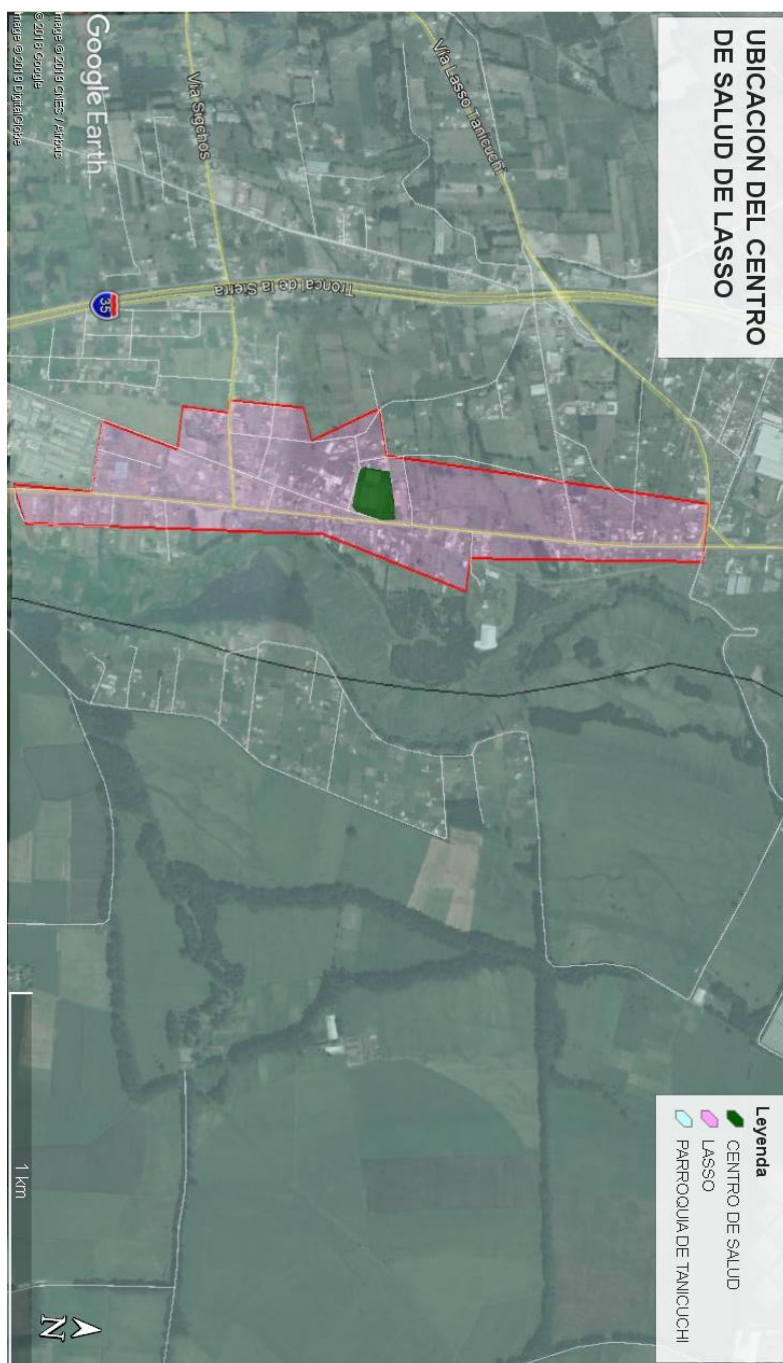
### 3.4.3. Principales establecimientos de Salud del Cantón en Lasso.

El Ministerio de Salud ha proporcionado a la parroquia de Tanicuchí un establecimiento de salud: SUB CENTRO DE SALUD TIPO “C” LASSO donde atenderán a las poblaciones cercanas de: Tanicuchí, Guaytacama y Pastocalle con; número de

médicos y enfermeras (Personal de turno para la Contingencia); además se indica que se cuenta con la medicación esencial a manejar ante emergencia. Su ubicación la encontramos en la figura número 9 junto a una fotografía tomada y en la tabla número 8 se encontró los números de especialistas que perteneces al subcentro de salud.



foto: Mauro Hidalgo



**Figura 9:** Localización del principal establecimiento de Salud

**Tabla 8***Lista de establecimientos del barrio Lasso*

<b>Nombre del Establecimiento</b>	<b>Cargo</b>	<b>Numero</b>
Centro de Salud Tipo C Lasso	Médicos	13
Centro de Salud Lasso	Obstetras	4
Centro de Salud Lasso	Licenciadas en Enfermería	16
Centro de Salud Lasso	Un Licenciado en Laboratorio	7
Centro de Salud Lasso	Licenciados en fisioterapia	4
Centro de Salud Lasso	Odontología	4
Centro de Salud Lasso	Psicología	3
Centro de Salud Lasso	Farmacia	4
Centro de Salud Lasso	Estadística	5
Centro de Salud Lasso	Personal de limpieza	4
Centro de Salud Lasso	Dos Guardias de Seguridad	2
Centro de Salud Lasso	TAPS	4
Centro de Salud Lasso	Auxiliares de enfermería y odontología	7
Centro de Salud Lasso	Tics	1
Centro de Salud Lasso	Apoyo administrativo	2

Fuente: Secretaria de Gestión de Riesgo

**3.4.4. Población Económicamente Activa PEA**

Correlacionando la información del Censo 2010 - SIISE, tenemos que el 52,06% de la población de la parroquia de Tanicuchí corresponde a la Población Económicamente Activa PEA en un número de 5204 personas, de esta PEA el 65,32%

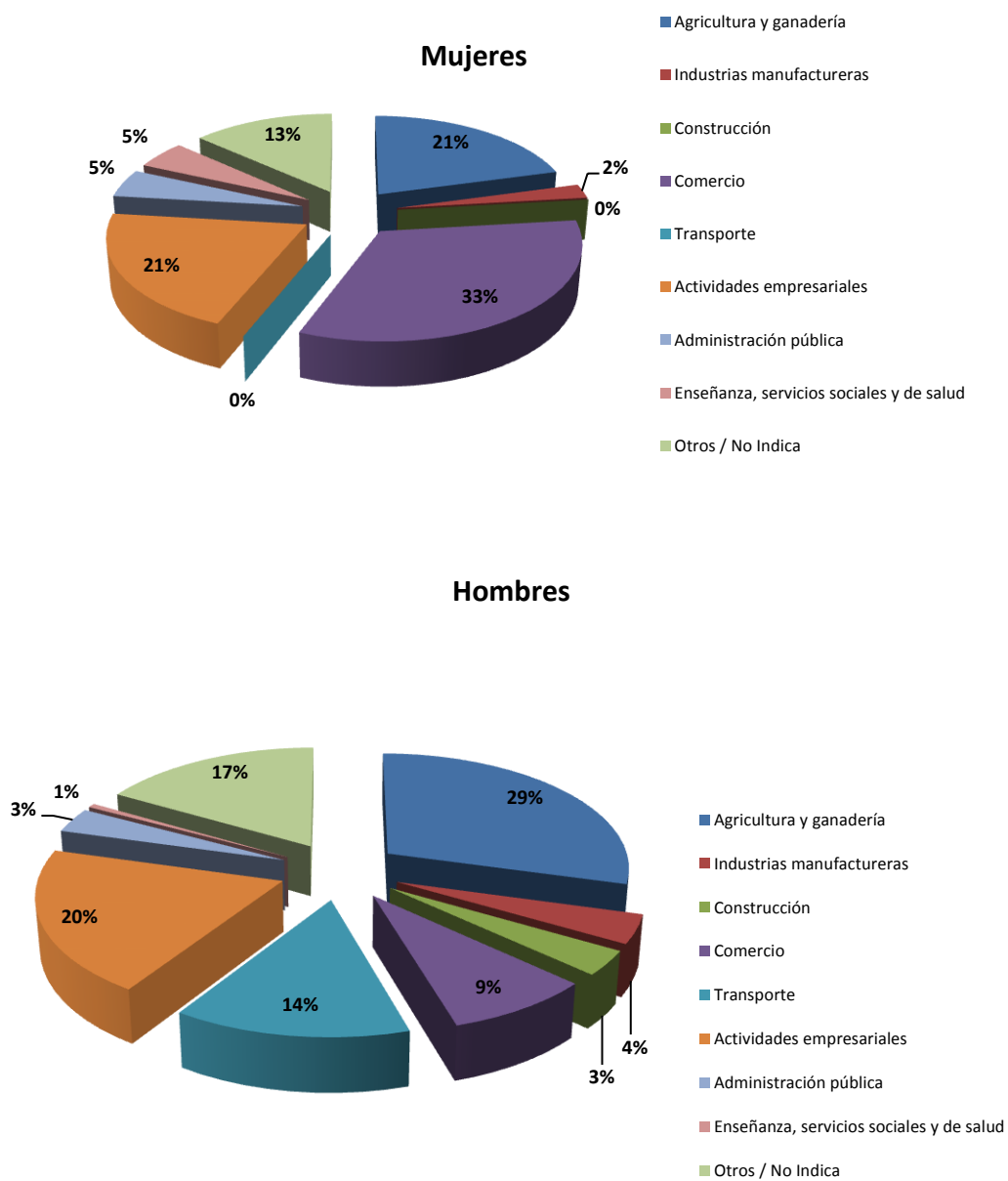
corresponde a hombres y el 40,27% a mujeres. Como se puede evidenciar en la tabla 9. (TANICUCHÍ, 2016)

**Tabla 9**  
*Población Económicamente Activa PEA*

PARROQUIA	PEA		PEI		ÍNDICE DE DEPENDENCIA
<b>Tanicuchí</b>	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	74%
	3169	2035	1699	3188	

**Fuente:** Plan de Ordenamiento territorial de Tanicuchí 2016.

La Población Económicamente Activa (PEA) tiene dos componentes: los activos y los inactivos. Las cifras oficiales señalan que la desocupación alcanza al 1,9% de la PEA a nivel cantonal y un 0,61% a nivel de la Parroquia de Tanicuchí, que se puede considerar como bastante baja, la mayor parte de la población tiene una cultura de trabajo desde muy tempranas edades, la comunidad se ayuda entre si utilizando métodos ancestrales como la minga que aún se utiliza en algunos poblados de la parroquia. Para demostrar las actividades laborales de los pobladores tenemos la figura número 10.



**Figura 10:** PEA por sectores de Ocupación según Género.  
Fuente: Censo 2010-SIISE

Una de las metas de este proyecto es la determinación de las vulnerabilidades de la zona de estudio y un análisis socioeconómico de la misma, pero se ha demostrado que la mayor parte de la población de Lasso trabaja en sus alrededores, dentro de su parroquia y específicamente en el sector agrícola y ganadero, para lo cual es primordial y necesario abordar el tema agropecuario que influirá directamente en la población de Lasso que es el área que se está estudiando en el presente documento, por lo tanto el Ganado bovino que existe es 18.584 en la Parroquia Tanicuchí y para visualizar el tema tenemos la tabla número 10.

**Tabla 10**  
*Ganado de la parroquia de Tanicuchí*

RAZA	No. TERNERAS	No. TERNEROS	No. TORETES	No. VACONAS	No. VACAS EN PRODUCCIÓN	TOTAL, HATO GANADERO
<b>HOLSTEIN</b>	3320	906	453	4506	8775	17959
<b>JERSEY</b>	129	0	0	259	237	625

**Fuente:** Secretaria de Gestión y Riesgos

En la parroquia Tanicuchí del Cantón Latacunga el número de bovinos está distribuido de acuerdo a su raza o cruzamiento, siendo el HOLSTEIN el predominante con 17959 animales como se evidencia en la tabla 11.

No.	Poblado/Asentamiento humano	Población animal de especies mayores												Descripción rubro principal			
		Ganado bovino de leche		Ganado bovino de carne		Ganado ovino		Ganado porcino		Ganado equino		Camélidos andinos		Rendimiento de las vacas de leche L/día/Vaca	Nº de familias	Nº Total estimado de vacas de leche	Total de litros/día
1	Barrio Cajón Veracruz	Criollo	Mejorado	Criollo	Mejorado	Criollo	Mejorado	Criollo	Mejorado	Criollo	Mejorado	Criollo	Mejorado	10	500	1500	15000
2	Barrio Centro	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	10	450	900	9000
3	Barrio Chilcapamba Centro	3	0	1	0	2	0	0	4	0	0	0	0	8	50	150	1200
4	Barrio Chilcapamba Sur	3	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8	65	195	1550
5	Barrio Cobsa Santa Clara	3	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8	40	120	960
6	Barrio El Calvario	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	10	160	800	8000
7	Barrio El Verjel	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	60	120	960
8	Barrio Goteras 5 de Junio	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	8	90	270	2160
9	Barrio Goteras Yáñez	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	8	55	165	1320
10	Barrio La Avellana	0	10	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	68	680	6800
11	Barrio La Floresta	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	15	30	60	900
12	Barrio La Florida	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	27	81	405
13	Barrio Lasso	3	0	0	0	2	0	0	3	0	1	0	0	15	100	300	4500
14	Barrio Llacayo Grande	10	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	8	40	400	3200
15	Barrio Llacayo San Isidro	3	0	1	0	20	0	2	0	0	0	0	0	7	90	270	1890
16	Sector Nueva Esperanza	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	75	0	0
17	Barrio Pucará	3	0	1	0	2	0	0	3	0	0	0	0	10	80	240	2400
18	Barrio Rayo Cruz	3	0	0	0	12	0	3	0	2	0	2	0	10	150	450	4500
19	Barrio Río Blanco Alto	0	5	0	2	0	10	0	8	0	10	0	10	10	300	1500	15000
20	Barrio Río Blanco de Lasso	3	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	10	200	600	6000
21	Barrio San Andrés	3	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	7	40	120	840
22	Barrio San Antonio de Lucun y Pesillo	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	10	120	120	1200
23	Barrio San José	2	0	3	0	2	0	0	4	0	0	0	0	10	110	220	2200
24	Barrio San Pedro	0	2	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	10	350	700	7000
25	Barrio San Vicente de Tashima	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	80	160	1600
26	Barrio Santa Ana Alto	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	100	200	1600
27	Barrio Santa Ana Centro	3	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	5	80	240	1200
28	Barrio Santa Clara Centro	3	0	1	0	4	0	0	2	0	0	0	0	8	50	150	1200
29	Barrio Santa Clara Norte	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	32	64	512
30	Barrio Samiljamba	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	160	480	3840
31	Haciendas	0	200	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	15	3	600	9000
<b>TOTAL</b>														<b>3755</b>	<b>11855</b>		<b>115947</b>

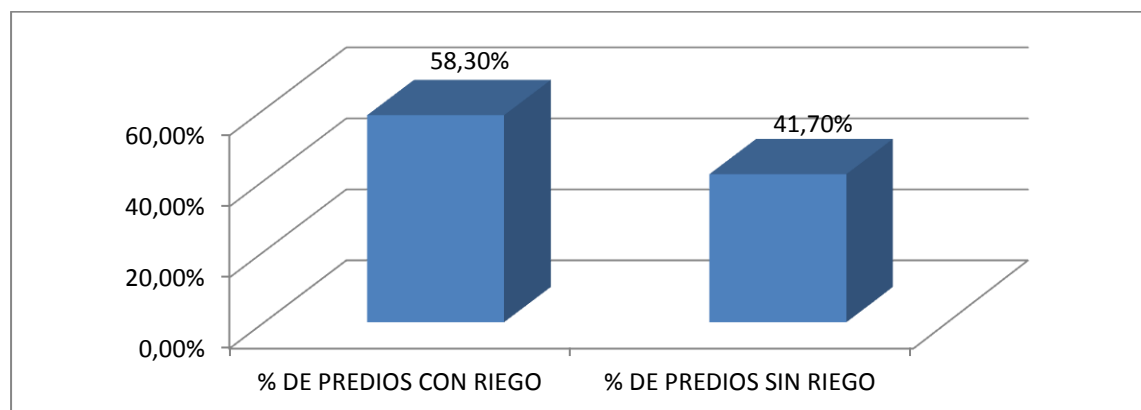
**Figura 11:** Población de especies mayores en la parroquia y en Lasso

**Fuente:** GAD Tanicuchí 2016

Uno de los temas más importantes también a discutir es el uso del recurso hídrico, en la parroquia Tanicuchí del cantón Latacunga del total de la muestra, el 71,6% cuentan con riego por aspersión y el 28,3% riego por gravedad, lo que nos indica que existe una gran



población que aún no cuenta con este servicio. Como lo muestra la tabla número 12 y la figura 11.



**Figura 12** Cobertura de Riego  
Fuente: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos

**Tabla 11**  
*Hectáreas regadas en la Parroquia de Tanicuchí*

HECTAREAS REGADAS (ha)	TIPO DE RIEGO	% DE TIPOS DE RIEGO	HECTAREAS TIPO DE RIEGO (ha)
<b>3514</b>	Riego por aspersión	71.6	2516.97
	Riego por gravedad	28.3	997.72

**Fuente:** DPACH, noviembre 2018

La parroquia de Tanicuchí se caracteriza principalmente por no tener muy centralizados los sectores urbanos. El siguiente cuadro muestra que el porcentaje de población que habita en el sector rural es del 91% del total del territorio, destacándose la presencia de sectores como áreas rurales lo cual aparentemente distorsiona la tendencia del concepto de poblamiento del sector rural. Como podemos observar en la tabla número 12.

**Tabla 12***Población por sectores Urbanos en la Parroquia de Tanicuchí Valores Absolutos*

DESCRIPCIÓN	HABITANTES		
	urbano	rural	Total
<b>Tanicuchí</b>	937	10072	11009

**Fuente:** Censo Nacional de Población y Vivienda. INEC, 2010

### 3.4.5. Inventario del sistema educativo

Los centros educativos son sitios en extremo vulnerables por su población de menores de edad que existen en ellos por lo cual en este punto se va analizar el grado de cobertura en la parroquia del servicio de educación desde el punto de vista de la accesibilidad de la población a los equipamientos públicos que prestan servicio a la población de Tanicuchí. Se incluyen los jardines de infantes asumidos por los centros de ciclo básico. En nuestra área de estudio encontramos la escuelita San Manuel de Lasso, que es de educación fiscal, la cual está dentro del área de peligro de lahares y totalmente vulnerable ante la amenaza persistente. Como podemos evidenciarlo en la tabla número 13.

**Tabla 13**  
*Centros Educativos de la Parroquia de Tanicuchí*

ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO	BARRIO	SOSTENIBILIDAD	NIVEL	MODALIDAD
<b>Sara María Bustillos de Atiaga- Ambato Gustavo Iturralde</b>	Rioblanco Alto	Fiscal	Unidad Educativa	Presencial
	Santa Ana Centro	Fiscal	Educación Básica	Presencial
<b>Marco Subía y Batalla de Panupali</b>	Tanicuchí	Fiscal	Unidad Educativa	Presencial
<b>Escuela Juan Manuel Lasso</b>	Rioblanco de Lasso	Fiscal	Educación Básica	Presencial
<b>“Mónica Naranjo”</b>	Lasso; reubicado en Tanicuchí Centro	Fiscal	CIBV	Presencial
<b>“Danielito”</b>	Rioblanco Alto	Fiscal	CIBV	Presencial
<b>“Mis Primeros Amiguitos”</b>	Santa Ana Alto	Fiscal	CIBV	Presencial
<b>“Nuevo Amanecer”</b>	San Pedro	Fiscal	CIBV	Presencial
<b>“El Buen Sembrador”</b>	Chilcapamba Sur	Fiscal	CIBV	Presencial
<b>“Estrellitas del futuro</b>	Tanicuchí Centro	Fiscal	CIBV	Presencial
<b>“Los Pequeños Querubines”</b>	Llactayo San Isidro	Fiscal	CIVB	Presencial

Fuente: Secretaria de Gestión de Riesgos 2018

### 3.5. Diseño de la matriz de Vulnerabilidad

#### 3.5.1. Niveles de Vulnerabilidad

Los niveles de vulnerabilidad se obtienen por medio de matrices por el cual contiene rangos estipulados previamente; así mismo se empleará el software ARGIS para con su ayuda llegar a visualizar y poder caracterizarlas zonas vulnerables y aspectos socioeconómico, cada rango o nivel de vulnerabilidad se tomará la siguiente gama de colores que muestra la tabla número 14.

**Tabla 14***Ilustración grafica de los niveles de vulnerabilidad*

<b>Alto</b>	<b>Rojo</b>
<b>Medio</b>	Amarillo
<b>Bajo</b>	Verde

**Tabla 15***Rango de los niveles de vulnerabilidad*

<b>Bajo</b>	<b>0-33</b>
<b>Medio</b>	34-66
<b>Alto</b>	>66

Fuente: (Secretaría Nacional de Riesgos, 2011)

### 3.5.2. Descripción de los rangos de Vulnerabilidad

Para (Trasmonte, 2014) la descripción de los rangos de vulnerabilidad es:

- **Muy Alto grado de Vulnerabilidad.** – Está principalmente definido por la gran cantidad poblacional que necesita ayuda externa y que por sí misma no se va a recuperar de un desastre, aquí intervienen organismos gubernamentales que promoverán acciones, como incentivos para la reactivación económica, educación, bienestar y servicios básicos, para después complementar con planes de prevención o mitigación.
- **Alto Grado de Vulnerabilidad.** - El nivel de evidencia es la falta de estructura social y económica para enfrentar problemas críticos. Así mismo la ciudadanía necesita de mucho tiempo para poder solucionar las necesidades básicas que han

sido afectadas por un desastre natural ya sean por fenómenos físicos de gran magnitud.

- **Medio Nivel de Vulnerabilidad.** - Es el rango que muestra los problemas de población para poder enfrentar los estragos de un siniestro ya sea por un fenómeno natural o antrópico de magnitud moderada.
- **Nivel de Vulnerabilidad Baja.** - Es el que presenta todas las condiciones favorables ya sean de estructura de servicios básicos y de vivienda que ayuden a solucionar efectos en un fenómeno natural fácilmente.

### **La vulnerabilidad socioeconómica a nivel de servicios básicos**

Una vez obtenido los índices generales de los servicios básicos de todos los barrios que pertenecen a la Parroquia Tanicuchí se realizara un análisis de cómo se encuentra el barrio Lasso de acuerdo a las encuestas realizadas. Las personas encuestadas del barrio Lasso indicaron que ahora si cuenta con los servicios al 100% por lo que ha mejorado en los últimos 6 años los servicios básicos. Como lo evidencia la figura número 13.

Nº	Poblado/Asentamiento humano	Servicios básicos con los que no cuentan las viviendas				
		Abastecimiento de agua potable	Eliminación de aguas servidas	Servicios higiénicos	Luz eléctrica	Teléfono
1	Barrio Cajón Veracruz	100%	40%	100%	90%	100%
2	Barrio Centro	100%	90%	100%	90%	100%
3	Barrio Chilcapamba Centro	100%	0%	100%	90%	100%
4	Barrio Chilcapamba Sur	100%	0%	100%	90%	100%
5	Barrio Coba Santa Clara	100%	0%	100%	90%	100%
6	Barrio El Calvario	100%	0%	100%	90%	100%
7	Barrio El Vergel	100%	25%	100%	90%	100%
8	Barrio Goteras 5 de Junio	100%	0%	100%	90%	100%
9	Barrio Goteras Yáñez	100%	0%	100%	90%	100%
10	Barrio La Avelina	100%	0%	100%	90%	100%
11	Barrio La Floresta	100%	0%	100%	90%	100%
12	Barrio La Florida	100%	0%	100%	90%	100%
13	Barrio Lasso	100%	70%	100%	90%	100%
14	Barrio Llactayo Grande	100%	0%	100%	90%	100%
15	Barrio Llactayo San Isidro	100%	0%	100%	90%	100%
16	Sector Nueva Esperanza	100%	0%	100%	90%	100%
17	Barrio Pucará	100%	0%	100%	90%	100%
18	Barrio Rayo Cruz	100%	0%	100%	90%	100%
19	Barrio Río Blanco Alto	100%	60%	100%	90%	100%
20	Barrio Río Blanco de Lasso	100%	0%	100%	90%	100%
21	Barrio San Andrés	100%	0%	100%	90%	100%
22	Barrio San Antonio de Luzun y Pesillo	100%	0%	100%	90%	100%
23	Barrio San José	100%	0%	100%	90%	100%
24	Barrio San Pedro	100%	0%	100%	90%	100%
25	Barrio San Vicente de Tashima	100%	0%	100%	90%	100%
26	Barrio Santa Ana Alto	100%	0%	100%	90%	100%
27	Barrio Santa Ana Centro	100%	30%	100%	90%	100%
28	Barrio Santa Clara Centro	100%	40%	100%	90%	100%
29	Barrio Santa Clara Norte	100%	0%	100%	90%	100%
30	Barrio Samilpamba	100%	0%	100%	80%	100%

**Figura 13** Servicios básicos con los que no cuenta las viviendas

Fuente: INEC 2010

Una vez encontrada la zona de influencia, se evaluó los diversos indicadores presentes en la Encuesta, para la determinación del nivel de vulnerabilidad, considerando los siguientes factores: Organización comunitaria, Social, Económico, Servicios básicos, Físico-Estructural y Cultural, que de forma directa se encuentran asociados ante una inherente erupción del volcán, para tener una percepción local del riesgo; respuesta inmediata frente al riesgo. La ciudadanía deberá estar empapada de conocimientos del tipo de riesgo que los aqueja, lo cual se verá reflejado en el nivel de susceptibilidad, fragilidad y capacidades que caracterizan una determinada condición de la vulnerabilidad territorial del área de estudio.

#### **Ponderación a las respuestas de opción múltiple.**

A cada opción de respuesta múltiple de los indicadores de vulnerabilidad se asignaron valores según el grado de influencia que esta tenga ante la amenaza de lahar. Se utilizó una escala de 5 niveles (muy baja, baja, media, alta, muy alta) que representa el nivel de vulnerabilidad cualitativa con su respectiva correspondencia de nivel de vulnerabilidad cuantitativa porcentual, como se me muestra la simbología y la Tabla 16.

**Tabla 16**  
*Simbología*

Rango	Valor	Categorías
<b>0-15</b>	1	Muy Bajo
<b>15-30</b>	2	Bajo
<b>30-45</b>	3	Medio
<b>45-60</b>	4	Alto
<b>&gt; 60</b>	5	Muy Alto

**Tabla 17**  
*Niveles de vulnerabilidad*

PONDERACIÓN	NIVEL DE VULNERABILIDAD CUANTITATIVA (%)	NIVEL DE VULNERABILIDAD CUALITATIVA
1	20	Muy baja
2	40	Baja
3	60	Media
4	80	Alta
5	100	Muy alta

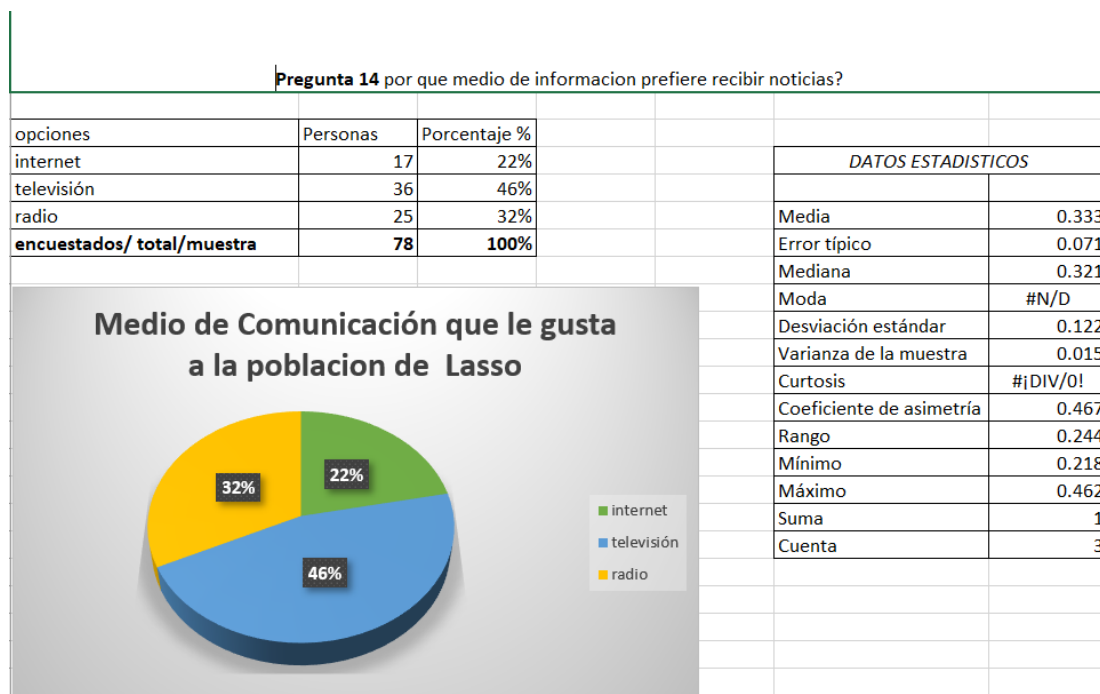
Se consideró los niveles de vulnerabilidad para la población e infraestructuras que sean susceptibles a sufrir daños si la amenaza llegara a suceder. Existe un rango de vulnerabilidad Muy Baja cuando se encuentra dentro de 0% a 20%, un rango de vulnerabilidad Baja cuando se encuentra dentro de 20% a 40%, un rango de vulnerabilidad Media cuando se encuentra dentro de 40% a 60% y un rango de vulnerabilidad Muy alta cuando se encuentra dentro de 80% a 100%, valores que se obtienen a partir de las ponderaciones, siendo 5 la mayor ponderación ósea el 100%.

### 3.6. Tabulación de Datos

Los datos fueron recolectados de las encuestas al barrio de Lasso. Son 58 preguntas las cuales mostraremos su análisis o comentario de cada una en el siguiente capítulo. Uno de los primeros pasos para el estudio estadístico, fue recoger los datos de la muestra, resumiéndolos en una tabla donde cada pregunta muestra sus opciones la cantidad de veces que se repite, a estos números se los conoce como frecuencias, y con la ayuda del software Excel se sacaran los datos estadísticos necesarios, gráficas



de los porcentajes que corresponden cada opción de respuesta frente a la pregunta efectuada Como se muestra la figura 14.



**Figura 14** Fragmento de la tabulación de datos

### 3.6.1. Método de análisis jerárquico (MAJ)

Como parte de la Metodología de Saaty(1980), se determinó la prioridad que existe entre cada indicador por cada factor en base a la escala numérica propuesta. Como se evidencia en la tabla número 18.

**Tabla 18**  
*Escala Numérica Saaty*

ESCALA NUMÉRICA	NIVEL DE IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
1	Igual	ambos factores contribuyen igualmente al objeto
3	Moderada	a experiencia de los juicios favorecen levemente un factor sobre otro
5	Fuerte	la experiencia y los juicios favorecen fuertemente un factor sobre otro
7	muy fuerte	un factor es mucho más favorecido sobre otro y la dominancia es demostrada en la práctica
9	Extrema	la evidencia que favorece a un factor sobre otro es absoluta y totalmente clara
<b>2,4,6,8</b>	valores intermedios	cuando es necesario un término

Fuente: (Saaty, 1997)

### 3.7. Análisis de vulnerabilidad física de edificaciones

Este tipo de análisis muestra niveles jerárquicos de los sistemas de construcción de las estructuras, que en nuestro caso son netamente de casas o fábricas que puedan tener dificultades como son: falta de firmeza o descuadre en sus fachadas, lo que podría ser por cualquier anomalía externa o interna. Así mismo el análisis ayuda a identificar el estado actual de los datos catastrales, como la vulnerabilidad prolongada en cada elemento estructural de las viviendas o edificios, de esta manera ha logrado determinar un nivel de vulnerabilidad antes una amenaza estudiada.

### 3.7.1. Pasos para calificar cada elemento estructural de los predios del barrio

#### Lasso

Cada predio debe tener la completitud del 90% al momento de ser ingresado para realizar el análisis de vulnerabilidad estructural. La variable de vulnerabilidad estructural debe tener un valor; así mismo dependiendo de que amenaza se esté evaluando. También se determinará los niveles de vulnerabilidad que existen en cada uno de los predios por la amenaza de Lahares del Volcán Cotopaxi que incide en el barrio Lasso. Las viviendas deben ser calificadas por el grado de acuerdo a las puntuaciones anteriores. Cada vivienda debe ser máxima de 100 puntos con mayor puntaje debe ser mayor la vulnerabilidad de la vivienda que parte desde una condición que se prosigue a calificar por cada misma de ellas. Como se evidencia en la figura 15.

Variable	Valores posibles del indicador	Ponderación	Valor máximo
Sistema estructural	0, 1, 5, 10	0.5	5
Material de paredes	0, 1, 5, 10	0.8	8
Tipo de cubierta	0, 1, 5, 10	3	30
Número de pisos	0, 1, 5, 10	1	10
Año de construcción	0, 1, 5, 10	0.4	4
Estado de conservación	0, 1, 5, 10	0.5	5
Característica suelo	0, 1, 5, 10	0.8	8
Topografía del sitio	0, 1, 5, 10	3	30
Valor mínimo = 0			100

**Figura 15** Posibles ponderaciones de vulnerabilidad ante la amenaza que se evalúa  
**Fuente:** (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011)

Con las posibles ponderaciones de vulnerabilidad antes la amenaza expuesta en la figura N 15; se aplicará las variables e indicadores correspondientes para el barrio Lasso.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y ESTIMACIÓN DE COSTOS SOCIO-ECONÓMICOS POR DAÑOS POTENCIALES EN LA POBLACIÓN DE LASO

La presente investigación tendrá como finalidad de evaluar de una forma cualitativa la vulnerabilidad socio-económica del barrio Lasso, basado en una calificación de los componentes que intervienen en lo social y económico frente a las amenazas de origen natural. Así mismo se presentará la visión socio-económica versus la capacidad y ocupaciones para prevenir posibles desastres dentro de la zona de estudio, para lo cual es necesario saber y conocer la instrucción o preparación de la población, como evidencia la tabla número 16.

Nivel de instrucción al que asiste o asistió	Grandes grupos de edad						Total
	De 0 a 14 años		De 15 a 64 años		De 65 años y más		
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Ninguno	13	0,11%	447	3,89%	472	4,10%	932
Centro de Alfabetización/(EBA)	0	0,00%	48	0,42%	22	0,19%	70
Preescolar	91	0,79%	24	0,21%	9	0,08%	124
Primario	1079	9,38%	2737	23,79%	534	4,64%	4350
Secundario	409	3,56%	2231	19,39%	32	0,28%	2672
Educación Básica	1202	10,45%	218	1,89%	2	0,02%	1422
Educación Media	0	0,00%	591	5,14%	4	0,03%	595
Ciclo Post bachillerato	0	0,00%	87	0,76%	2	0,02%	89
Superior	0	0,00%	978	8,50%	12	0,10%	990
Postgrado	0	0,00%	41	0,36%	0	0,00%	41
Se ignora	7	0,06%	171	1,49%	41	0,36%	219
<b>Total</b>	<b>2801</b>	<b>24,35%</b>	<b>7573</b>	<b>65,83%</b>	<b>1130</b>	<b>9,82%</b>	<b>11504</b>

**Figura 16** Nivel de Instrucción en la Parroquia de Tanicuchí

Fuente: (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011)

## 4.1. Vulnerabilidad Total

### Barrio Lasso

Lasso presenta indicadores de vulnerabilidad de 60% (color amarillo) que corresponde a vulnerabilidad media y 80% (color naranja) que corresponde a vulnerabilidad alta. En la Tabla 19 se muestra la Vulnerabilidad total que resulta de las vulnerabilidades cuantitativa y cualitativa parciales por cada factor analizado en las distintas Matrices de Vulnerabilidad.

**Tabla 19**  
*Vulnerabilidad Total de Lasso*

<b>FACTORES</b>	<b>VULNERABILIDAD CUANTITATIVA (%) Y CUALITATIVA</b>
ORGANIZACIÓN COMUNITARIA SOCIAL	80
ECONÓMICO	60
SERVICIOS BÁSICOS FÍSICO	60
PERCEPCIÓN DEL RIESGO	80
<b>VULNERABILIDAD TOTAL</b>	<b>60</b>

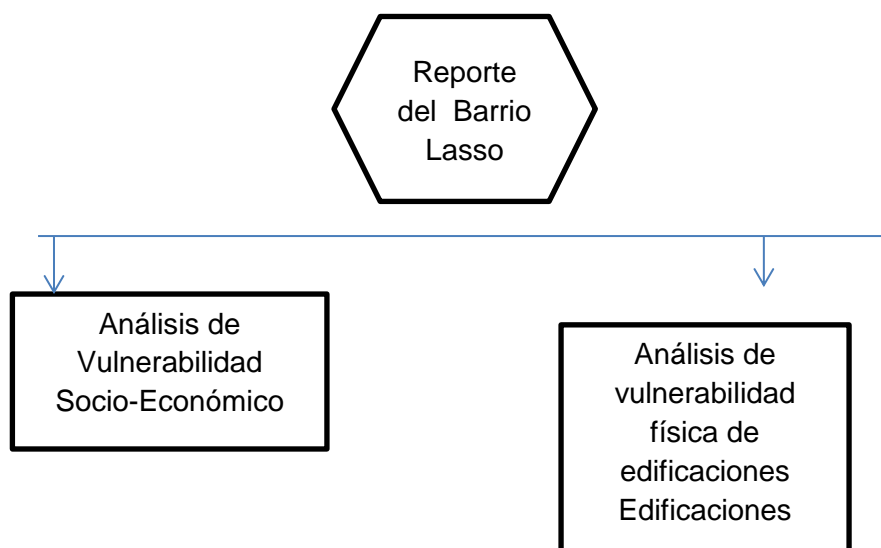
### Barrió Lasso

La grafica de vulnerabilidad total para Lasso (Figura 17) muestra de manera visual los valores de los 6 factores analizados.



**Figura 17** de Vulnerabilidad total

El interés que se tiene dentro de este cuarto capítulo es evocar la necesidad que se presenta e ir más allá de lo que dicen los datos proporcionados por la ciudadanía y empresas; siendo importante el nivel de vulnerabilidad como un factor de la gestión del riesgo para prevenir desastres. El estudio estará sustentado por medio de técnicas del SIG (Sistemas de Información Geográfica) que ayude a describir las vulnerabilidades físicas socio económicas del barrio Lasso versus las amenazas. Como lo demuestra Figura número 18.



**Figura 18** Esquema del análisis de Vulnerabilidad del Barrio Lasso

El esquema del análisis de vulnerabilidad ayudara a tener información previa a cada una de los procesos a estudiar y cuáles serán los requerimientos para identificar las amenazas naturales que ayuden a tomar decisiones de planificación local.

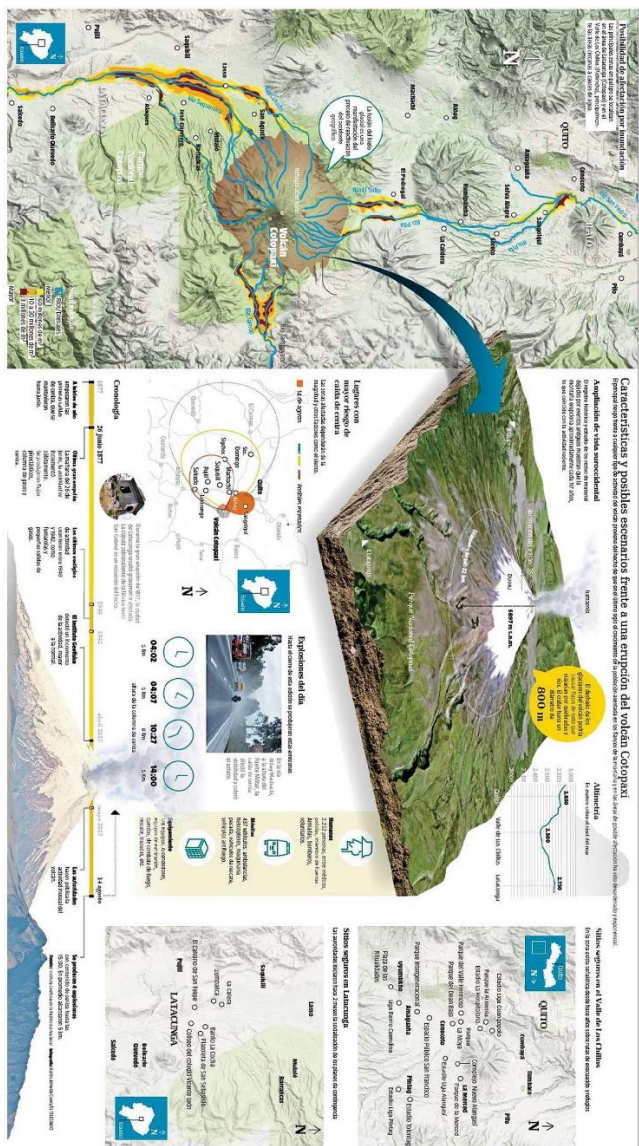
#### **4.1.1. Análisis de Afectación ante una posible erupción.**

Para identificar las vulnerabilidades se debe diferenciar el tipo de amenaza que en nuestro caso son los descensos de lahares que vamos a tratar dentro del estudio en caso de una erupción del Volcán Cotopaxi. En primer lugar, para determinar los límites de las zonas de peligros solo se presenta un aproximado ya que todo proceso eruptivo varía en su volumen, alcance y magnitud por lo que se analizará de forma lateral y longitudinal, los sectores que se encuentran más cerca de dicho volcán. Se ha medido la debilidad por medio del desarrollo urbano y rural ya sea basto o material. Es necesario mencionar los sectores que pueden afectar a la zona de estudio que forman parte a los sistemas socioeconómicos, vías de intercomunicación y productos críticos o básicos. Como lo muestra la figura número 19.





afectarán no solo a los sectores adyacentes al volcán sino también a más provincias, como lo indica la Tabla N 20 y figura 20.



**Figura 20** infografía posible erupción del volcán Cotopaxi  
Fuente: el Telégrafo 2015

**Tabla 20**

*Principales provincias más afectadas por el Volcán Cotopaxi*

---

**PRINCIPALES PROVINCIAS AFECTADAS POR EL VOLCAN COTOPAXI**

---

**Distrito Metropolitano de Quito (Capelo, Guangopolo, Cumbayá****Rumiñahui (Rumipamba, Selva Alegre, San Rafael)****Mejía (Chilicapamba)****Latacunga (San Ramón, Lasso, Mulaló,, Eloy Alfaro, Latacunga, San Gabriel)****Salcedo (San Miguel Salcedo, Panzaleo)**

---

**Fuente:** GAD Parroquial Rural de Tanicuchí

Gracias a los sistemas de información geográfica se ha realizado un área de peligro de flujo de lahares que se puede subir o cargar al Google Earth, para poder visualizarlo de mejor manera y también se podrá compartir para todos los usuarios que no manipulen un SIG. Como lo muestra la figura número 21 y 22.



**Figura 21** Mapa de Flujos originados por el Deshielo Glaciar, del volcán Cotopaxi





**Figura 22** Mapa de Flujos originados por el Deshielo Glaciar, del volcán Cotopaxi afectación sur

En los mapas podemos evidenciar la magnitud de afectación que tienen los lahares en el sentido sur del volcán, afectando de esta manera todo lo que encuentra a su paso como son plantaciones, viviendas, ganadería, poblaciones, industrias, suelo, fuentes de agua y la vialidad (carreteras), en esta última tenemos una afectación de 43 km de vía que comprende la panamericana E35, dicha afectación va desde Lasso la ciudad de Salcedo, cruzando por poblaciones y asentamientos importantes como la ciudad Latacunga. Focalizándonos mucho más en nuestro tema de estudio las principales vías afectadas serían la panamericana que cruza todo Lasso, la vía Lasso-Mulaló, la vía Lasso -Sigchos, y la vía Lasso -Latacunga como lo muestra la tabla número 21.

**Tabla 21**  
*Riesgos en Viabilidad*

VIALIDAD AFECTADA POR LAHARES				
INFRAESTRUCTURA	ITEM	NOMBRE DE LA VIA	DISTANCIA (Km)	RIESGO ASOCIADO
VIALIDAD	1	LASSO – MULALO	4,09	FLUJOS DE LAHARES
VIALIDAD	2	LASSO- SIGCHOS	1	FLUJOS DE LAHARES
VIALIDAD	3	LASSO- LATACUNGA	22	FLUJOS DE LAHARES

las Vertientes hídricas afectadas por Lahares son 10 por el cual se puede apreciar en la siguiente Tabla N22, 23y la figura 23.

Tabla 22

## Riesgos en fuentes y vertientes de agua

N o	X	Y	C O T A	CA UD AL(I /s)	NOMBRE/CONCESIONA RIO/AUTORIZADO	MICROCUENC A	NOM/APROVECHA MIENTO	NOM/FUENT E	US O
1	77 48 00	99 22 40	3 3 2	2,9	COMUNA SAN AGUSTIN DE CALLO	DREN RIO CUTUCHI	QUEBRADA CHIRIACU	QUEBRADA	DO ME STI CO
2	77 58 45	99 29 09	3 4 7	9	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE COMUNA CUILCHE SALAS	RIO CUTUCHI	VERTIENTE LA CHORRERA AGUALONGO	VERTIENTE S/MANANTIA L/ACUIFERO	DO ME STI CO
3	78 09 00	99 19 20	3 9 6	11,7 1	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE MULALO Y OTROS	RIO SAQUIMALAG Y DREN AL RIO CUTUCHI	QUEBRADA RASULARCA	QUEBRADA	DO ME STI CO
4	76 87 76	99 19 65	3 0 4	2,43	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE PILACOTO	DREN RIO CUTUCHI	VERTIENTE PUCHIGLOMA	VERTIENTE S/MANANTIA L/ACUIFERO	DO ME STI CO
5	76 85 67	99 19 33	3 0 6	2,87	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE PILACOTO	DREN RIO CUTUCHI	VERTIENTE CHIMBORAZO	VERTIENTE S/MANANTIA L/ACUIFERO	DO ME STI CO
6	76 74 82	99 19 77	3 0 5	9,5	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE REGIONAL GUAYTACAMA	RIO CUTUCHI	VERTIENTES CUCI HUAYCO NUMERO 1	VERTIENTE S/MANANTIA L/ACUIFERO	DO ME STI CO
7	76 87 72	99 20 19	3 0 1	8	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE REGIONAL RIO BLANCO	RIO SAQUIMALAG Y DREN AL RIO CUTUCHI	VERTIENTE CUCHIGUAYCO O CUCHIGUAICO	VERTIENTE S/MANANTIA L/ACUIFERO	DO ME STI CO
8	76 92 00	99 16 40	3 0 1	2,13	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE SAN JUAN SARAPAMBA	RIO SAQUIMALAG Y DREN AL RIO CUTUCHI	VERTIENTE SIN NOMBRE PREDIO HDA. SAN EDUARDO	VERTIENTE S/MANANTIA L/ACUIFERO	DO ME STI CO
9	76 75 97	99 13 91	2 9 4	1,39	JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE SAN VICENTE DE POALO	RIO SAQUIMALAG Y DREN AL RIO CUTUCHI	VERTIENTE SAN FRANCISCO	VERTIENTE S/MANANTIA L/ACUIFERO	DO ME STI CO
10	78 12 00	99 14 30	3 4 8	7,6	PRE DIRECTORIO DE AGUAS BARRIO TROMPUCHO Y OTROS	RIO ALÁQUEZZ Y DREN AL RIO CUTUCHI	QUEBRADA QUISIHUASI	QUEBRADA	DO ME STI CO

Fuentes: MAE 2019

**Tabla 23***Principales zonas afectadas por el Volcán Cotopaxi*

SECTOR	CUENCA	SECTORES AFECTADOS	PROVINCIAS
	HIDROGRÁFICA		
<b>Norte</b>	Pita, Guayllabamba, esmeraldas	Sangolquí, san Rafael, Cumbayá, Guayllabamba	Pichincha
<b>Sur</b>	Cutuchi, Pastaza	Lasso, Latacunga, Patate	Chimborazo
<b>Este</b>	Tambo, tamboyacu, napo	La Serena, Puerto Napo, Misahuallí, El Ahuano	Napo

Fuente: MAE 2109

#### 4.1.2. Análisis de Vulnerabilidad Socio económico

Es cuando se inicia un nivel de afectación una la población o en la sociedad por un riesgo que limita las capacidades de prevenir, mitigar los desastres naturales, socialmente afecta a factores como nutrición, ambiental y servicios básicos que posiblemente permitan recuperarse y no causar daños prolongados.

El análisis de vulnerabilidad socio económico específicamente trata de examinar las variables que ayudan a determinar la realidad social y económica que registra el barrio Lasso para eso se debe integrar procesos de preparación en base a la respuesta o eventos naturales; es decir, sobre las características que tiene el barrio Lasso para poder predecir, sobrevivir, resistir y poder recobrar ante un impacto de un ultimátum como es la desplome de Lahares. Así mismo la información recolectada en las encuestas aplicadas se podrá determinar el nivel

de conocimiento; reflexión y organización que tienen las personas en el sector y tratar de diferenciar el tipo de amenaza.

Dentro de la misma se cumplirán dos objetivos como son diferenciar las capacidades que tienen los ciudadanos del barrio Lasso por tipo de amenaza y por último recibir información sobre el territorio. Según los indicadores expuestos pretende analizar un conjunto de factores de riesgo que son susceptibles minimizándose por medio de acciones y políticas para minimizar la vulnerabilidad del barrio Lasso. Todo esto ayudará a enfrentar los riesgos y poder recuperar ante los impactos que ocasiona el volcán Cotopaxi. De acuerdo a los factores presentados en la Tabla N 24; son indicadores que nos ayudara a identificar los riesgos que existen en la zona de estudio por el cual se sustentó por medio de encuestas aplicadas a las personas que habitan en el barrio Lasso y las empresas cercanas de dicha zona.



**Tabla 24**  
*Tipos de indicadores socioeconómicos*

Categorías	Indicadores
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de Vivienda</li> <li>• Tipo de material utilizado en la construcción</li> </ul>
<b>Servicios básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población con acceso a la red pública de agua</li> <li>• Viviendas con acceso a la red eléctrica.</li> <li>• Población con acceso a la red telefónica.</li> <li>• Población con acceso a recolección de basura</li> <li>• Alumbrado Publico</li> <li>• Alcantarillado de aguas servidas</li> </ul>
<b>Educación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de educación</li> </ul>
<b>Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de transporte que utiliza</li> <li>• Gasto de transporte mensualmente</li> </ul>
<b>Empleo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación actual laboral</li> </ul>
<b>Ingresos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso Mensual</li> <li>• Gasto Mensual</li> </ul>
<b>Vivienda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propia o Arrendada</li> <li>• Costo de la vivienda</li> </ul>

En el Cantón Tanicuchí se registra una población de 12.831 por lo que 400 solo pertenece al barrio Lasso, de la cuales constituyen en porcentaje urbano 8.51 y rural 91.49% como lo evidencia la tabla 25, este lugar se lo ha considerado como una zona peligrosa por presentar altos niveles de Probabilidad en ser afectada por descenso de Lahares en caso de una erupción del Volcán Cotopaxi.

**Tabla 25**

*Población porcentual por sectores urbanos y rurales en la parroquia de Tanicuchí.*

PARTICIPACIÓN	
URBANO	RURAL
8.51%	91.49%

**Fuente:** Censo Nacional de Población y Vivienda. INEC, 2010

Con el 91,49%% se calcula que es la participación del barrio Lasso ya que es una zona rural dentro de la parroquia de Tanicuchí por el cual de las 400 personas que habitan en la comunidad se calcula que 366 personas se consideran como población económicamente activa. Como se evidencia en la tabla número 26.

**Tabla 26***Población económicamente activa del barrio Lasso*

Barrio	Población Total	PEA	Rango (%)
<b>Lasso</b>	400	366	91%

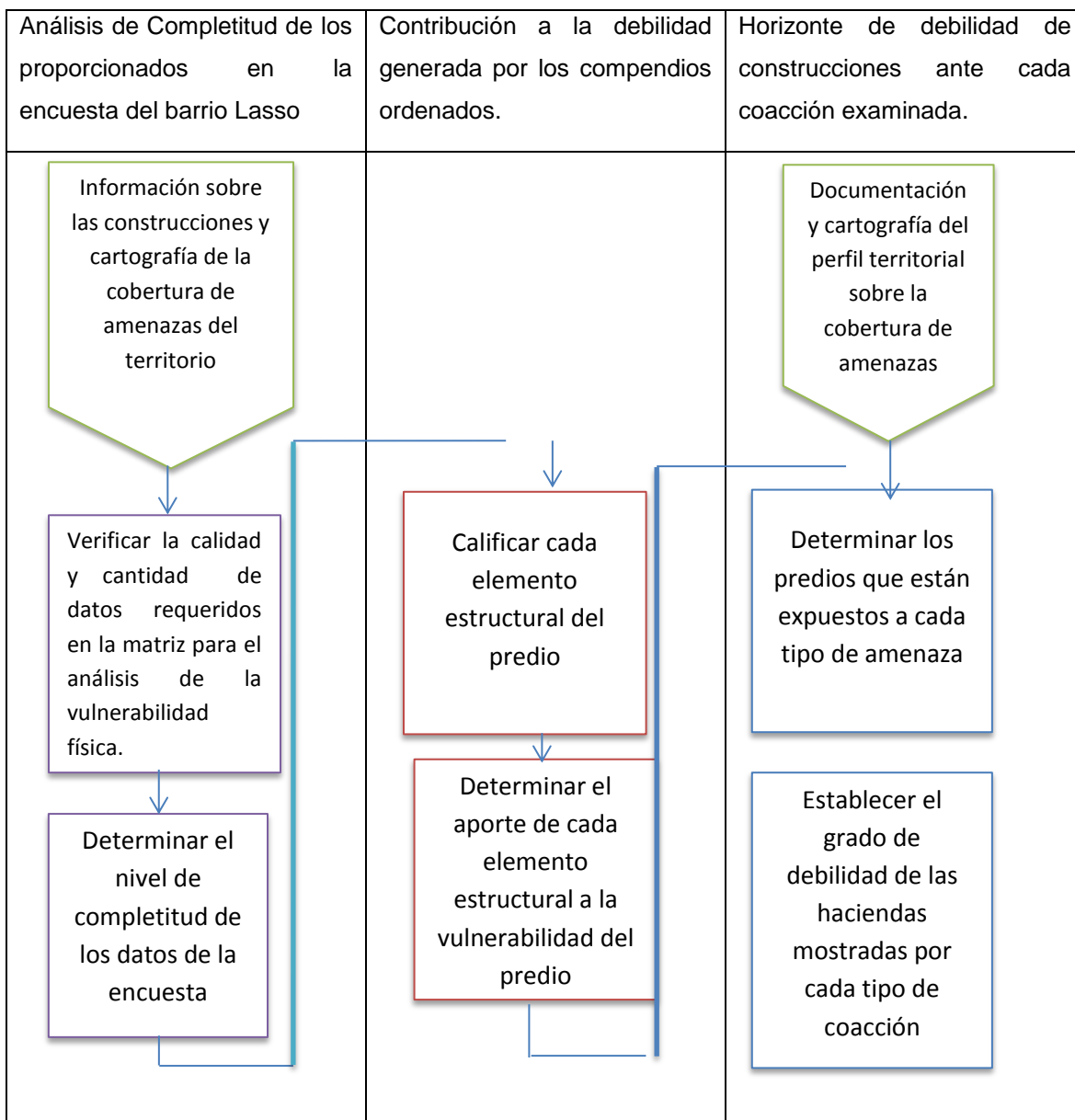
  

Simbología		
Rango	Valor	Categorías
<b>0-15</b>	1	Muy Bajo
<b>15-30</b>	2	Bajo
<b>30-45</b>	3	Medio
<b>45-60</b>	4	Alto
<b>&gt; 60</b>	5	Muy Alto

De acuerdo con los resultados se puede mencionar que hay un potencial muy alto a diferencia del PEA del Barrio Lasso ya que existe una gran cantidad personas en dicho sector con mayor movimiento económico y que sería un riesgo ante una erupción volcánica.

#### **4.1.3. Análisis de vulnerabilidad física de edificaciones**

Este tipo de análisis presenta las vulnerabilidades sobre las estructuras de las casas o fábricas que logren tener dificultades como: falta de resistencia o debilidades por medio de fenómenos externos. Este análisis ayuda a identificar el estado actual de los datos catastrales como la vulnerabilidad prolongada en cada elemento estructural de las viviendas o edificios logrando un nivel de vulnerabilidad ante una amenaza estudiada.



**Figura 23** Análisis de vulnerabilidad física de edificaciones del Barrio Lasso

De acuerdo a lo expuesto en la Figura 23; indica que, para realizar el análisis de vulnerabilidad física de las edificaciones del Barrio Lasso, se debe procesar la información por medio de la completitud de los datos proporcionados de las encuestas realizadas en la zona de estudio.

**Tabla 27**

*Determinación de la cantidad y calidad de la información requerida en la matriz para el análisis de la vulnerabilidad física*

VARIABLE DE VULNERABILIDAD	DE INFORMACION ENCUESTA	DE LA	Puntuación de las Amenaza Volcánica	Índice de acuerdo a los encuestados
	Hormigón Armado		1	3%
	Metálica		5	5%
<b>Sistema estructural</b>	Madera		10	1%
	<b>Mixta</b>		<b>5</b>	<b>91%</b>
	Tapial		5	0%
	Hormigón		5	0%
	Ladrillo		1	0%
<b>Tipo de material en paredes</b>	<b>Madera</b>		<b>5</b>	<b>72%</b>
	Bloque		5	28%
	Adobe		5	0%
	Madera		10	1%
	Metálica		10	4%
<b>Tipo de Cubierta</b>	Hormigón		1	19%
	<b>Mixta</b>		<b>5</b>	<b>76%</b>
<b>Sistema de entrepisos</b>	<b>Losa</b>		<b>N/A</b>	<b>77%</b>
	Entablado sobre vigas de madera		N/A	23%
	Otro		N/A	0%
<b>Número de pisos</b>	1 piso		10	33%
	<b>2 pisos</b>		<b>5</b>	<b>67%</b>
	3 pisos		1	0%
	4 pisos		1	0%
	<b>Bueno</b>		<b>0</b>	<b>51%</b>
<b>Estado de conservación</b>	Aceptable		1	29%
	Regular		5	13%
	Malo		10	6%
<b>Características del suelo bajo la edificación</b>	<b>Seco</b>		<b>0</b>	<b>100%</b>
	Inundable		10	0%

Continúa →

			1	99%
<b>Topografía</b>	<b>del</b>	<b>A nivel, terreno plano</b>		
<b>Área</b>		Bajo Nivel Calzada	10	0%
		Sobre nivel calzada	1	1%
<b>Forma de la</b>	<b>de</b>	<b>Regular</b>	<b>0</b>	<b>83%</b>
<b>construcción</b>		Irregular	N/A	15%
		Irregular severa	10	1%
<b>Cambios de</b>	<b>de</b>	SI	5	12%
<b>estructura</b>		<b>NO</b>	<b>10</b>	<b>88%</b>
<b>Original</b>				

En la Tabla N 27; registra una completitud de información superior del 90% por el cual es visible la información que se recolecto en base a todas las variables de vulnerabilidad a estudiar dentro de la matriz de vulnerabilidad.

Con las posibles ponderaciones de vulnerabilidad ante la amenaza expuesta en la Tabla N 28; se aplicará las variables e indicadores correspondientes para el barrio Lasso por el cual es el siguiente:

**Tabla 28***Variables e Indicadores para vulnerabilidad física del barrio Lasso*

Variables	Predio Analizado	Puntuación del Indicador	Ponderación	Valor Máximo
<b>Sistema estructural</b>	Mixta	5	0,5	2,5
<b>Tipo de material en paredes</b>	Madera	5	0,8	4
<b>Tipo de Cubierta</b>	Mixta	5	3	15
<b>Sistema de entrepisos</b>	Losa	0	0,4	0
<b>Número de pisos</b>	2 pisos	5	1	5
<b>Estado de conservación</b>	Bueno	0	0,5	0
<b>Características del suelo bajo la edificación</b>	Seco	0	0,8	0
<b>Topografía del Área</b>	A nivel, terreno Plano	1	3	3
<b>Formas de la construcción</b>	Regular	0	0,5	0
<b>Cambios de estructura Original</b>	No	10	3	30
<b>Nivel de vulnerabilidad física estructural de los predios ante amenaza sísmica</b>				<b>59,5</b>

**Tabla 29**  
*Simbología del Nivel de Vulnerabilidad*

<b>Nivel de vulnerabilidad</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Bajo</b>	0-33
<b>Medio</b>	34-66
<b>Alto</b>	>66

Fuente: Padilla 2010

Para determinar el grado de vulnerabilidad de las viviendas expuesto por la amenaza volcánica se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

Los predios deben estar valorados en su nivel de vulnerabilidad, en base a los puntajes obtenidos en Tabla N 29.

Cada vivienda debe un valor máximo de 100 puntos al momento de obtener un mayor puntaje así mismo tendrá mayor vulnerabilidad de la vivienda como se lo establece en la Tabla N 30. De acuerdo a lo establecido también se aplicó el mismo método para las industrias que se encuentran cerca de la zona de riesgo como son: Parmalat y ACOSA.



**Tabla 30***Variables e indicadores para vulnerabilidad física de las industrias*

VARIABLE DE VULNERABILIDAD	DE LA ENCUESTA	INFORMACION DE LA ENCUESTA	Puntuación de las Amenaza Volcánica	Índice de Completitud de acuerdo a los encuestados	EMPRESA MAYOR PUNTUACION RANGO DE VULNERABILIDAD	CON Y DE
<b>Sistema estructural</b>		Hormigón Armado	1	100%	PARMALAT ACOSA	Y
		Metálica	5	0%		
		Madera	10	0%		
		Mixta	5	0%		
		Tapial	5	0%		
<b>Tipo de material en paredes</b>		Hormigón	5	100%	PARMALAT ACOSA	Y
		Ladrillo	1	50%		
		Madera	5	0%		
		Bloque	5	50%		
		Adobe	5	0%		
<b>Tipo de Cubierta</b>		Madera	10	0%	ACOSA	
		Metálica	10	50%		
		Hormigón	1	50%		
		Mixta	5	50%		
		Losa	N/A	100%		
<b>Sistema entresijos</b>		Entablado sobre vigas de madera	N/A	0%	PARMALAT ACOSA	Y
		Otro	N/A	0%		
<b>Número de pisos</b>		1 piso	10	0%	ACOSA	
		2 pisos	5	50%		
		3 pisos	1	50%		
		4 pisos	1	0%		

Continúa →

		Bueno	0	100%		
<b>Estado de conservación</b>		Aceptable	1	0%		
		Regular	5	0%		
		Malo	10	0%		
<b>Características del suelo bajo la edificación</b>		Seco	0	50%		
		Inundable	10	50%	PARMALAT	
			1	50%		
<b>Topografía del Área</b>		A nivel, terreno plano				
		Bajo Nivel de la vía	10	50%	PARMALAT	
		Sobre nivel de la vía	1	0%		
<b>Forma de construcción</b>		Regular	0	100%		
		Irregular	N/A	0%		
		Irregular severa	10	0%		
<b>Cambios de estructura Original</b>		SI	5	100%	PARMALAT ACOSA	Y
		NO	10	0%		

Las variables que se utilizan dentro de la estructura física de las dos empresas son los materiales especialmente utilizados en las instalaciones de Parmalat y ACOSA por lo que se identificó con mayores riesgos la empresa láctea ya que se encuentra en lugares inundables y de bajo calçada que representaría un riesgo para las personas que laboran dentro de ella. (Ver Tabla N 31)

### Tabla 31

*Variables e Indicadores para vulnerabilidad física de Parmalat y ACOSA*

Variables	Predio Analizado	Puntuación del Indicador	Ponderación	Valor Máximo	EMPRESA
<b>Sistema estructural</b>	Hormigón Armado	1	0,5	0,5	PARMALAT Y ACOSA
<b>Tipo de material en paredes</b>	Hormigón	5	0,8	4	PARMALAT Y ACOSA
<b>Tipo de Cubierta</b>	Metálica	10	3	30	ACOSA
<b>Sistema de entrepisos</b>	Losa	0	0,4	0	PARMALAT Y ACOSA
<b>Número de pisos</b>	2 pisos	5	1	5	ACOSA
<b>Estado de conservación</b>	Bueno	0	0,5	0	PARMALAT Y ACOSA
<b>Características del suelo bajo la edificación</b>	Inundable	10	0,8	8	PARMALAT
<b>Topografía del Área</b>	Bajo Nivel de la vía	10	3	30	PARMALAT
<b>Formas de la construcción</b>	Regular	0	0,5	0	PARMALAT Y ACOSA
<b>Cambios de estructura Original</b>	SI	5	3	15	PARMALAT Y ACOSA
Nivel de vulnerabilidad física estructural de las empresas ante amenaza sísmica				92,5	

De acuerdo a lo determinado anteriormente se pudo concluir que el nivel de vulnerabilidad significativa estructural de las empresas ante una amenaza sísmica es de 92,5% ya que es un nivel muy significativo ya que la Empresa Parmalat registra un mayor riesgo ante la caída de Lahares por el cual se debe concientizar con las empresas para que emprendan una planificación con las autoridades competentes de la zona y resolver reubicaciones antes de que suceda alguna tragedia y ponga en peligro a las personas que laboran dentro de ellas.

#### 4.1.4. Cálculo de índice de Vulnerabilidad Social (IVS)

Es una medida acomodada que entrega extensiones de debilidad o riesgos de la localidad ya sea ignorancia de la nacionalidad adulta, debilidad de niños, pobreza, riesgo de destrucción mínimos de edad y por último el aspecto de grupos étnicos.

**Tabla 32**  
*Índice De Vulnerabilidad Social IVS*

VULNERABILIDAD	INDICADOR	INDICE INEC 2010 O SNGR	PORCENTAJE DE ENCUESTA	Nivel de Satisfacción e Insatisfacción	Nivel
<b>Servicios básicos</b>	Población con acceso a la red pública de agua	100%	99%	-1%	MUY BAJO
	Viviendas con acceso a la red eléctrica.	90%	99%	9%	MUY BAJO
	Población con acceso a la red telefónica.	100%	99%	-1%	MUY BAJO
	Población con acceso a recolección de basura	80%	100%	20%	BAJO
	Alumbrado Publico	90%	100%	10%	MUY BAJO
	Alcantarillado de aguas servidas	70%	100%	30%	BAJO
<b>Educación</b>	Nivel de educación (Bachiller)	68,83%	58%	-11%	MUY BAJO
<b>Transporte</b>	Tipo de transporte que utiliza (Buses y Camionetas)	100%	29%	-71%	MUY ALTO
	Gasto de transporte mensualmente	S/N	(\$70-80) 51%	51%	ALTO

Continúa →

AD		INEC 2010 o SGR	ENTA JE DE ENCU ESTA	de Satisf acción e Insatis facción		
<b>Empleo Ingresos</b>	e Situación actual laboral	S/N	(Temp oral) 60%	60%	ALTO	
	Ingreso Mensual	S/N	(800- 1500) 59%	59%	ALTO	
	Gasto Mensual	S/N	(800- 1000) 69%	69%	MUY ALTO	
<b>Vivienda</b>	Propia o Arrendada	100 Personas	(Propi a)77%	77%	MUY ALTO	
	Costo de la vivienda	S/N	(\$60.0 00- 70.00 0) 45%	45%	ALTO	

**Fuente:** Encuestas

De acuerdo a la Tabla N 36; indica que el barrio Lasso tiene mayor riesgo en la situación laboral ya que según las encuestas aplicadas se determinó un nivel de que las personas no tengan un trabajo o digno. Así mismo con los ingresos mensuales gastos.

Como consecuencia esto es por la falta de mejoras en el transporte dentro del barrio ya que muchas de las personas encuestadas utilizan propio transporte para movilizarse es una vulnerabilidad social que se produce dentro de la zona de estudio.

Las personas ascienden ingresos mensuales desde \$800 a \$1.500 dólares esto significa que tienen capacidad para mantenerse económicamente; por lo que se justifica sus gastos. Además, también se determinó los costos de viviendas al momento de haber una erupción volcánica e indicaron de las 78 personas con casa propia que si llegarían a vender desde un precio de \$60.000 a \$70.000 ya que poseen casas de dos pisos y por ser lugares con mayor movimiento económico han sido evaluadas a dicho costo.

**Tabla 33**

*Identificación de Amenazas en el Barrio Lasso*

Fenómeno	Amenazas
<b>Volcánico</b>	Caída de ceniza
<b>Volcánico</b>	Sismos
<b>Volcánico</b>	Flujo de lava
<b>Volcánico</b>	Gases
<b>Volcánico</b>	Descenso de lahares

**Tabla 34***Identificación de Vulnerabilidad*

## IDENTIFICACION DE VULNERABILIDAD EN EL BARRIO LASSO

<b>Amenaza</b>	<b>Físicos</b>	<b>Ambientales</b>	<b>Económicos</b>	<b>Culturales</b>	<b>Socio Organizativos</b>	<b>Políticos</b>	<b>Institucionales</b>
<b>Caída de Amenaza</b>	Movilidad Dalos de Infraestructura y vial	Agricultura Contaminación de Fuentes Hídricas	Turismo Comercio Sistema Productivo Enfermedad o Muerte de Animales	No Capacitación a la sociedad Resistencia al abandono de pertenencias	Confusión y desorganización	Falta de coordinación entre autoridades locales. Aprovechamiento para plataformas políticas.	Afectaciones a servicios.
<b>Sismos de Origen Volcánico</b>	Deslizamiento Destrucción de infraestructura vial, vivienda y de servicios.	Incremento de nubes de polvo	Sistema productivo Muerte de personas	Resistencia al abandono de pertenencia	Confusión y Desorganización	Falta de Coordinación y liderazgo entre autoridades locales. Organizativa	Afectaciones a Servicios
<b>Flujo de Lava</b>		Incendios Forestales Destrucción Flora y Fauna	Turismo Agricultura Ganadería				
<b>Lahares</b>	Destrucción vías, viviendas, puentes, pérdida de servicios básicos	Destrucción sistemas de agua de consumo	Afectaciones a todos los sistemas asentados en las cercanías a las zonas de riesgo	No existen comités barriales, parroquiales	Desorganización de comités		Desconocimiento de existencia de Alarmas de prevención temprana.
<b>Flujos piro plásticos</b>	Daño a Infraestructura	Incendios	Vías no Expeditas	Creencias, mitos, tradiciones indígenas	Incertidumbre		Afectaciones
<b>Gases</b>		Afectación flora y fauna					

**Tabla 35**  
*Identificación del Riesgo*

FENOMENO	RIESGO	IMPACTO
<b>Volcánico</b>	Defunciones	Alto
	Lesiones graves que requieren tratamiento complejo	Medio
	Mayor riesgo de enfermedades transmisibles post evento	Medio
	Daños de infraestructuras y equipos	Alta
	Daños en sistema de abastecimiento vitales	Alta
	Escasez de alimentos	Alta
	Desplazamientos de la población	Medio
	Afectación a la ganadería y agropecuaria	Alta
	Afectación a servicios institucionales	Medio

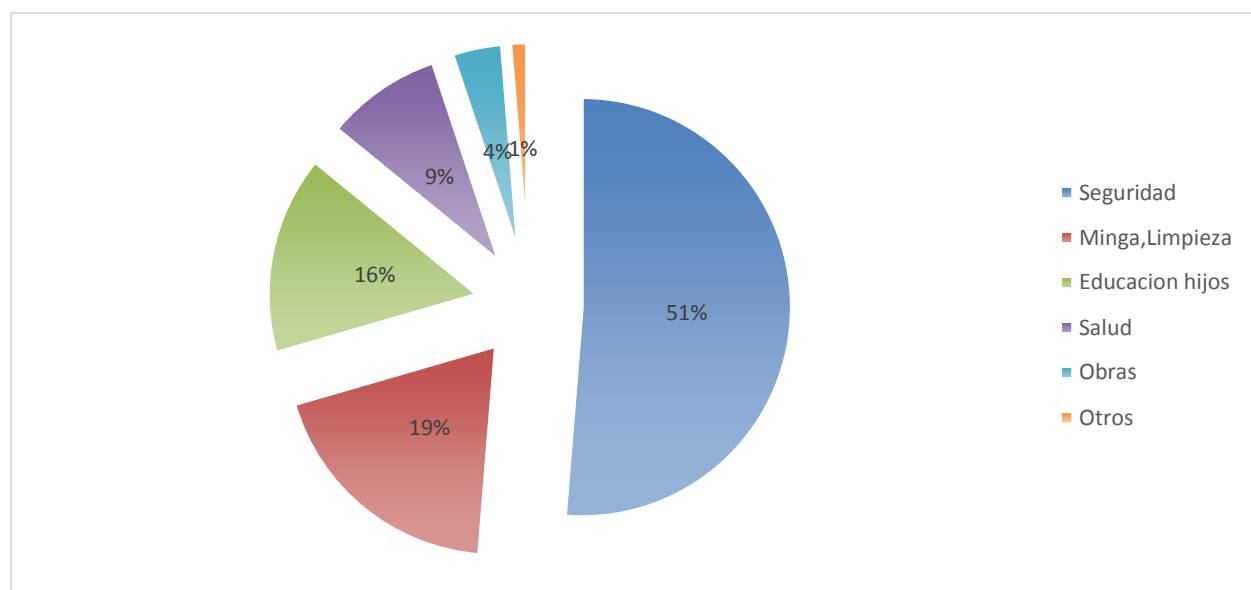
#### 4.1.5. Estimación del Impacto Económico.

El cálculo del impacto económico se lo realiza utilizando información de las encuestas, de las cuales obtuvimos datos de costo de vivienda, igualmente de las entrevistas realizadas en empresas obtenemos datos económicos importantes como de ingresos mensuales y anuales. El promedio de los costos de las edificaciones es de 70.000,00 \$, lo cual multiplicado por los 100 predios que conforman el área urbana investigada nos da un total de 7'000.000,00\$ (siete millones de dólares) que conforman el promedio de impacto económico en viviendas y para las empresas tenemos un impacto de ingresos anuales económicamente importante ya que Parmalat percibe un ingreso neto de 1.7\$ millones y Acosa uno de 200 mil, el cálculo del impacto económico sería de 1,900,000 \$ de ingresos anuales que dejaría de percibir estas empresas en caso de una erupción del volcán Cotopaxi.

#### 4.2. RESULTADOS DE ENCUESTAS.



En esta sección del presente documento se plasmará todas las conclusiones obtenidas de las encuestas personales y de empresas, resaltando de manera gráfica y escrita, dando a conocer las opiniones vertidas sobre las preguntas realizadas. Según datos proporcionados por la encuesta aplicada en el barrio de Lasso, se cuenta con una casa barrial en la cual se hacen reuniones mensuales para tratar temas como seguridad, minga o limpieza, educación, salud, y obras. Como lo muestra el grafico número 24, dándonos a conocer que es primordial la seguridad referida no solo a la delincuencia sino también, a la tentativa que se tiene con el volcán Cotopaxi y sus peligros.

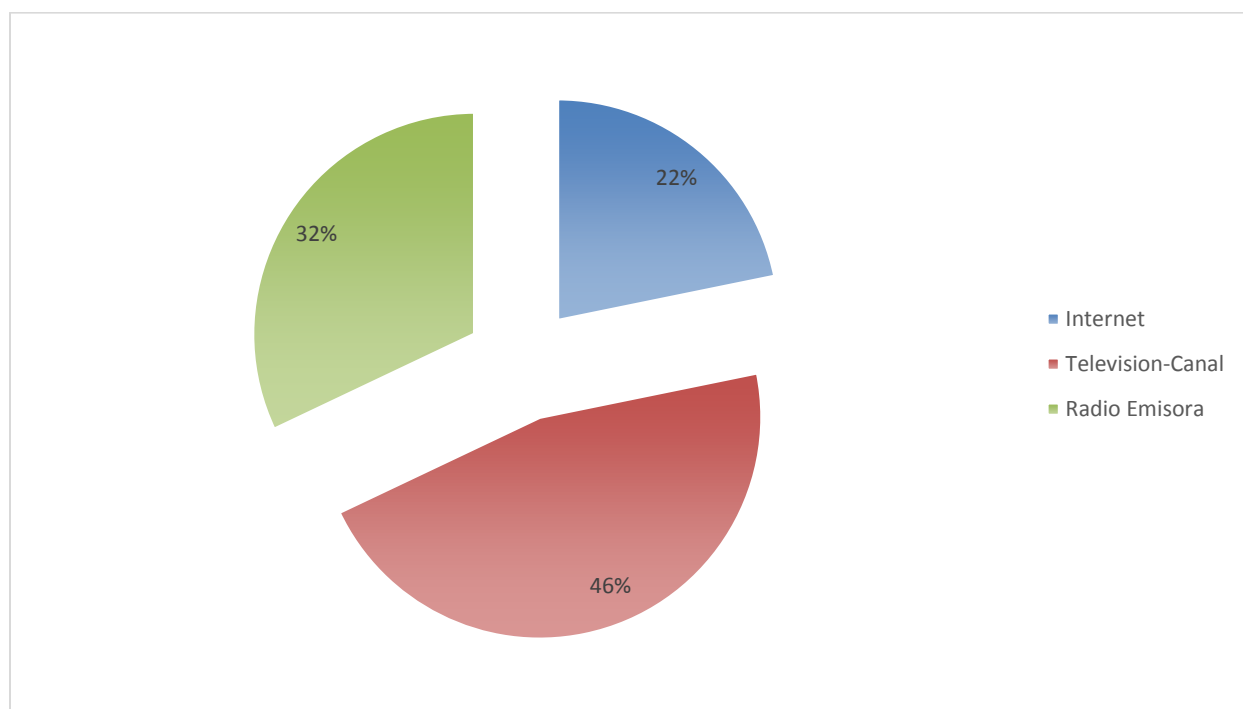


**Figura 24.** Índice de los temas que tratan los habitantes en la Casa Barrial de Lasso

Los que se pudo evidenciar y precisar con las encuestas, es los días y hora que se reúnen las autoridades y los residentes del barrio para tratar los distintos temas a

discutirse son el lunes a las 19 horas, donde participan toda la comunidad que quiera exponer sus peticiones o alguna novedad importante.

Los datos proporcionados por la ciudadanía; indicaron que en sus familias integran de 4 a 5 personas de edad adulta, lo que quiere decir que en este rango se encuentra la mayor parte de la población. Mediante las encuestas también se pudo observar el nivel de preparación académico es de secundaria, lo que significa que las personas tienen un nivel medio de preparación. Tenemos que tener en cuenta la parte ambiental, por lo cual se hicieron preguntas relacionadas al tema basura o desechos comunes, donde la encuesta indica que la basura es eliminada por parte del carro recogedor del Municipio con un 100%, esto quiere decir que no existe ningún otro método de eliminación de los distintos residuos. Por otro lado, para obtener la mayor cantidad de información valiosa del encuestado se abordó el tema de medios de comunicación, donde se percibe, de la persona o el ciudadano a que medio de comunicación está acostumbrado, o es de su preferencia, dando como resultado mayoritario la televisión ya que en sus hogares o en sus trabajos están más al tanto de lo que pasa a diario en el país y que están de acuerdo recibir información por este medio de comunicación. Como lo muestra la figura número 24.

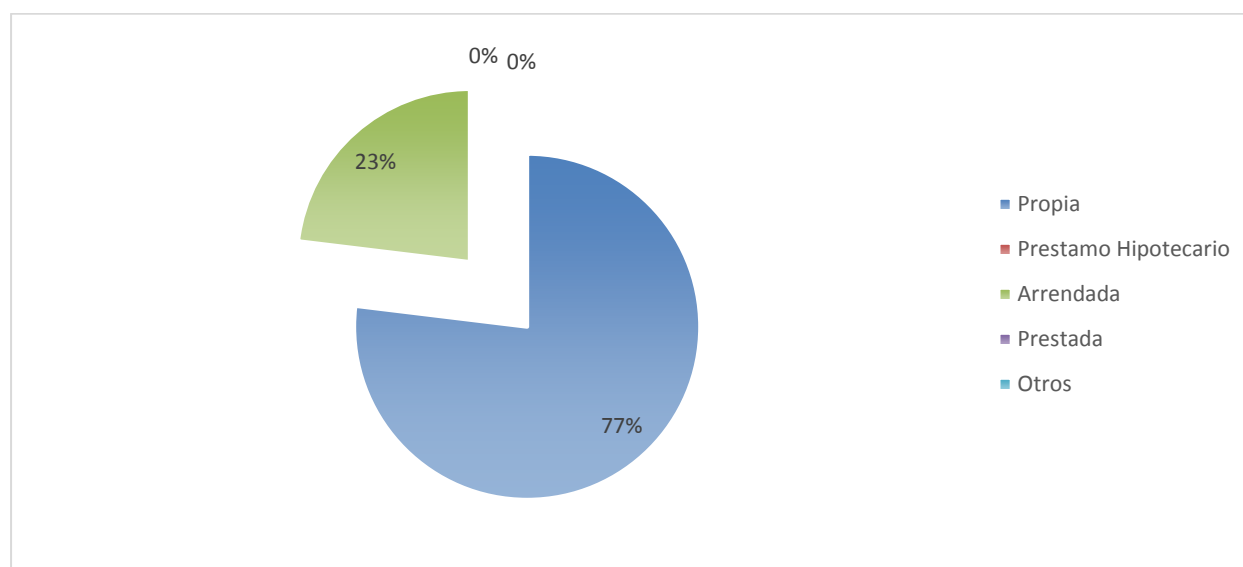


**Figura 25** Índice de medios de información que prefiere al momento de recibir la información.

En la encuesta se identificó que la ciudadanía utiliza la telefonía Movistar con mayor índice con un 74%, así mismo Claro con un 15%, CNT con un 5%, Teléfono Fijo de otras operadoras con un 4% y redes sociales con un 1%. Una de las preguntas de la entrevista personal se basa a lo que se dedica la ciudadanía ya sea por cada labor o tipo de trabajo representado con un 53% como comerciantes los demás con un 4%,3% y 1% como son: mesera, costurera, jubilado, ingeniero, empleado público, profesor, teniente político, abogado, ganadería entre otros. Esto quiere decir que la mayoría de las personas que habitan Lasso son comerciantes considerados económicamente activos.

Las ciudades en donde trabajan los habitantes de Lasso es Latacunga con un 97%, mientras que en Quito con un 3%. Esto significa que la mayor parte de la ciudadanía trabaja dentro del mismo cantón para el progreso mismo de los pueblos aledaños como es el barrio Lasso. En la encuesta se identificó que las personas se movilizan en sus propios vehículos con un 59%, bus con un 29% y un taxi con un 12%. Esto significa que la ciudadanía utiliza su propio transporte o bus dentro del barrio Lasso perteneciente del Cantón Tanicuchí. Los encuestados indicaron que se demoran en llegar a sus sitios de labor de 2 a 5 minutos con un 41%, así mismo el 28% indica que se demoran de 8 a 12 minutos, 21% de 13 a 18 minutos y por último de 20 a 22 minutos con un 10%. Esto quiere decir que la ciudadanía del Barrio Lasso, no se demoran mucho en los buses o en taxis. La ciudadanía del Barrio Lasso indicó que gastan un promedio mensual de \$70-80 dólares, así mismo con un 37% de \$50-60 dólares, \$90-100 dólares con un 6%, mientras que otras personas indican que gastan \$30-40 dólares con un 4% y por ultimo \$10-20 dólares con un 1%. Esto quiere decir que las personas gastan un promedio alto en transporte por el cual no mejora la viabilidad en llegar con menos precio ya sea por la falta de buses que estén dispuesto a movilizarlos por todo el sector de Lasso. La ciudadanía indica que tienen contratos temporales con un 60%, así mismo el 38% con contrato y con nombramiento con un 1%. Esto significa que las personas no tienen trabajos fijos ya que la mayoría se dedican al comercio a esto también se puede mencionar que las personas son de bajos recursos económicos del barrio Lasso. En la encuesta se identificó que las personas ganan un promedio mensual de \$800 a \$1500; así mismo entre \$400 a \$700 dólares con un 28% con los sueldos más altos ya que las personas se dedican a ser

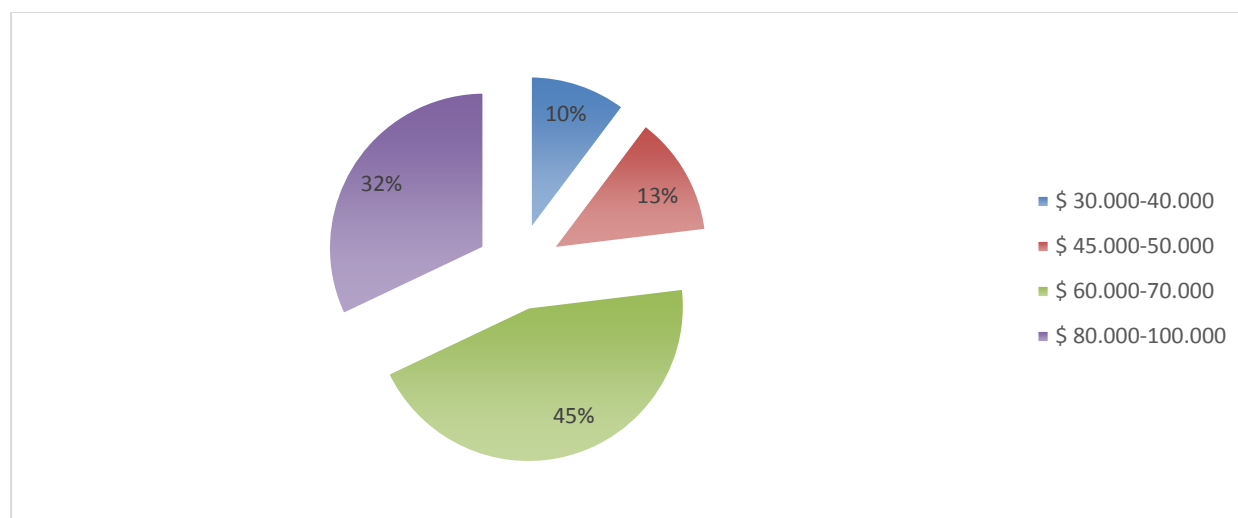
comerciantes y tienen ingresos medios dentro del barrio Lasso. El gasto por alimentación que registra la ciudadanía de Lasso de \$800-1000 dólares, así mismo de un 15% con un gasto de \$1200-\$1500 dólares y así sucesivamente con un 6%, 4% y 3%. Esto significa que los ciudadanos por ser comerciantes no solo gastan para vestimenta sino también para gastos de producción ya sea en mano de obra entre otros aspectos de producción que se registra dentro de la zona de Lasso. El 77% indicaron que tienen vivienda propia, mientras que el 23% indicaron que arriendan en el barrio Lasso como lo evidencia la figura número 26. Esto significa que tienen mayor desenvolvimiento en sus gastos y buen desarrollo económico ya sea en la producción o labores que realizan los propios ciudadanos de dicho barrio.



**Figura 26** Índice de Vivienda o Arrendada

Las personas indicaron que si deciden vender estarían vendiendo sus viviendas en un promedio de \$60.000-70.000 dólares. Esto significa que las viviendas tienen un

costo viable por ser lugares turísticos por la cercanía que tienen con el volcán Cotopaxi. Como se muestra en la figura 27.



**Figura 27** Índice del Costo de Vivienda

:Según datos proporcionados por la ciudadanía del barrio Lasso; indicaron que, SI cuenta con servicios básicos con un 99%, mientras que una persona indico con un 1% que NO cuenta con servicios básicos. Esto quiere decir que la ciudadanía no tenga problemas con los servicios básicos que realmente necesita el ser humano y por el cual no puede faltar en la zona de Lasso. la comunidad indicó también que sus viene muebles y enseres NO se encuentran asegurado con un 100% del total de los encuestados. Esto significa que las personas necesitan que las autoridades ya sean instituciones o aseguradoras puedan proteger sus bienes ante un riesgo natural dentro de la zona de Lasso. La ciudadanía indica con un SI que estarían dispuesto a reconstruir sus viviendas si existiera una destrucción en la misma con un índice de 99%; así mismo una persona indico que NO ya sea por otros factores o conveniencias personas en construir o no construir.

La encuesta aplicada se identificó que las personas que opciones realizaría al momento que su vivienda estaría destrozada por algún fenómeno natural y respondieron con un 45% comprar otra casa; reconstruirla con un 28%, no saber dónde ir con un 27%. Esto significa que las personas tienen opción en adquirir una nueva casa

con sus propios recursos y por otra parte otros quieren reconstruirla en el mismo sitio que haya sido el desastre natural.

Las personas del barrio Lasso indicaron que SI estuviesen dispuesto a evacuar desde su vivienda a otro lugar con un 100%; esto significa que las personas que por su seguridad si estuviesen dispuesto a cambiar de lugar y no estar en un lugar de alto riesgo. Al momento que las personas están de acuerdo en evacuar desde sus viviendas a otro lugar se identificó también por cuanto días estaría dispuesto estar en los lugares de evacuación el 82% indicó de 4-8 días; así mismo el 10% desde 3-4 días por último desde un 8% que representa de 1-2 días. En conclusión, las personas por su seguridad estarían dispuestos en tomar mayores números de días en evacuar hacia otros lugares por el mismo riesgo que se presentaría ante un riesgo en la zona de Lasso. Ante una evacuación las personas indicaron que No podrían trabajar normalmente con un 71%; por otra parte, indicaron con un 29% que SI pudieran trabajar normalmente a esto se arremete que las personas por su seguridad podrían no asistir a sus trabajos ya sea por sus hijos, esposas entre otros familiares cercanos. Para tener claro el panorama económico se procedió a realizar preguntas en la encuesta de carácter cuantitativo de las viviendas o propiedades de los pobladores por lo que se indagó las paredes de las viviendas del barrio Lasso son de bloque con un 72%; mientras que de madera con un 28%. Esto significa que los mayores materiales utilizados por la ciudadanía son bloque, esto se debe actuar con planes de prevención con ingenieros expertos ante un riesgo que suceda en las zonas de riesgo de dicho sector. La mayoría de las viviendas están compuestas por 2 pisos con un 67%; mientras que de un piso con un 33%. Esto

significa que son altas las viviendas por el cual es importante realizar procesos de prevención ante un riesgo natural en dicha zona como es el barrio Lasso.

El sistema estructural de las viviendas en el barrio Lasso son construidas de forma Mixta con un 91%, esto quiere decir que la ciudadanía construye sus edificaciones con materiales varios llamados mixtos. Las viviendas del entrepiso son de Losa con un 77%; mientras que de entablado sobre vigas de madera con un 23%. Esto significa que las personas utilizan mayormente el entrepiso de Losa es muy importante identificar que riesgos podría pasar antes estas construcciones de Losa en el barrio Lasso.

La cubierta de las viviendas es mayormente de cubiertas Mixtas con un 76%; así mismo con un 19% de Hormigón, 4% de cubierta metálica y por último con un 1% de madera. Esto significa que las personas utilizan materiales mixtos en la cubierta ya que es muy riesgoso por temas de desastres naturales en la zona de Lasso. Las viviendas en conservación con el 51%, así mismo el 29% son aceptables, estado regular con un 13% y malo con un 6%. Esto significa que las condiciones de las viviendas están en buen estado y no hay problema en que la ciudadanía se proteja por los riesgos naturales de la zona. La forma de la estructura se encuentra regular con un 83%, así mismo irregular con un 15% e irregular severa con un 1%. Esto significa que las estructuras se encuentran en un estado regular para poder vivir dentro de ellas en el barrio Lasso. En la encuesta se identificó que los cambios que han realizado la ciudadanía de Lasso si son originales e indicaron que NO con un 88%; así mismo con un 12% dijeron que SI. Esto significa que las edificaciones no están construidas con las mismas estructuras



originales. Según la encuesta se identificó que la ciudadanía NO ha construido las edificaciones con la aprobación del ingeniero o estructura original con un 96%; así mismo con un 4% indico que SI. Esto significa que las edificaciones no tienen un estudio estructural que solo son construidos por los mismos dueños sin autorización de ingenieros originales de la edificación. Los tipos de suelo que existen en el barrio de Lasso son Cangagua con un 86%; así mismo otro tipo de suelo con un 12% y relleno con un 3%. Esto quiere decir que la mayoría de los suelos de la zona es de cangagua.

Las características del suelo que se identificó por medio de la ciudadanía son los suelos secos con un 100% en toda el área del barrio Lasso. Esto significa que no tienen mayores riesgos de caerse o inundarse las viviendas. El terreno es plano con un 99%, así mismo sobre nivel de calzada con un 1%. Esto quiere decir que la mayoría de los suelos son planos y no tienen riesgos de caerse las viviendas donde se encuentran fijadas en el barrio Lasso. Las personas encuestadas indicaron en un 100% que SI conocen el estado actual del volcán del Cotopaxi por los mismas reuniones o simulacros que ha aplicado dentro de la zona del barrio Lasso. Según la encuesta aplicada a la ciudadanía Lasso, saben del estado actual del Volcán Cotopaxi por la prensa con un 56%, así mismo la radio y tv con un 31%, por vía internet con un 13%. Esto significa que la prensa tiene mayor circulación por la ciudadanía del barrio Lasso informándose más sobre el estado actual del volcán Cotopaxi. Según datos proporcionados de las personas que habitan en el barrio Lasso indicaron que sin han recibido campañas de capacitación por parte de la SNGR con un 100% de aceptación.

Esto significa que la SGNR ha trabajado constantemente con los directivos de la zona para establecer modos de seguridad ante una erupción volcánica del Cotopaxi.

Las instituciones que mayormente han realizado campañas de capacitación y es la SGNR con un 90%, así mismo las Pro-Mejoras con un 10%. Esto significa que la ciudadanía del barrio Lasso está capacitada para alguna tragedia en proceso de erupción del Volcán Cotopaxi. Las personas indicaron que, SI tienen interés en aplicar planes de prevención con un índice del 95%, así mismo el 5% dijeron que NO. Esto significa que la mayor cantidad de personas se encuentran dispuestas a recibir planes de prevención en el barrio de Lasso. La mayor parte de la ciudadanía del Barrio Lasso indicó con un 91% que SI han recibido simulacros por parte de la SNGR, así mismo el 9% indicó que NO. Esto significa que las personas si han recibido en los últimos meses simulacros que ayuden a concientizar el tema del Volcán Cotopaxi que encuentra muy cerca del sector. El 100% de las personas indicaron que, si tienen conocimiento de las alarmas, esto significa que muy importante ya que como primer indicio ante un riesgo son las alarmas que se prendan ante una erupción. Las personas que han realizado los simulacros indican que SI conocen las vías de evacuación con un 99%; así mismo el 1% indicó que NO.

Esto en conclusión significa que las personas si tienen conocimientos de las vías principales como evacuación. Las personas SI tienen conocimiento del tiempo que tienen que evacuar la zona de riesgo con un 100%; significa que no sería problema al evacuar a las personas del sector. Los encuestados indicaron con un Si del 100% que

conocen el albergue más cercano ante una erupción del Volcán Cotopaxi; esto significa que las personas se sienten seguras con los albergues más cercanos ya que esto son sectores vulnerables ante el riesgo de Lahares.

Las personas encuestadas indicaron al 100% que, SI tienen preparada una mochila de emergencia, esto significa que en los simulacros están dando resultado por parte de la SGNR ya que es la única institución que ayuda a las personas a realizar los simulacros de prevención. El seguro de salud de la mayor parte del barrio Lasso son Público con un 95%; así mismo privado con un 5%. Esto significa que las personas tienen su seguro de salud público ya sea del IESS, Centros de Salud más cercano del Barrio Lasso.

## FICHAS DE CAPTURA DE INFORMACION PARA INDUSTRIAS

**Barrio:** Lasso

**Dirección:** Km 20 Panamericana Norte y Km 21 Panamericana Norte

**Nombres de la Empresa Industrial:** Parmalat del Ecuador S.A. y ACOSA

Las empresas que a continuación se presentan son las que brindaron las facilidades necesarias para realizar la investigación del tema, La empresa Parmalat S.A. indicó que se reúnen en las salas de reuniones a diferencia de ACOSA que se reúnen en la sala de capacitaciones con la finalidad de trata temas que sean de importancia ya sea económico, laboral o social. Según la empresa ACOSA, se reúnen 4 veces al mes en cambio Parmalat S.A. comunico que rene 5 veces al mes por lo que son los tiempos que tiene establecido cada empresa. A continuación, tenemos la tabla número 36.

**Tabla 36**

*Temas de la reunión*

Parmalat S.A.		ACOSA	
Objetivos	X	<b>Objetivos</b>	X
Situación Actual	X	<b>Situación Actual</b>	X
Salud		<b>Salud</b>	X
Seguridad	X	<b>Seguridad</b>	X
Obras	X	<b>Obras</b>	
Otros (Estado de Ventas y P&L)	X	<b>Otros (Ambiente)</b>	X

Parmalat comunico que tratan temas de objetivos, situación actual, seguridad, obras y otros como son estados de ventas. Por otro ACOSA; indico que no tratan temas

de obras en cambio de otros como de ambiente si esto significa que para ACOSA las obras no son temas relevantes en las reuniones que se presentan en la organización

Las dos empresas indicaron que su horario es de 8:00 a 8:30 y que sean preferibles de lunes o viernes. Dichas reuniones deben estar localizadas dentro de las alas de reuniones o capacitaciones. Las empresas si registran dirigentes por el cual se hace más fácil de realizar un evaluó sobre los temas más relevantes que pasa cerca de la organización y como directamente influye a los empleadores. Deben mantener áreas de seguridad o salidas de emergencia en caso de un desastre natural por lo tanto en las dos empresas encuestadas indicaron que SI registran con áreas seguras para resguardar las vidas de los empleadores. Los días que más actividad registran las empresas encuestadas son de lunes a viernes por el cual es normal completar las 8 horas de trabajo. Parmalat indico que las personas que visitan a la empresa son aproximadamente 50 así mismo ACOSA por el cual es beneficiario saber la cantidad que visita las organizaciones. En las dos empresas si registran personas con discapacidades especiales por el cual es vulnerable ante cualquier situación de riesgo y es necesario tomar en cuenta soluciones al momento de registrar una amenaza en todo aspecto. A continuación, tenemos la tabla número 37.

**Tabla 37**  
*Total, de personas que conforman la empresa*

PARMALAT S.A.			
Mayores de edad	Menores de Edad	de	Discapacitados
100	-	-	-
ACOSA			
Mayores de edad	Menores de Edad	de	Discapacitados
536	-	3	22

En la empresa ACOSA registra mayor número de personas 532 mayores de edad, 3 ancianos y 22. A diferencia de Parmalat que solo registran 100 personas mayores de edad por lo que se hace importante recalcar que las empresas con mayor vulnerabilidad son los ancianos y discapacitados por lo que es necesario tomar correctivas soluciones en base a una erupción volcánica que se presente en las empresas y como enfrentarlas ante un desastre. Los desechos sólidos de acuerdo a la información recolectada por la ficha se mantuvieron que las dos empresas reciclan los desechos sólidos por el cual mantiene una buena utilización de los recursos al 100%.

La empresa Parmalat es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de productos lácteos. Así mismo la empresa ACOSA realiza otro tipo de elaboración como es la de tableros eso queda en conclusión que las empresas tienen distintos tipos de laborar sus productos por el cual la magnitud de pérdidas ante un riesgo natural manifestaría grandes pérdidas. Parmalat S.A., registra que la provincia de Pichincha y del Guayas es el mayor mercado que registra en los últimos tiempos a diferencia de ACOSA que solo en la provincia de Pichincha registran un mercado

moderado. Los tipos de transporte que utilizan las empresas son alquilados por el cual prestan servicios a empresas que se dediquen a servicios de transporte ya que poseen propios actualmente. Parmalat 7 horas y 2 minutos se demora en llegar para entregar sus productos por la misma viabilidad que se encuentra al 100% en buen estado. Por lo tanto, **ACOSA** se demora en llegar 4 horas y 30 minutos para llegar con sus productos al mercado. La empresa Parmalat registra un promedio de gasto de transporte de \$ 60.000; mientras que ACOSA con \$100.000 por lo que significa que es la empresa que registra mayores gastos en transporte. A continuación, tenemos la tabla número 38.

**Tabla 38**  
*Ingresos de las Empresas*

PARMALAT S.A.
<b>\$ 1.7 millones de dólares</b>
ACOSA
<b>\$ 200.000 mil dólares</b>

Parmalat indica que 1.7 millones de dólares registran de ingresos anualmente por lo que es muy significativo las producciones de dicha planta de lácteos a diferencia de la empresa ACOSA, que solo tiene \$200.000 mil dólares anualmente ya que no es una empresa tan grande pero que aporta de forma directa a los del barrio de Lasso. La empresa Parmalat registra un ingreso mensual o anual de \$2.000.000 millones dólares; por lo que a empresa ACOSA indica que tiene \$20.000 mil de dólares de ingreso anual y mensual. A continuación, tenemos la tabla número 39.

**Tabla 39***Aporte mensual de las empresas*

<b>PARMALAT S.A.</b>
\$ 150.000 mil dólares
<b>ACOSA</b>
\$ 10.000 mil dólares

La empresa Parmalat aporta al Estado Ecuatoriano \$150.000 dólares mensual a diferencia que la empresa ACOSA representa a la económica nacional ecuatoriana con \$10.000 dólares. Las dos empresas encuestadas son propias por el cual no pertenecen al estado y son consideradas privadas. A continuación, tenemos la tabla número 40.

**Tabla 40***Valor de venta de la empresa*

<b>PARMALAT S.A.</b>
\$ 1.000.000 millón dólares
<b>ACOSA</b>
No vendería

La empresa Parmalat indico que vendería las instalaciones por un \$ 1'000.000.000 millón de dólares; mientras que la empresa ACOSA indica que no vendería en caso de haber situaciones de riesgo esto es importante saber cuáles serían los problemas económicos y sociales que representaría este aspecto. Las dos empresas poseen servicios básicos en buen estado en permanente proceso dentro de las instalaciones de cada una de ellas por lo que NO se registra problemas. Toda empresa debe asegurar su bienes e inmuebles por el cual las dos empresas encuestadas si registran sus bienes asegurados por el cual no pueden perder todo ante un riesgo.



La empresa ACOSO, indicó que NO podría reconstruirla ya que ellos no superan ingresos altos para poder levantar la empresa ante un desastre natural a diferencia de la empresa PARMALAT que SI pudieran reconstruirlas por los altos ingresos anuales que registran dentro del barrio Lasso. A continuación, tenemos la tabla número 41.

**Tabla 41**  
*Qué hacer si la empresa es destruida*

PARMALAT S.A.		
Reconstruirla	<b>Comprar Otra</b>	<b>No tiene donde ir</b>
<b>X</b>		
ACOSA		
Reconstruirla	<b>Comprar Otra</b>	<b>No tiene donde ir</b>
		<b>X</b>

Anteriormente la empresa Parmalat indico que podía reconstruirla por la capacidad de ingresos que registra anualmente; mientras que la empresa ACOSA indico que no tiene donde ir o qué lugar situarse ante un desastre natural. La empresa ACOSA indico que NO estaría dispuesta a evacuar por el cual no tienen lugar al situar sus instalaciones; a diferencia de la empresa Parmalat que SI estuviesen dispuesto a trasladarse a otro lugar en caso de tener riesgos las instalaciones. La empresa Parmalat indicaron que los 7 días estarían dispuestos a trasladarse a otro lugar; ACOSA como no está dispuesto a evacuar las instalaciones no se tiene tiempo de cuantos días. Las dos empresas supieron indicar que en caso de no poder desarrollar trabajo SI dejarían de laborar y dejar las instalaciones en caso de tener amenazas naturales. Parmalat y ACOSA indicaron que SI podrían reubicar a los trabajadores en otras empresas en tiempos críticos ya sea por aspecto económico social o político. Los

materiales que Parmalat utiliza son Hormigón y Bloque y al contrario la empresa ACOSA utiliza el bloque por ladrillo son distintas maneras de tener materiales de construcción en base a sus necesidades. La empresa Parmalat tiene 3 pisos en la edificación, mientras que la empresa ACOSA indico que solo tiene 2 pisos el edificio por el cual la empresa de lácteos es la empresa que registra mayores riesgos de vulnerabilidad ante una amenaza natural. Las dos empresas han utilizado el material de Losa por lo que es importante mencionar ante una amenaza natural que representaría riesgos para las instalaciones. Parmalat y ACOSA indicaron que utilizan un sistema estructural de hormigón armado por lo que es un material resistente ante un riesgo natural que se presente en zona cercana de dichas empresas. La empresa Parmalat ha utilizado cubiertas mixtas por lo que es no tan seguro, mientras que ACOSA registra la utilización de material metálico y hormigón en la cubierta es una característica que aumenta la seguridad en dicha empresa. ACOSA y Parmalat indicaron que las instalaciones se encuentran en buen estado sin daños hasta el presente año. Las dos empresas se encuentran con las estructuras de forma regular que no afecta en nada a las edificaciones de la empresa. Las mismas indicaron que SI han realizado cambios dentro del lugar de trabajo con la finalidad de mejorar las instalaciones. Los cambios si se dieron en las dos empresas con la aprobación del ingeniero real de la edificación de Parmalat y ACOSA ya que son aspectos importantes entre las edificaciones que fueron construidas por los primeros ingenieros dueños de los cambios que se vayan presentando durante los tiempos. La empresa ACOSA indicaron que el tipo de suelo que están situados es otro mientras que Parmalat indico que existe Cangagua el suelo que están situados las instalaciones de dicha empresa. característica del suelo que

existe bajo el edificio de Parmalat es inundable a diferencia de la ACOSA que indico que es seco el lugar de trabajo. La empresa ACOSA indica que tiene un nivel de terreno plano que no perjudicaría mucho a la edificación; mientras que Parmalat manifiesta que tiene un nivel Bajo nivel calzada que sería un gran problema para dicha empresa. Las dos empresas indicaron que Si conocen el estado actual del volcán Cotopaxi por lo que es necesario recalcar ante una posible erupción en la zona cercana de las empresas. Los medios de Comunicación que se han enterado las empresas encuestadas sobre la situación actual del volcán son por prensa, radio/TV como es el caso de Parmalat en cambio la empresa ACOSA por medio de internet. Parmalat SI ha realizado campañas de capacitación durante el mes de mayo del periodo 2018; mientras que en ACOSA se dio en septiembre del periodo 2018 esto significa que la empresa si ha mantenido registros de talleres que ayudan al empleado a tomar medidas de prevención ante una erupción dentro del horario laboral. Para la empresa ACOSA supieron manifestar que la institución que ha desarrollado capacitaciones en todo el barrio de Lasso son IGM-SGR; mientras que Parmalat indica que son la Cruz Roja y el Cuerpo de Bomberos de Latacunga esto resulta que el sector necesita de más apoyo de todas instituciones ante desastres naturales. Las dos empresas indicaron que los moradores del barrio Lasso si se encuentran interesado en realizar simulacros de prevención ante una erupción volcánica del Volcán Cotopaxi. ACOSA supo comunicar que, si realizan simulacros por lo que se aplicó durante el periodo 2018, mientras que la empresa Parmalat el jefe de seguridad ha expuesto el simulacro para la prevención de un desastre natural con ensayos incluido. Los empleados de la empresa Parmalat indicaron que no tienen conocimiento de palabra alarma en cambio los trabajadores de

la empresa ACOSA manifestaron que Si conocen por el cual es una actividad que previene y ejecuta de acuerdo a lo encuestado dentro de las empresas. Las dos empresas indicaron que, Si conocen las vías de evacuación del sector por el cual, no se les hace tan difícil de salir de las instalaciones de trabajo y que puedan refugiarse ante una erupción volcánica. Los empleados de la empresa Parmalat informaron que Si conocen del tiempo establecido para evacuar el lugar de trabajo y es de 28 minutos. A diferencia de la empresa Parmalat que supieron decir que la evacuación es de 24 minutos. La empresa ACOSA indico que Si conocen y el nombre del albergue es Rio Blanco de Lasso, mientras que en Parmalat la Escuela Juan Manuel Lasso. Esto significa que si existen empresas que ayuden a refugiarse y pedir ayuda a profesionales ante una posible erupción del volcán Cotopaxi. Los empleados de Parmalat supieron manifestar que NO tienen una mochila preparada ante un desastre natural, pero en ACOSA indicaron que SI tienen. En conclusión, toda empresa que se encuentre vulnerable ante un desastre natural; los empleados deben tener su mochila preparada. Las 2 empresas si registran seguro de vida para los empleados ya sean Públicas y privadas ya que son dignidades que vigilan la seguridad se su gente que labora dentro de ella. Parmalat y ACOSA indicaron que si se encuentran las vías en buen estado para no tener problemas de salida ante un posible riesgo volcánico dentro de la zona de Lasso.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

Se logró determinar el gran impacto social y económico que está causando la desinformación sobre los peligros volcánicos, ya que al momento de realizar las encuestas se percibió la inmensa cantidad de viviendas deshabitadas y predios en venta, dicha causa se atribuye al riesgo latente del volcán Cotopaxi. Se visualizo que en el Barrio de Lasso se encuentra completamente vulnerable, ya toda su superficie pasa por el peligro de lahares, esto se debe principalmente al gran drenaje que es el rio Cutuchi que se encuentra al lado de nuestra área de estudio y en caso de una erupción volcánica, los lahares del volcán estarían en alrededor de 15 minutos en Lasso, con un caudal aproximado y devastador de 30 millones de metros cúbicos, todo esto será un factor decisivo he importante en una evacuación inmediata. Se calcula alrededor de 400 familias que habitan una superficie de 4,25 kilómetros cuadrados donde se encuentran los asentamientos de mayor concentración de viviendas, dichas familias tendrán que buscar los sitios y vías de evacuación más cercanos que se encuentran ya designados como son: vía a Toacazo, Sigchos, Tanicuchí, Saquisilí y Pujilí.

La Vulnerabilidad Física se registró un nivel medio de riesgo que es de 59,5 puntos; mientras que las dos empresas como es Parmalat y ACOSA registraron un alto riesgo de vulnerabilidad física de 92,5 por el cual se considera como muy vulnerable ante una erupción volcánica. Cabe recalcar que las dos empresas encuestadas tienen un buen criterio y nivel de información sobre la actividad eruptiva del volcán Cotopaxi,

también constan con planes de evacuación en caso de una alarma de emergencia. La vulnerabilidad en conjunto socio-económica, se identificó que las personas del barrio de Lasso no tiene trabajos fijos por el cual no pueden enfrentar un riesgo para movilizarse, tampoco utilizan transporte público ya que indican que son pésimos los servicios y en su mayoría la población oriunda del área de estudio migra hacia la ciudad de Quito o a la cabecera parroquial y cantonal, donde existe mayor oportunidad de empleo, la población que ha decidido radicarse en Lasso se dedica principalmente a la agricultura actividad económica muy fructífera en este sector.

Los materiales utilizados en las edificaciones identificadas en el Barrio Lasso en su gran mayoría no son aprobados por una persona especialista en construcción por el cual se tomó en cuenta un aspecto importante como es la aprobación del ingeniero estructural del proyecto original; mientras que las empresas si utilizaron personas capacitadas para dicha labor constructiva, gracias a esto concluimos que el resto de la infraestructura de Lasso esta desprotegida y totalmente vulnerable. Los cual deriva en un impacto netamente económico ya que en el caso de viviendas se está promediando un valor de pérdida total de 7 millones de dólares mientras que en las empresas encuestadas se deja de percibir un ingreso anual de 1.9 millones de dólares.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Las autoridades que se encuentran en el Barrio Lasso deben realizar proyectos de mitigaciones en temas de prevención, con reflexiones profundas para buscar estrategias y no tener riesgos a largo plazo, por ejemplo: Realizar simulacros ante la caída de Lahares en la zona de riesgo, se identificó que los días jueves se reúnen los dirigentes barriales, sería oportuno tratar los temas pertinentes al tema en cuestión y también evaluar las construcciones y viviendas del poblado con personal capacitado que pueda dar soluciones claras y observaciones a dichas edificaciones para lo cual debe existir una planificación entre las mesas directivas del Barrio; así mismo con instituciones como es el GAD Parroquial de Tanicuchí, Cuerpo de Bomberos y empresas privadas para tratar temas de riesgos sobre el suelo, edificación entre otros aspectos que ayudarían a prever un menor riesgo ante una amenaza de caída de Lahares.

Las mesas directivas del barrio Lasso deben realizar una reunión en base a las necesidades que registran los ciudadanos por el cual no son al 100% solo registra un promedio de un 90% de toda la satisfacción de los servicios básicos.

Reducir los problemas de edificación en las empresas que se encuentran dentro del barrio Lasso ya que se confirmó un alto riesgo de vulnerabilidad dentro de las mismas por el cual deben realizar una evaluación sobre las mitigación y prevención de la zona, que ayude a mejorar aspectos de concientización en los materiales que son utilizados y así mismo no poner en riesgo a las personas que trabajan en una empresa

privada para así brindar una seguridad integra hacia las personas de la zona y cumplir con la Constitución del Ecuador.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (03 de 06 de 2014). *Teorías de la Investigación* . Recuperado el 20 de 10 de 2016, de <http://es.slideshare.net/superaleja7/investigacin-bibliografica-35430778>
- Amaya, E. (25 de 04 de 2014). *Investigación de Campo*. Recuperado el 20 de 10 de 2016, de <http://es.slideshare.net/elyamaya37/investigacion-de-campo-33948328>
- ARC GIS. (02 de 08 de 2014). *Introducción Arg Gis*. Recuperado el 01 de 09 de 2016, de [http://www.inec.gob.ec/nuevo\\_inec/items/gestion\\_eficiente/cartografia/anexos/CA\\_pacitaciones/instructivos%20amanzanado/arcgis.pdf](http://www.inec.gob.ec/nuevo_inec/items/gestion_eficiente/cartografia/anexos/CA_pacitaciones/instructivos%20amanzanado/arcgis.pdf)
- Asamblea Nacional. (16 de 07 de 2012). *Proyecto de Ley del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos* . Recuperado el 30 de 09 de 2016, de [http://www.ifrc.org/docs/IDRL/Ecuador%20Iniciativa\\_del\\_Proyecto\\_11.pdf](http://www.ifrc.org/docs/IDRL/Ecuador%20Iniciativa_del_Proyecto_11.pdf)
- BDE. (03 de 2018). *Programa del Financiamiento para Gestión de Riesgos*. Recuperado el 01 de 09 de 2016, de <http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>
- Díaz, A. (11 de 04 de 2010). *Población y Muestra*. Recuperado el 20 de 10 de 2016, de <http://es.slideshare.net/ancadira/poblacin-y-muestra-3691707>
- GAD Parroquial Rural de San Lorenzo de Tanicuchí. (01 de 01 de 2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia "San Lorenzo de Tanicuchí"*. Recuperado el 12 de 11 de 2016, de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0560019130001\\_PD\\_YOT%20TANICUCHI%202016-2021\\_29-10-2015\\_15-43-42.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560019130001_PD_YOT%20TANICUCHI%202016-2021_29-10-2015_15-43-42.pdf)
- García, V. (19 de 12 de 2005). *El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos*. Recuperado el 03 de 09 de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/139/13901902.pdf>
- González, J., Torres, O., Reyna, A., & Guillén, F. (28 de 06 de 2014). *Física y Medio ambiente*. Recuperado el 13 de 11 de 2016, de <http://es.slideshare.net/LizardiAC/fisica-y-medio-ambiente-36420552>

- Hernández, M. (2012). tipos y niveles de investigación. en m. hernández, s y *niveles de investigación*. Maracaibo, Venezuela:  
<http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.com/>.
- Instituto Geofísico. (25 de 06 de 2018). *Erupción del Volcán Cotopaxi*. Recuperado el 12 de 11 de 2016, de <http://igepn.edu.ec/noticias/661-26-de-junio-de-1877-erupci%C3%B3n-del-volc%C3%A1n-cotopaxi>
- Instituto Geofísico. (13 de 08 de 2018). *Las Erupciones Históricas del Volcán Cotopaxi*. Recuperado el 12 de 11 de 2016, de <http://www.igepn.edu.ec/interactuamos-conusted/1119-las-erupciones-historicas-del-volcan-cotopaxi>
- Instituto Geofísico EPN. (2019). *Volcán Cotopaxi*. Recuperado el 01 de 09 de 2016, de <http://www.igepn.edu.ec/cotopaxi>
- Jovans, N. (14 de 05 de 2011). *Qué es amenaza* . Recuperado el 01 de 09 de 2016, de <http://es.slideshare.net/josovas/qu-es-amenaza>
- Lavell, A. (05 de 2004). *Marco Conceptual: Una Visión de Futuro: La Gestión del Riesgo*. Recuperado el 08 de 09 de 2016, de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Mayo2004/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>
- López, F. (16 de 04 de 2013). *Ubicación de Ecuador en la cordillera de Los Andes le permite ser un país megadiverso*. Recuperado el 01 de 09 de 2016, de <http://www.andes.info.ec/es/turismo/ubicacion-ecuador-cordillera-andes-permiter-ser-pais-megadiverso.html>
- Martinez, K. (19 de 01 de 2011). *Administración de Desastres* . Recuperado el 01 de 09 de 2016, de <http://katiuska-gestionderiesgo.blogspot.com/2011/01/tipos-de-vulnerabilidad.html>
- Navarro, F. (12 de 03 de 2013). *Gestión de Riesgos*. Recuperado el 08 de 09 de 2016, de <http://es.slideshare.net/revistadigital/gestin-de-riesgos-17131591>
- Ordoñez, J., Samaniego, P., Mothes, P., & Schilling, S. (01 de 09 de 2013). *Las Potenciales Zonas de Inundación por Lahares en el Volcán Cotopaxi* . Recuperado el 03 de 09 de 2016, de <http://www.cotopaxinoticias.com/images/noticias/adjuntos/Lahares%20del%20Cotopaxi.compressed.pdf>
- Padilla, M. (17 de 02 de 2008). *Método Científico* . Recuperado el 20 de 10 de 2016, de [http://es.slideshare.net/mlz\\_padilla/metodo-cientifico-270048](http://es.slideshare.net/mlz_padilla/metodo-cientifico-270048)

- Ramírez, D. O. (2015). *construcción social del riesgo de desastres: la teoría de representaciones sociales y el enfoque social en el estudio de problemáticas socio-ambientales*. México: <http://ru.iiec.unam.mx/2810/1/Eje1-038-Jerez.pdf>.
- Ruiz, M., & Ayuso, F. (2010). *Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsibles*. Madrid: Arán Ediciones.
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (20 de 09 de 2011). Recuperado el 21 de 11 de 2016, de [http://www.ciifen.org/sitio-antiguo/images/stories/Herramientas\\_y\\_Recursos/Metodologia\\_Vulnerabilidad\\_Canton\\_SNGR.pdf](http://www.ciifen.org/sitio-antiguo/images/stories/Herramientas_y_Recursos/Metodologia_Vulnerabilidad_Canton_SNGR.pdf)
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (20 de 09 de 2018). Recuperado el 21 de 11 de 2016, de [http://www.ciifen.org/sitio-antiguo/images/stories/Herramientas\\_y\\_Recursos/Metodologia\\_Vulnerabilidad\\_Canton\\_SNGR.pdf](http://www.ciifen.org/sitio-antiguo/images/stories/Herramientas_y_Recursos/Metodologia_Vulnerabilidad_Canton_SNGR.pdf)
- Toro, C. G. (2013). El cambio climático: impacto en las comunidades. Puerto Rico: <http://academic.uprm.edu/gonzalezc/HTMLobj-921/ccimpactrespuestaymanejoriesgo.pdf>.
- Trasmonte, G. (29 de 01 de 2014). *Análisis de vulnerabilidad* . Recuperado el 20 de 11 de 2016, de <http://es.slideshare.net/JuanWayri/2-analisis-de-vulnerabilidad>
- Trejo, J. (08 de 03 de 2016). *Vulnerabilidad* . Recuperado el 01 de 09 de 2016, de <http://es.slideshare.net/JorgeTrejoCanelo/vulnerabilidad-59281709>
- UNISDR. (2016). *¿Qué es la reducción del riesgo de desastres?* Recuperado el 12 de 11 de 2016, de <http://www.eird.org/americas/we/que-es-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres.html>
- Vivanco, R. (11 de 02 de 2013). *Geodatabase* . Recuperado el 01 de 09 de 2016, de <http://es.slideshare.net/rolandovivancovicencio/geodatabase-16474472>