

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“MODELO DE PREVENCIÓN PARA REDUCIR LOS RIESGOS DE DESASTRES  
EN SAN AGUSTÍN (ANEXO 22) JICAMARCA,  
DISTRITO DE SAN ANTONIO DE HUAROCHIRÍ – LIMA”.**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (TIG)**

**AUTOR:**

**DERENZIN SHULLA FÉLIX DANTE**

**ASESOR:**

**Mg. ZUÑIGA DÍAZ WALTER BENJAMIN**

**JURADO:**

**DR. GUEVARA BENDEZÚ JOSÉ CLAUDIO**

**DR. JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO**

**DR. RAZA FLORES JOSÉ**

**LIMA – PERÚ**

**2019**



## **DEDICATORIA**

*A mis queridos padres:*

*Miguel Derenzin Cabrera+, Rufina*

*Shulla lino, por ver culminados, parte de  
sus anhelos.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A mí querido amigo Edgar Luis Alberto Montoya Mogrovejo, esposa e hijos, a mis hermanos por su aliento para que culmine este proyecto.*

*A mi asesor Mg. Walter Zúñiga Díaz, por su invaluable apoyo, para llevar adelante mi Tesis.*

*Al Dr. Hernando Tavera Huarache y Ing. Ademir Cuya Crispin IGP-Instituto Geofísico de Perú, por su asesoría y apoyo permanente.*

# INDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>III</b>
<b>INDICE .....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>IX</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1. Problema General.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2. Problemas Específicos:.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.1. Objetivo General.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5.1 Delimitación espacial.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5.2 Delimitación Temporal.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5.3 Delimitación Conceptual.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5.4 Delimitación Social .....</b>	<b>22</b>
<b>1.6 DEFINICIONES DE VARIABLES.....</b>	<b>22</b>
<b>1.6.1 Variable Independiente.....</b>	<b>22</b>
<b>1.6.2 Variable Dependiente .....</b>	<b>23</b>

## **CAPÍTULO II**

<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Teorías generales relacionadas con el tema .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2 Bases teóricas especializadas relacionadas con el tema:.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3. Marco Conceptual.....</b>	<b>29</b>
<b>2.4. Hipótesis. ....</b>	<b>38</b>

## **CAPITULO III**

<b>MÉTODO.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1. Tipo de Investigación.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2 Diseño de investigación.....</b>	<b>39</b>
<b>3.3 Estrategia de Prueba de Hipótesis .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 Variables .....</b>	<b>40</b>
<b>3.4.1. Variable Independiente.....</b>	<b>40</b>
<b>3.4.2. Variable Dependiente .....</b>	<b>41</b>
<b>3.4.3. Variable Interviniente .....</b>	<b>41</b>
<b>3.5 Población: .....</b>	<b>41</b>
<b>3.6 Muestra:.....</b>	<b>41</b>
<b>3.7 Técnicas de Investigación.....</b>	<b>42</b>
<b>3.8 Instrumento de recolección de datos .....</b>	<b>43</b>
<b>3.9 Procesamiento y análisis de datos .....</b>	<b>45</b>

## **CAPÍTULO IV**

<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>128</b>
<b>4.1 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>128</b>
<b>4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.....</b>	<b>129</b>

## **CAPITULO V**

<b>5.1 DISCUSIÓN.....</b>	<b>170</b>
<b>5.2 CONCLUSIONES.....</b>	<b>172</b>
<b>5.3 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>174</b>
<b>5.4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>175</b>

## RESUMEN

El Distrito de San Antonio, tiene una superficie de 563.59 km<sup>2</sup>, es uno de los 32 distritos de la Provincia de Huarochirí del departamento de Lima, Perú. Se encuentra a 3,457 m.s.n.m. (Cruz Condor, 2014, pág. 1). Dentro del distrito observamos algunos sectores que presentan un alto riesgo de desastre como es el sector de San Agustín perteneciente al anexo 22 de Jicamarca; siendo este objetivo principal de estudio en la elaboración de diseño de un modelo de prevención para reducir los riesgos de desastres en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima.

En el desarrollo del trabajo investigativo se utilizó una metodología cuantitativa, cualitativa y descriptiva. Se acompañó de encuesta para lo cual se diseñó un cuestionario de preguntas dirigidas a la población relacionados al tema de gestión de riesgo de desastres, de tal manera que se pueda identificar la existencia de peligros, vulnerabilidad y riesgo en el sector “San Agustín”, Siendo aplicada a un total de 151 familias. Se realizó un vuelo aéreo mediante un dron modelo S1000 que permitió generar ortofotos y modelos digital de elevación - DEM, georreferenciados con GPS diferencial modelo TRIMBLE R7, Así también se elaboró un diseño de base de datos para ingresar, consultar y analizar toda la información recopilada en campo; Mediante un Software relacionado a sistemas de información geográfica ArcGis 10.5 para la elaboración de los mapas temáticos como mapa de peligros, vulnerabilidades y riesgo. Se utilizó como guía el manual de evaluación de riesgos fenómenos naturales del CENEPRED, elaborándose matrices con ponderaciones para el cálculo de los niveles de peligros, vulnerabilidad y riesgo. También se realizó capacitación a la población sobre el tema de gestión de riesgo de desastres para que así puedan estar preparados ante la ocurrencia de algún fenómeno natural o antrópico.

**Palabras claves:** Gestión de riesgo de desastre, Modelo de prevención para reducir los riesgos de desastres, Desarrollo de capacidades.

## **ABSTRACT**

The District of San Antonio, has a surface of 563.59 km<sup>2</sup>, is one of the 32 districts of the Province of Huarochiri of the department of Lima, Peru. It is at 3,457 m.s.n.m. (Cruz Condor, 2014, pág. 1). Within the district we observe some sectors that present a high risk of disaster as it is the sector of San Agustín pertaining to the annex 22 of Jicamarca; Being this main objective of study in the elaboration of design of a model of prevention to reduce the risks of disasters in San Agustín (Annex 22) Jicamarca, district of San Antonio de Huarochirí - Lima.

In the development of the research work, a quantitative, qualitative and descriptive methodology was used. It was accompanied by a survey for which a questionnaire of questions addressed to the population related to the subject of disaster risk management was designed, so that the existence of hazards, vulnerability and risk in the "San Agustín" sector could be identified, Being applied to a total of 151 families. An aerial flight was carried out using an S1000 drone that allowed the generation of orthophotos and digital elevation models - DEM, georeferenced with differential GPS model TRIMBLE R7. A database design was also prepared to enter, consult and analyze all the information collected on field; Through a software related to ArcGis 10.5 geographic information systems for the development of thematic maps as a map of hazards, vulnerabilities and risk. The natural hazard risk assessment manual of CENEPRED was used as a guide, and matrices with weights were calculated for the calculation of hazard, vulnerability and risk levels. Training was also given to the population on the subject of disaster risk management so that they could be prepared for the occurrence of any natural or anthropic phenomenon.

**KEY WORDS: Disaster risk management, Prevention model to reduce disaster, risks Capacity.**



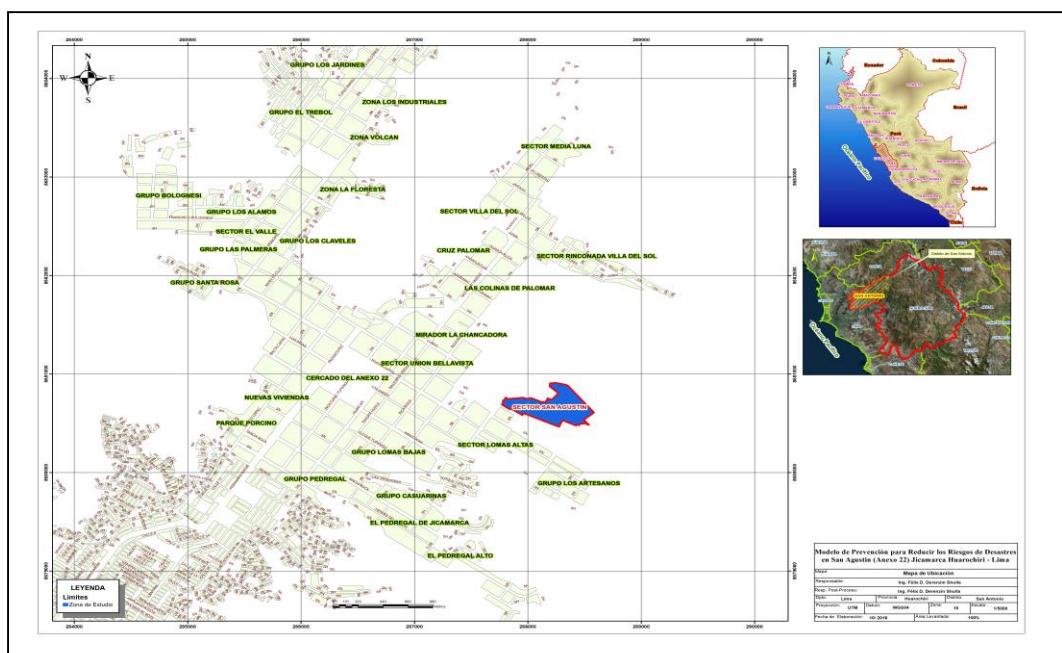
## INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con una población de 28' 220, 764 habitantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática, págs. 7,17), de los cuales 8 millones se concentran en Lima por el mayor acceso a los servicios y oportunidades laborales, lo que ha originado una expansión de la urbe de forma desordenada, llegando las familias a posicionarse en espacios sin ningún tipo de planificación urbana. Un ejemplo de ello es el distrito de San Antonio que fue creado políticamente con la ley N° 10161 de fecha 05 de enero de 1945 (Municipalidad de San Antonio, 2012, pág. 18), albergando hasta la fecha a 4, 516. (Municipalidad de San Antonio, 2016, pág. 1).

Entre los peligros que se presentan en el distrito de San Antonio específicamente el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca; tienen riesgo de sufrir consecuencias catastróficas por: sismo, derrumbe, incendio y contaminación ambiental, que hacen muy vulnerable la zona, lo cual no ha sido atendida como prevención por la municipalidad y además su falta de capacidad sobre el manejo de gestión de riesgos de desastres.

En este estudio se pretende identificar esas áreas de riesgo y proponer soluciones a los problemas de la vulnerabilidad que afectan a la población de San Agustín; mediante el planteamiento de un modelo de prevención para reducir los riesgos de desastres en la zona de estudio. Este modelo propone un plan, programas y actividades que permitirán a la población disminuir los niveles de daños, incrementando su nivel de resiliencia y evitando su exposición mediante la identificación de lugares de mayor fragilidad.

## Mapa N° 01: Área de estudio



**Fuente: Elaboración Propia**

El Sector San Agustín se encuentra ubicado Anexo 22 de Jicamarca en el Distrito de San Antonio, Provincia de Huarochirí, Departamento de Lima, al este del departamento de Lima en la prolongación de la Av. Wiesse y Limita por el norte con los Distritos de San Juan de Santa Rosa de Quives, Arahuay y Carabayllo, por el este con los distritos de Huachupampa y San Pedro de Casta, por el sur con los distrito de Lurigancho y Santa Eulalia, por el oeste con el distrito de San Juan de Lurigancho.

El área de estudio se encuentra delimitada por las siguientes coordenadas:

Norte: 287922.0636 ; 8680835.8748

Sur: 287953.2272 ; 8680394.1653

Este: 288262.1529 ; 8680539.1436

Oeste: 287451.9003 ; 8680617.7299

En el Capítulo I, Se presentan los antecedentes, tomando como punto de partida la información relevante de las características del riesgo a nivel mundial, para después enfocarnos en la problemática de América Latina, de Perú y finalmente en la zona de estudio. Así como también, el planteamiento del problema, donde se explica minuciosamente la problemática a estudiar, los objetivos como también la justificación que refleja la importancia de la investigación, los alcances y limitaciones y finalmente definición de variables.

En Capítulo II se presenta el marco teórico a través de conceptos claves aplicados en el desarrollo de la tesis, extraídos de instituciones nacionales e internacionales especializadas en el tema para finalizar con la presentación de la hipótesis.

En el Capítulo III se presenta todo lo concerniente a las características de la metodología aplicada: tipo de investigación, diseño de investigación, estrategia de investigación, estrategia de investigación, variables, población muestra, técnicas de investigación, instrumento de recolección de datos y el análisis de los datos.

En el Capítulo IV se presenta como es la contrastación de hipótesis, análisis de interpretación y Resultados.

En el capítulo V se presenta todo lo concerniente las discusiones como también conclusiones, recomendaciones y anexos.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 ANTECEDENTES.

La investigación de un tema de tanta relevancia como es la gestión de riesgo de desastres para un país en vías de desarrollo y la creciente preocupación a nivel internacional respecto al aumento en la frecuencia, severidad de los desastres y las amenazas naturales, debido en parte a factores relacionados con el cambio climático, existe cada vez más voluntad en muchos países de poner en marcha medidas políticas, legales, técnicas, económicas e institucionales que reduzcan los efectos destructivos en la vida y en el modo de vida de las personas y las comunidades.

El mundo ha sido testigo de un alarmante aumento en la frecuencia y severidad de los desastres: 240 millones de personas, en promedio, se han visto afectadas por desastres naturales alrededor del mundo cada año entre el 2000 y 2005. Durante los seis años, estos desastres cobraron alrededor de 80.000 vidas y provocaron daños estimados en 80 mil millones de dólares en EE.UU. Las pérdidas producidas por los desastres están aumentando alrededor del mundo debido a diversos factores, entre ellos:

- Eventos climáticos extremos más frecuentes, relacionados con una creciente variabilidad y cambio climático.
- Sistemas de producción agrícola con fuerte dependencia en los cultivos de regadío que provocan el agotamiento y la salinización de la capa acuífera, pastoreo/ganadería insostenible o producción de biocombustibles en tierras que inicialmente y de manera más adecuada, estaban cubiertas de bosques.

- Crecimiento demográfico combinado con cambios y movimientos demográficos que conllevan a una urbanización no planificada, una creciente demanda de alimentos, de bienes y servicios industriales.
- Una creciente presión sobre los recursos naturales y sobre la explotación de los mismos. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación División de Medio Ambiente, 2009, pág. 13).

En América Latina viven alrededor de 600 millones de personas; casi el 80% de esta población habita en las ciudades, por lo cual es la región más urbanizada del mundo. Los desastres ocasionados por fenómenos naturales han afectado a cerca de 160 millones de personas en América Latina y el Caribe durante las últimas tres décadas. Entre 1970 y 2009, cerca de 130.000 personas perdieron la vida a raíz de los desastres en la región. Los daños económicos ascendieron a US\$ 356 mil millones, de los cuales más del 60% se debió a eventos relacionados con el clima, debido en parte al cambio climático. Asimismo, más del 80% de las pérdidas ocasionadas por los desastres ocurrieron en zonas urbanas.

En América Latina, dos factores determinan el riesgo

a) Los peligros naturales :

- Periodos anormales de lluvia o sequía asociados a los fenómenos El Niño y La Niña. El patrón de precipitaciones ha cambiado en la región; en algunas zonas ha aumentado (sur de Brasil, Paraguay, Uruguay, noreste de Argentina y noroeste de Perú) y en otras ha disminuido (Sur de Chile, Suroeste de Argentina y Sur de Perú).

- El aumento de la temperatura global afecta los glaciares. La desaparición de los glaciares de la Cordillera de los Andes, que según las estimaciones ocurrirá en los próximos diez o veinte años, afectará la disponibilidad de agua con severas consecuencias para los habitantes de ciudades como Arequipa (Perú), La Paz (Bolivia) y Quito (Ecuador), que dependen del derretimiento de la nieve y el agua de los valles para abastecerse de agua.
- Las placas tectónicas activas en México, América Central, el Caribe, el noroeste y oeste de Sudamérica representan un alto riesgo de terremotos y tsunamis, como los que ocurrieron en Haití y Chile en 2010.
- Grandes deslizamientos ocasionados por una combinación de eventos geológicos y meteorológicos destruyeron extensas áreas en localidades cercanas a Río de Janeiro (Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo, Itaipava) en 2010

b) Débil gestión urbana

La falta de reglamentación en los procesos de construcción, estrategias de planificación territorial efectivas y opciones de vivienda de bajo costo ha causado la imprudente modificación de los espacios urbanos, entornos naturales y la expansión de los barrios marginales. Debido a la desigualdad en el acceso a la tierra, las poblaciones pobres y excluidas se ven forzadas a ocupar zonas inadecuadas para asentamientos humanos (márgenes de los ríos, riberas, terrazas fluviales), donde ocurren inundaciones, deslizamientos y donde la estructura del suelo, las edificaciones son extremadamente vulnerables a sismos. (Watanabe, 2015, pág. 6).

El Perú está ubicado en una zona geográfica que presenta una serie de particularidades, que influyen en la manifestación de algunos peligros. Al estar

ubicado en la región denominada Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, región caracterizada por una alta sismicidad, donde se registra aproximadamente el 85% de los movimientos sísmicos a nivel mundial. Por esta realidad natural, el país está expuesto permanentemente a la ocurrencia de terremotos, maremotos y actividad volcánica.

Por estar situados en la región tropical y subtropical de la costa occidental de América del Sur y debido a la Cordillera de los Andes nuestro país se caracteriza por una geografía con casi todos los climas observados en el mundo. Igualmente, estamos expuestos con cierta frecuencia a cambios climáticos adversos y recurrentes, en algunos casos causantes de desastres, con la ocurrencia de inundaciones, Fenómeno El Niño, deslizamientos, aludes, derrumbes, aluviones; así como también sequías, desglaciación, heladas, granizadas, vientos fuertes, y otros. (Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, Plan Nacional de Educación Comunitaria en Gestión del Riesgo Desastres, 2008, pág. 22).

Las evidencias históricas, muestran que el territorio peruano ha sufrido grandes catástrofes a lo largo de su historia. Por ejemplo el sismo y posterior aluvión que sepultó a la ciudad de Yungay en el año 1970. Los desastres se han incrementado drásticamente en los últimos años, no solo por la mayor recurrencia de eventos naturales, sino la ocupación desordenada e inapropiada del territorio sin planificación. Los eventos de mayor impacto en los últimos 30 años han sido: en 1982-83 y en 1997-98 se presentó el Fenómeno El Niño, el terremoto de Nazca ocurrido en noviembre de 1996, el terremoto de Ocoña en el sur del Perú, junio del 2001, que tuvo una magnitud de 6.9, que afectó las regiones Arequipa, Moquegua y Tacna; El terremoto de Pisco en agosto del 2007 que afectó las regiones de Ica, Lima y

Huancavelica. (Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, La Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú, 2012, pág. 46).

Desde 1972 existe en el Perú una entidad encargada de la gestión del riesgo de desastres. Hasta mayo del 2011 fue el Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI, cuyo organismo rector fue el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI. Según su ley de creación (Ley N° 19338) el SINADECI estuvo a cargo tanto de la parte de atención de emergencias como de la prevención de desastres. En la práctica, sin embargo, su foco de intervención se centraba exclusivamente en la preparación y respuesta ante situaciones de desastre.

A raíz de los múltiples desastres ocurridos en los últimos años en el país, se ha incrementado el interés de los ciudadanos y de los políticos en los temas de prevención y reducción del riesgo de desastres. En tal sentido, el Perú ha comenzado a desarrollar diversos mecanismos para actuar sobre la causa del riesgo. En este contexto también se tomó la iniciativa de modernizar el marco legal y normativo, aprobando en mayo del 2011 la ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – **SINAGERD** (Ley N 29664 - Congreso, 2011), que considera dos organismos ejecutores: el **INDECI** para la parte de preparación y respuesta y rehabilitación ante situaciones de desastre; y un nuevo organismo – el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – **CENEPRED** (Ley N 29664 - Congreso, 2011), encargado de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo y el proceso de reconstrucción (Neuhaus, 2013, pág. 8).

Si se establecen políticas y programas adecuados para abordar las causas originarias y se ponen en ejecución mecanismos de mitigación, preparación y respuesta que estén efectivamente integrados en la planificación general del desarrollo contribuirá en gran



medida a la reducción de pérdidas económicas y humanas. Estos temas fueron llevados a escrutinio público y se debatieron de manera exhaustiva durante la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres (CMRD) en Kobe, Hyogo, Japón Enero de 2005, (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación División de Medio Ambiente, 2009, pág. 13), donde se estableció el marco de acción de Hyogo.

Los avances en la institucionalización del enfoque de gestión del riesgo de desastres a nivel nacional han sido tomados en cuenta por el informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 (GAR), aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas (United Nations, 2015, pág. 9) para la Reducción del Riesgo de Desastres, donde se valora los avances en gestión de riesgos de desastres en el Perú y planificación de la inversión pública, aunque estos procesos todavía se enfrentan a factores como la disponibilidad de información adecuada sobre los riesgos y capacidades débiles a nivel local. (Naciones Unidas, 2015, pág. 18).

Para el caso de este estudio se consideró un área específica como es el sector de **San Agustín**, localizado geográficamente en Perú, en el departamento de Lima, provincia de Huarochirí, distrito de San Antonio, localidad Anexo 22 Jicamarca, en una zona rural, región natural de la Costa del Perú; actualmente este sector se encuentra ubicada en una zona de quebrada con topografía accidentada, el tipo de suelo cohesivo granular presenta gran cantidad de partículas de piedra en las partes altas que constantemente se están deslizando generando un riesgo para la población, y notando que no existe interés en el tema de gestión de riesgo de desastres por parte de las autoridad del gobierno regional y local en cuanto a una planeación regional y municipal, ni un sistema armónico que integre los instrumentos de distinto carácter y nivel, tanto en áreas urbanas como rurales, las decisiones e intervenciones

relacionadas con el uso y la ocupación del territorio de manera desarticulada, sin un adecuado ordenamiento territorial por parte de los diferentes actores; se hace necesario implementar un modelo de intervención para reducir el riesgo de desastre en esta zona.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Perú por su ubicación Geográfica está expuesta a diversos peligros naturales y antrópicos como son: los sistemas Sismos, inundaciones, deslizamientos, derrumbes, etc; pero existen dentro del país, zonas más sensibles por su nivel de exposición, fragilidad y resiliencia como presentan **San Agustín (Anexo 22) Jicamarca**, distrito de San Antonio de Huarochirí.

La situación mencionada se agrava aún más por la inercia de las autoridades locales y de la comunidad misma que no toma las precauciones del caso. Todo ello amerita la identificación precisa de los peligros y vulnerabilidades de la zona de estudio para finalmente presentar un modelo de prevención que sea factible de ser adaptado a otras zonas de similar geografía.

Es de importancia vital disminuir la probabilidad del riesgo no solo por las pérdidas económicas sino sobre todo por el capital humano, las cuales en su conjunto afectan el desarrollo del país.

Por todos estos problemas que afectan nuestro distrito de San Antonio nos lleva a plantear las siguientes preguntas:

### **1.2.1. Problema General**

¿De qué manera el modelo de prevención reduce los riesgos de desastres, en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

- a. ¿Cómo podemos reducir son los niveles de peligros y vulnerabilidades que constituyen los riesgos de desastres en la zona de estudio?
- b. ¿Cómo cuantificar los peligros para la toma de decisiones en la política del gobierno local y el nivel de compromiso de la población en relación a la gestión de riesgo de desastre?

## **1.3 OBJETIVOS.**

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

Elaborar un modelo de prevención para reducir los riesgos de desastres en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí - Lima.

### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

1. Reducir los niveles de peligros y vulnerabilidades para determinar los riesgos existentes en la zona de estudio.
2. Cuantificar los peligros para su utilización en la toma de decisiones al gobierno local ajustar las políticas públicas e involucrar a la población en lo que respecta la gestión y preparación para la respuesta en un escenario en caso de desastres.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El motivo de la presente tesis es elaborar un modelo de prevención para reducir los riesgos de desastre en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, considerando la existencia de los peligros y la vulnerabilidad de los elementos expuestos en conjunto para llegar a estimar un

riesgo probable que permita elaborar propuestas de gestión local ante un escenario de desastre.

A diferencia del peligro, la vulnerabilidad es controlable, es decir que es posible realizar acciones concretas para contribuir a la reducción del riesgo de desastres en la zona de estudio, las cuales están enmarcadas en el accionar de la población en coordinación directa con el gobierno local, por ser este el nexo más cercano con el estado, además cabe resaltar que existe una base legal que promueve la injerencia de esta en la promoción del desarrollo sostenible como son la Ley Orgánica de Municipalidades - Ley 27972 y la ley 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD).

El modelo de prevención tiene como eje clave a la población del sector **San Agustín (anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarocharí Lima**, a quienes se le brindara la oportunidad de desarrollar su capacidad de análisis y cuestionamiento sobre los niveles de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos que se encuentran en su entorno, brindando la oportunidad de intervenir en la toma de decisiones para enfrentar y reducir dicha problemática camino al desarrollo sostenido.

Para obtener un desarrollo sostenido del sector, es imprescindible elevar la preparación de los ciudadanos en los asuntos relacionados a gestión de riesgo de desastres y superar la apatía a participar; hay que formarlos sobre como canalizar los problemas del sector de acuerdo a las disposiciones legales que se han establecido; hay que brindarles claridad sobre lo que a ellos como ciudadanos les corresponde hacer, para promover nuevas tendencias que protejan la colectividad.

Finalmente, la propuesta del presente estudio en el Sector de San Agustín, funcionará como un modelo de gestión de riesgo de desastre que pueda ser corregido y replicado al resto de las sectores y comunidades de Jicamarca distrito de San Antonio de Huarocharí, en virtud de ser esta uno de los sectores que cuenta con un mayor índice de riesgos y vulnerabilidad, esto

permitirá a mediano plazo, no sólo ahorros cuantiosos, sino que reducirá la pérdida de muchas de vidas. Los recursos que ahora son necesarios para la reconstrucción y la ayuda humanitaria, tendrían así un mejor destino al promover un desarrollo sostenible y equitativo.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.5.1 Delimitación espacial**

La investigación se realizó inicialmente a nivel bibliográfico, primero respecto a identificar y analizar los niveles de peligros y vulnerabilidades existentes en la zona de estudio, y en segundo lugar la investigación sobre la coordinación con la municipalidad local de San Antonio, provincia de Huarochirí a través de los documentos elaborados en relación a gestión de riesgo de desastres y considerar la investigación del desempeño de los funcionarios que tienen a su cargo el desarrollo en temas de gestión de riesgo de desastres realizados en la zona de estudio, medir el nivel de resiliencia de las autoridades municipales y población en general, para lo cual plantear recomendaciones, propuestas de gestión y preparación para la respuesta en un escenario en caso de desastre, que permitan al gobierno local y regional, ajustar las políticas públicas e involucrar a la población en esta materia, con una perspectiva de corto y largo plazo.

### **1.5.2 Delimitación Temporal**

Esta investigación se centró en el espacio de tiempo del año 2017.

### **1.5.3 Delimitación Conceptual**

Se diseñaron las variables que comprende el estudio de esta investigación, tales como los conceptos teóricos que fundamentaron la tesis y los términos que se utilizaron durante el desarrollo de la tesis, los mismos que permitirán al usuario comprender fácilmente la tesis.

#### **1.5.4 Delimitación Social**

Las unidades de análisis de la presente investigación han sido:

- **Ámbito geográfico San Agustín (anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí Lima.**
- **Áreas funcionales (Área de defensa civil) de la municipalidad distrital de San Antonio de Huarochirí.**
- **Actores interinstitucionales y población involucrada.**

#### **1.5.5 Limitaciones**

Al realizar esta investigación se encontró ciertas limitaciones como la ausencia de algunos pobladores dentro de sus hogares, muchos de los lotes solo se encontraba construcciones rusticas no habitables, lo accidentado de la zona no permitía la accesibilidad de los equipos.

### **1.6 DEFINICIONES DE VARIABLES**

#### **1.6.1 Variable Independiente**

“La aplicación del modelo de prevención de riesgo de desastres en el sector San Agustín”

**Definición Conceptual: Riesgo de desastres** - Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro (Ministerio de Economía y Finanzas, 2006, pág. 17).

**Definición Operacional: Riesgo de desastres** - Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad.

**Sobre los Indicadores** El riesgo, el peligro y la vulnerabilidad se expresan en términos de probabilidad.

## **Indicadores:**

**El riesgo** = Números de víctimas, pérdidas y daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía. (UNESCO, 2011, pág. 194).

**Peligro** = Probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana. (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, págs. 125, 126, 127).

**La Vulnerabilidad** = Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 194).

### **1.6.2 Variable Dependiente**

“Reduciría los niveles de riesgos de desastres, efectos en la vida y Salud de las personas.”

**Definición Conceptual: Reducción del riesgo de desastres** - El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, 2009, pág. 27).

**Definición Operacional: Reducción del riesgo de desastres** - Incluye la reducción del grado de exposición a los peligros, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, 2009, pág. 27).

**Indicadores:**

- a. **Reducir** = menor número, tamaño, intensidad o la importancia de una cosa o evento.
- b. **Nivel** = Grado de calidad al que puede llegar una persona, cosa o evento después de un proceso.

**1.6.3 Variable Interviniente**

Decisión política de elaborar e implementar lineamientos de política y propuestas sobre gestión de riesgo de desastres.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 Teorías generales relacionadas con el tema

El marco de Gestión del Riesgo de Desastres con el fin de avanzar estratégicamente en la implementación de los procesos y en los planes de desarrollo, ordenamiento territorial y acondicionamiento territorial, se ha considerado como **modelo** el PLANAGERD 2014 - 2021, acciones estratégicas que viabilicen su incorporación transversal en los instrumentos de planificación y presupuesto de los sectores, gobiernos regionales y locales (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaria de Gestión de Riesgo de Desastres, 2014, pág. 8).

El Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014 - 2021, es fruto del trabajo conjunto entre la Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres – SGRD de la Presidencia del Consejo de Ministros, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED y el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, Ministerio de Economía y Finanzas - MEF y Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN, así como de los demás integrantes del SINAGERD, quienes brindaron sus aportes mediante talleres participativos realizados a nivel nacional (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaria de Gestión de Riesgo de Desastres, 2014, pág. 9).

El PLANAGERD, ha considerado en su diseño la articulación con los Programas Presupuestales vinculados a la GRD, en el marco del presupuesto por resultados y otros programas que forman parte de la Estrategia Financiera de la GRD (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaria de Gestión de Riesgo de Desastres, 2014, pág. 9), como fue el Programa Presupuestal “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres” – PP 068 de naturaleza Multisectorial 2013-2014

(Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión de Riesgo de Desastres, 2014, pág. 17).

El PLANAGERD, se orienta a lograr una sociedad segura y resiliente ante el riesgo de desastres. Bajo este marco, el presente Plan, establece el siguiente objetivo nacional: **Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida, ante el riesgo de desastres** (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión de Riesgo de Desastres, 2014, pág. 9).

La elaboración de la tesis “**Modelo de Prevención Para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima**“, responde a las motivaciones a través de la incorporación de un enfoque de prevención para la reducción de riesgos en casos de desastres, que permitan conocer los peligros, vulnerabilidades y tomar desde ya las decisiones y poner en marcha las acciones para que no se repitan los desastres para ello es muy importante conocer los siguientes conceptos básico:

## **2.2 Bases teóricas especializadas relacionadas con el tema:**

### **Vulnerabilidad urbana**

A raíz del boom demográfico de mediados del siglo XX, Lima creció exponencialmente sin ningún tipo de planificación lo que se evidencia en el desarrollo de vulnerabilidades como personas habitando en lugares de la ciudad no aptos para edificar viviendas (laderas, quebradas, riberas de ríos), viviendas levantadas sobre suelos defectuosos y, finalmente viviendas construidas por medio de la autoconstrucción, sin cumplir con los estándares de construcción necesarios para lograr una vivienda segura. (OXFAM, 2015, pág. 8), pero este panorama se repite también a las afueras de Lima, a donde también llegó la expansión urbana.

### **Jicamarca: Proceso de expansión**

En el caso de Jicamarca la migración ha pasado por dos periodos grandes. El primero es de 1948-1980, donde se crearon los primeros anexos, siendo más acelerado en la década de 1980-1990, donde los delegados de los anexos en formación se encargaban de reclutar familias en determinados barrios de Lima a quienes se les asignaba un lote. Muchos de los anexos se han formado en base a las personas nacidas en un mismo pueblo o en base a las familias que residían con anterioridad en un mismo barrio limeño. (Blas Gutiérrez, 1998, pág. 13).

### **Gestión local de riesgos de desastres: Municipalidad de San Antonio**

Uno de los aspectos fundamentales para la reducción del riesgo de desastres se basa en la capacidad existente en el nivel local, como punto de partida de iniciativas y procesos que apuntan a la solución de problemas específicos que se expresan en el territorio. Las comunidades y los gobiernos locales son actores importantes del desarrollo, con directa responsabilidad sobre la construcción de los escenarios de riesgo y en consecuencia son responsables de establecer las pautas y plantear las opciones para el manejo de los mismos, considerando los posibles impactos que pueden suceder. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012, pág. 5).

En el caso de la Municipalidad de San Antonio según el organigrama existe un Comité Distrital de Defensa Civil pero en la práctica presenta falencias que se evidencian en las deficiencias de desarrollo de capacidades de la población ante la ocurrencia de un fenómeno natural y antrópico, siendo esto sumamente perjudicial sobre todo dentro de las primeras horas de ocurrido el desastre.

### **Los Desastres no son naturales:**

El concebir el desastre como un fenómeno natural paraliza la capacidad de acción del ser humano, desvirtúa la raíz del problema, la cual está centrada en las propias prácticas de la gente, por eso es necesario aclarar que los desastres no son naturales, los que son naturales son los fenómenos naturales (sismo, terremotos, etc). Además estos últimos no necesariamente provocan un desastre, ya que si la población tuviera prácticas más asertivas como por ejemplo vivir en zonas con suelo óptimo, vivir en casas con diseño e infraestructura adecuada, el desastre no se manifestaría.

### **La vulnerabilidad y sus causas profundas**

Las posibilidades de controlar la naturaleza son remotas (salvo en el campo de la predicción de desastres). Por lo tanto, la única manera de poder reducir las posibilidades de ocurrencia de desastres es actuar sobre la vulnerabilidad. Sin embargo, no es suficiente actuar solamente sobre los rasgos exteriores físicos de la vulnerabilidad en un momento dado. Si no actuamos sobre las causas de la vulnerabilidad, nuestros esfuerzos tendrán un éxito muy limitado. Para poder actuar sobre la vulnerabilidad es preciso entender que la mayor parte del proceso de urbanización y construcción en nuestro país se da a través de las acciones que realiza la gente misma al margen de cualquier norma oficial; a la vez, una proporción creciente de las actividades productivas y económicas se realiza en el llamado "sector informal". Por consiguiente, la clave para reducir la vulnerabilidad no está tanto en acciones a nivel de gobierno o de instituciones profesionales o del sector formal sino más bien a nivel de la población misma y sus organizaciones. Dado que la vulnerabilidad se produce a este nivel su mitigación también tiene que realizarse por parte de la población misma. (Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1993, pág. 10).

## **2.3. Marco Conceptual**

**1. Riesgo:** El riesgo es la probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2006, pág. 17).

**2. Gestión del Riesgo de Desastres (GRD):** La Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica, registro de informaciones, orienta las políticas, estrategias, acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado. (Diario Oficial El Peruano, 2011, pág. 1).

**3. Evaluación del riesgo / análisis:** Metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen. El proceso de evaluación de riesgos se basa en una revisión tanto de las características técnicas de amenazas, a saber: su ubicación, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad; así como en el análisis de las dimensiones físicas, sociales, económicas y ambientales de la vulnerabilidad y exposición; con especial consideración

a la capacidad de enfrentar los diferentes escenarios del riesgo. (Estrategia Internacional para la Reducción de desastres de las Américas- EIRD, 2004, pág. 16).

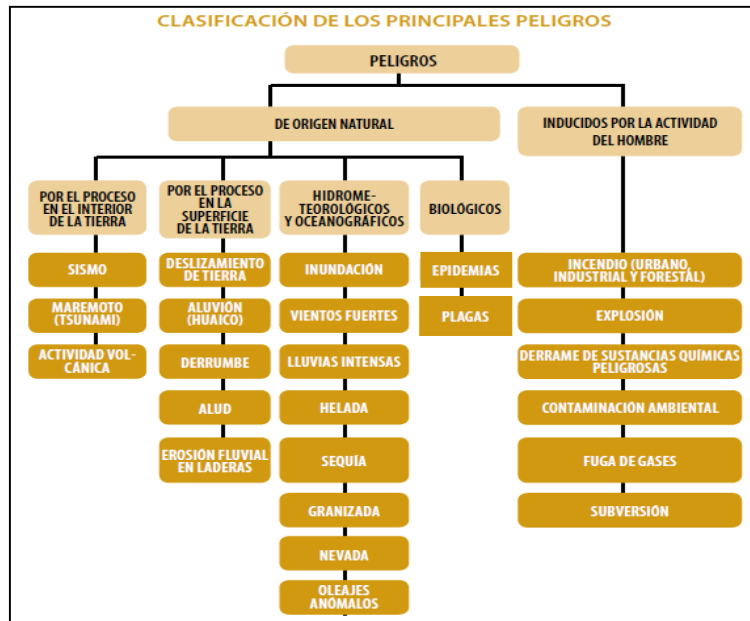
**4. Análisis de amenazas / peligros:** Estudios de identificación, mapeo, evaluación y monitoreo de una(s) amenaza(s) para determinar su potencialidad, origen, características y comportamiento. (Unesco, 2011, pág. 56).

**5. Desastres:** Es una interrupción severa del funcionamiento de una comunidad causada por un peligro, de origen natural o inducido por la actividad del hombre, ocasionando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, daños a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales. La comunidad afectada no puede dar una respuesta adecuada con sus propios medios a los efectos del desastre, siendo necesaria la ayuda externa ya sea a nivel nacional y/o internacional. (Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, Protocolo para la instalación de albergues , 2006, pág. 11):

**6. Estimación del Riesgo:** La Estimación del Riesgo en Defensa Civil, es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daños: pérdidas de vida e infraestructura). (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 11).

**7. El peligro:** Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 12).

**Figura N° 01: Clasificación de los principales peligros**



Fuente: INDECI (Manual Básico para la Estimación del Riesgo, 2006)

**8. Análisis de Vulnerabilidad:** Identificación y determinación del grado de resistencia y/o exposición (física, social, económica y política entre otros) de un elemento o conjunto de elementos en riesgo (vidas humanas, infraestructuras, vivienda, actividades productivas y servicio vitales, entre otros), como resultado de la ocurrencia de un peligro de origen natural o inducido por el hombre, en una determinada área geográfica. Es parte de la estimación del riesgo y aspecto fundamental para el cálculo del riesgo. (Municipalidad Distrital de Quilmana - Oficina de Defensa Civil, 2012, pág. 20).

**9. Vulnerabilidad:** En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 125).

**10. Fragilidad:** está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad. (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 127).

**11. Exposición:** Referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 126).

**12. Resiliencia:** está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor



vulnerabilidad. (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 127).

**13. PLANAGERD:** El Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, es uno de los principales instrumentos del SINAGERD, integra los procesos de Estimación, Prevención, Reducción del Riesgo de Desastres, Preparación, Respuesta, Rehabilitación y Reconstrucción, y tiene por objeto establecer las líneas estratégicas, objetivos, acciones, procesos y protocolos de carácter plurianual necesarios para concretar lo establecido en la Ley (Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión de Riesgo de Desastres, 2014, pág. 9).

**14. Dron:** denominación del ámbito militar. La etimología de 'drone' viene de drán o dræn, abeja macho o zángano, el cual hace referencia al zumbido producido por sus motores, similares al de los zánganos volando. Para efectos de esta NTC se prescinde de esta denominación que en adelante deberá entenderse como RPA. UAV: Unmanned Aerial Vehicle (vehículo aéreo no tripulado) Término obsoleto. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2015, pág. 2).

**15. Aeronave pilotada a distancia (Remotely Piloted Aircraft - RPA):** Una RPA es una aeronave pilotada por un “piloto remoto”, emplazado en una “estación de piloto remoto” ubicada fuera de la aeronave (es decir en tierra, en barco, en otra aeronave, en el espacio) quien monitorea la aeronave en todo momento y tiene responsabilidad directa de la conducción segura de la aeronave durante todo su vuelo. Una RPA puede poseer varios tipos de tecnología de piloto automático pero, en todo momento, el piloto remoto puede intervenir en la gestión del vuelo (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2015, pág. 2).

**16. Ortofoto:** También llamada como ortofotomapa u ortofotografía, es una presentación fotográfica de una zona de la superficie terrestre, en la que todos los elementos presentan la misma escala, libre de errores y deformaciones, con la misma validez de un plano cartográfico. Se obtiene a partir de las fotografías aéreas en las que se les ha corregido las deformaciones de las perspectivas de la imagen y se ha rectificado la imagen del terreno según una proyección ortogonal vertical. (Sistema Nacional Integrado de información Catastral Predial - SNCP, 2012, pág. 136).

**17. Fotogrametría:** Conjunto de métodos y de operaciones que permiten la confección de mapas y planos, incluso la determinación de la tercera dimensión, a partir de fotografías estereoscópicas. Como sinónimo complementario tiene Restitución Fotogramétrica. Según se basa en fotogramas obtenidos desde un avión o desde tierra se llaman, respectivamente, fotogrametría aérea o fotogrametría terrestre (Sistema Nacional Integrado de información Catastral Predial - SNCP, 2012, pág. 134).

**18. Georreferenciación:** Procedimiento mediante el cual se asigna coordenadas de referencia a los datos de una carta topográfica, imagen satelital, etc (Sistema Nacional Integrado de información Catastral Predial - SNCP, 2012, pág. 135).

**19. GIS:** Sistema de Información Geográfica. Geographic Information System. Conjunto de programas y de bases de datos informatizados que permiten almacenar, modificar y relacionar cualquier tipo de información espacial y estadística (Sistema Nacional Integrado de información Catastral Predial - SNCP, 2012, pág. 135).

**20. GPS:** Acrónimo del inglés Global Position System. Es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo una posición con precisión (Sistema Nacional Integrado de información Catastral Predial - SNCP, 2012, pág. 135).

**21. Peligros de origen natural:**

**21.1. Peligros generados por el proceso en el interior de la tierra** (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 14).

**A. Sismo:** Es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 14).

**B. Maremoto:** Son ondas marinas producidas por un desplazamiento vertical del fondo marino como resultado de un terremoto superficial, por una actividad volcánica o por el desplazamiento de grandes volúmenes de material de la corteza en las pendientes de la fosa marina (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 14).

**21. 2. Peligros generados por procesos en la superficie de la tierra** (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 14).

**A. Deslizamiento de tierra:** Es el desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 14).

**B. Derrumbe:** Es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, ocasionada por la fuerza de la gravedad, socavamiento del pie de un talud inferior, presencia de zonas de debilidad (fallas o fracturas), precipitaciones pluviales e infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, entre otros. No presenta planos y superficie de deslizamiento (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 15).

**E. Erosión Fluvial/de Laderas:** La erosión es la desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo.

La erosión fluvial es el desgaste que producen las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes y en el fondo de su cauce, con variados efectos colaterales (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 15).

**21. 3. Peligros Hidrobiológicos, Meteorológico y Oceanográfico** (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 15).

**A. Inundación:** Es el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami) (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 15).

**B. Viento:** El viento es el movimiento del aire en sentido horizontal, debido a las diferencias de temperaturas existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la Tierra; Para una determinada región existe una velocidad de viento

promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como un viento fuerte o de alta intensidad (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 15).

**C. Lluvia:** Es la precipitación de partículas de agua, en forma líquida, que cae de la nube; Para una determinada región existe una precipitación promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como una lluvia intensa (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 15).

#### **21.4. Peligros de origen tecnológicos (inducidos por la actividad del hombre)**

(Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 16).

**A. Incendio:** Es la propagación libre y no programada del fuego produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 16).

**B. Contaminación Ambiental:** Es la cantidad de partículas sólidas suspendidas o gases presente en un volumen de aire, partículas disueltas o suspendidas, bacterias y parásitos acumulados en el agua, concentraciones de sustancias incorporadas en los alimentos o acumuladas en un área específica del suelo de medios permeables, que causan daño a los elementos que conforman el ecosistema (unidad de estudio de la ecología, donde interactúan los seres vivos entre sí, con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, clima, características geológicas, etc.) (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 17).

**F. Mapa:** Representación convencional, generalmente plana y de posiciones relativas, de fenómenos concretos o abstractos localizables en el espacio y que se elabora según una

escala y una proyección (Sistema Nacional Integrado de información Catastral Predial - SNCP, 2012, pág. 135).

#### **2.4. Hipótesis.**

El modelo de prevención reduce los riesgos de desastres en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima.

**Variable independiente:** La aplicación del modelo de prevención de riesgo de desastres.

**Variable dependiente:** Reduciría los niveles de riesgos de desastres, efectos en la vida y Salud de las personas

## **CAPITULO III**

### **MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Por el propósito, el presente trabajo puede ser tipificado como una investigación observacional, prospectiva, descriptiva y aplicada, porque partiendo de zona geográfica determinada se busca cambiar una realidad, en este caso, reducir los riesgos existentes en San Agustín Anexo 22 Jicamarca Distrito de San Antonio provincia de Huarochirí departamento de Lima.

#### **3.2 Diseño de investigación**

Por el nivel de conocimiento que se adquieren, la investigación es descriptiva, ya que a través del método de análisis se logra caracterizar un objeto de estudio, que para el caso es el riesgo al que se expone el Sector San Agustín frente a un desastre ya sea sísmico, incendio, derrumbes y contaminación en tiempo de espera cercano.

#### **3.3 Estrategia de Prueba de Hipótesis**

El Objetivo principal del estudio ha sido Elaborar un modelo de prevención para reducir los riesgos de desastres en el sector San Agustín Anexo 22 Jicamarca Distrito de San Antonio provincia de Huarochirí departamento de Lima, por lo tanto se buscado cumplir con los dos objetivos específicos:

1. Reducir los niveles de peligros y vulnerabilidades para determinar los riesgos existentes en la zona de estudio.

2. Cuantificar los peligros para su utilización en la toma de decisiones al gobierno local ajustar las políticas públicas e involucrar a la población en lo que respecta la gestión y preparación para la respuesta en un escenario en caso de desastres.

En la hipótesis el primero se sustenta i) La aplicación del modelo de prevención de riesgo de desastres; Esto busca la elaboración de un modelo de prevención para reducir los riesgos

de desastres en el sector San Agustín Anexo 22 Jicamarca Distrito de San Antonio provincia de Huarochirí departamento de Lima, y realizar replicas a todo el distrito de San Antonio.

ii) Reduciría los niveles de riesgos de desastres, efectos en la vida y salud de las personas; para este se prioriza minimizar los niveles de riesgo en la zona de estudio salvaguardando la vida y salud humana, por lo tanto se prevé la realización de capacitaciones a la población en materia de gestión de riesgo.

La estrategia está centrada en un estudio piloto, ubicado en San Agustín Anexo 22 Jicamarca Distrito de San Antonio provincia de Huarochirí departamento de Lima, ya que permite una primera aproximación a un objeto de estudio mediante un examen preliminar.

### **3.4 Variables**

#### **3.4.1. Variable Independiente**

La aplicación del modelo de prevención de riesgo de desastres en el sector San Agustín.



### 3.4.2. Variable Dependiente

Reduciría los niveles de riesgos de desastres, efectos en la vida y Salud de las personas.

### 3.4.3. Variable Interviniente

Decisión política de elaborar e implementar lineamientos de política y propuestas sobre gestión de riesgo de desastres.

## 3.5 Población:

El distrito de San Antonio tiene una población de 4, 516 habitantes, con 1,016 viviendas (Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censos Nacionales 2007 XI Poblacion y VI de Vivienda, 2007), en la zona de estudio existe una población de 505 habitantes aproximadamente la cual conforman 167 viviendas, se tomó como muestra 151 viviendas conformada por un total de 450 habitantes.

## 3.6 Muestra:

Como el universo del número de las viviendas es inferior a 100,000 y conociendo el número de las viviendas (finito), se utilizara la siguiente formula:

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra  
Z= Nivel de confianza de la muestra  
N = Numero de las Viviendas  
p = Probabilidad de éxito  
q = Probabilidad de fracaso  
E = Margen del error aceptado (5%)

En la siguiente tabla se muestra los principales niveles de confianza y el valor del factor de confiabilidad.

Tabla N° 01.

TABLA DE APOYO AL CALCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA POR NIVELES DE CONFIANZA			
Nivel de Precisión de error Pq-e <sup>2</sup>	% Error (E <sup>2</sup> )	Nivel de Confianza (Z)	Valores de Confianza Tabla Z (S)
0.01	1%	99%	2.56
0.02	2%	98%	2.38
0.025	2.5%	97.5%	2.24
0.03	3%	97%	2.17
0.035	3.5%	96.5%	2.19
0.04	4%	96%	2.12
0.05	5%	95%	1.96
0.06	6%	94%	1.89
0.07	7%	93%	1.955
0.08	8%	92%	1.76
0.09	9%	91%	1.7
0.1	10%	90%	1.845

Fuente: Elaboración Propia

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.90 \times 0.10 \times 1065}{(0.005)^2 (1065-1) + (1.96)^2 \times 0.90 \times 0.10} = 123 \text{ Viviendas}$$

Aplicando los datos se obtendrá una muestra representativa de 123 viviendas en la zona de estudio.

### 3.7 Técnicas de Investigación

- **Técnica de la Encuesta**, aplicada a la población de la zona y al personal técnico de la municipalidad. Se verifico la existencia de peligros, vulnerabilidad y riesgo, que están presente en el Sector San Agustín; la encuesta estuvo dirigida por un equipo técnico y profesional especializados en gestión de riesgo de desastres.

- **Técnica descriptiva** se realizó un vuelo con dron modelo S1000 generando una ortofoto a escala 1:2000, de la zona de estudio que nos permitió analizar las características de las viviendas y su entorno.
- **Técnica de investigación**, para lo cual se consultó vía online y física de Leyes, tesis, proyectos, trabajos de investigaciones, así como también manuales de instituciones públicas y privadas nacionales e internacionales especializadas en gestión de riesgos de desastre.

Cabe resaltar que también se ingresó al portal web SIGRID – CENEPRED, que es una plataforma geoespacial, para obtener información de los desastres ocurridos anteriormente en la zona de estudio que han afectado a la provincia de Huarochirí y, por ende, al sector San Agustín.

### **3.8 Instrumento de recolección de datos**

1.- Ficha técnica de encuesta por cada vivienda para verificar la existencia de peligros, vulnerabilidad y riesgo en San Agustín, como se muestra en el anexo 01.

Contenido de la ficha técnica:

- Código único del predio.
- Número de pisos.
- Material de Predominante de la vivienda.
- Estado de Conservación de la vivienda.
- Antigüedad de la vivienda.
- Tipo de uso del lote.
- Abastecimiento de agua.
- Servicio Higiénicos.
- Alumbrado Eléctrico.

- Servicios adicionales (teléfono, Internet, cable).
- Grupos de Personas por edad y Grado de Instrucción.
- Discapacitados y Gestantes.
- Promedio de Gasto Familiar.
- Estado de Vías de evacuación.
- Peligros ocurridos y Peligros Actuales.
- Participación de Simulacros.
- Alerta Temprana.
- Sistema constructivo.
- Preguntas sobre la resiliencia en el hogar.
- Pendiente del terreno.
- Tipo de suelo.
- Uso Sustancias Inflamables.
- Corto Circuito.
- Uso fuego Inadecuado.
- Mal uso de Cocinas.
- Uso Inadecuado de Artefactos.
- Acumulación Materiales Inflamables.
- Escape de gas.
- Uso Cocinas.
- Luz Cacera.
- Aguas Residuales domésticas.
- Quema de Residuos Sólidos.
- Uso de Letrinas.
- Crianza de Cerdos.

2.- Uso de un dron Modelo S1000 para la obtención de una imagen ortofoto de gran resolución para la descripción de las características de la zona de estudio.

3.- Uso de GPS diferencial marca Trimble modelo R7 para la toma de puntos de control en campo, para la georeferenciación se compró los datos de la base de rastreo permanente del Instituto Geográfico Nacional ubicado en la misma sede.

### **3.9 Procesamiento y análisis de datos**

Se identificó los tipos de peligros existentes en la zona de estudio como son los sismos, incendios, derrumbe y contaminación, se analizó y calculo los niveles de peligros y se analizó las vulnerabilidades existentes en la localidad de "San Agustín".

Para efectuar el análisis de la información se procedió, a la construcción del escenario de riesgo probable en "San Agustín", que es una técnica a través de la cual se relaciona los niveles de peligros, análisis de vulnerabilidades y niveles de riesgo, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias físico, socioeconómico y ambiental.

Una vez obtenido la información, el procesamiento de datos se procedió como sigue:

1.- Elaboración de una base de datos para ingresar, consultar y analizar toda información recopilada en el trabajo de campo, usando el software Microsoft Access y Excel.

2.- Software Arcgis 10.5 relacionado a Sistemas de Información Geográfica para la elaboración de una base de datos relacionado la parte alfanumérico y espacial, como también para el diseño de los mapas de peligros, vulnerabilidades y riesgo.

En relación del análisis se consideró los siguientes procedimientos para el cálculo de:

- Peligro.
- Vulnerabilidad.
- Riesgo.

## 1. PELIGROS

1. Para el caso de Peligros naturales o antrópicos se halla los factores condicionantes y desencadenantes igual forma con la matriz de comparación de pares y matriz de normalización

### Valor Condicionante y Desencadenantes

Para el valor condicionante tenemos Escape de Gas, Uso de Luz ò Iluminaciones Caceras, Uso de Cocinas Tradicionales, Uso Electrodomésticos y Acumulación de Material Peligroso, para cada uno tenemos que hallar su parámetro y descriptor obteniendo los valores con la siguiente formula:

$$\text{Valor Condicionante} = ((\text{parámetro} * \text{descriptor}) + (\text{parámetro} * \text{descriptor}) + (\text{parámetro} * \text{descriptor}) + (\text{parámetro} * \text{descriptor}) + (\text{parámetro} * \text{descriptor}))$$

**Tabla N° 02 Ejemplo Valor Condicionantes**

Escape de Gas		Uso de Luz ò Iluminaciones Caceras		Uso de Cocinas Tradicionales		Uso Electrodomésticos		Acumulación de Material Peligroso		Valor
Parám	Descrip	Parám	Descrip	Parám	Descrip	Parám	Descrip	Parám	Descrip	
0.035	0.035	0.068	0.035	0.134	0.035	0.260	0.035	0.503	0.035	0.035
	0.068		0.068		0.068		0.068		0.068	0.068
	0.134		0.134		0.134		0.134		0.134	0.134
	0.260		0.260		0.260		0.260		0.260	0.260
	0.503		0.503		0.503		0.503		0.503	0.503

Fuente: Elaboración Propia

2. Para el caso de valor desencadenante se utiliza la misma lógica.

### Calculo de la Susceptibilidad

1. Para calcular la susceptibilidad utilizamos los valores obtenidos anteriormente valor Condicionante y valor desencadenante como también asignamos un peso (0.50 utilizando la siguiente formula:

$$\text{Valor Susceptibilidad} = ((\text{valor Condicionante} * 0.50) + (\text{valor desencadenante} * 0.50))$$

Nivel de Susceptibilidad

**Tabla N° 03 Ejemplo Nivel Susceptibilidad**

Susceptibilidad				
Factor Condicionante		Factor Desencadenante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.035	0.5	0.035	0.5	0.035
0.068		0.068		0.068
0.134		0.134		0.134
0.260		0.260		0.260
0.503		0.503		0.503

Fuente: Elaboración Propia

### Valor del Fenómeno

1. Para hallar el valor del fenómeno utilizamos la siguiente formula

$$\text{Valor del fenómeno} = ((\text{parámetro} * \text{descriptor}) + (\text{parámetro} * \text{descriptor}) + (\text{parámetro} * \text{descriptor})).$$

**Tabla N° 04 Ejemplo Valor del Fenómeno**

Frecuencia		Energía de Activación		Combustible		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.035	0.260	0.035	0.633	0.035	0.035
	0.068		0.068		0.068	
	0.134		0.134		0.134	
	0.260		0.260		0.260	
	0.503		0.503		0.503	

Fuente: Elaboración Propia

### Valor de Peligrosidad

1. Valor de peligrosidad se utiliza la siguiente formula

$$\text{Valor Peligrosidad} = ((\text{valor fenómeno} * 0.50) + (\text{valor susceptibilidad} * 0.50))$$

Nivel de Peligrosidad

**Tabla N° 05 Ejemplo Nivel de Peligrosidad**

Peligrosidad				
Fenómeno		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.035	0.5	0.035	0.5	0.035
0.068		0.068		0.068
0.134		0.134		0.134
0.260		0.260		0.260
0.503		0.503		0.503

Fuente: Elaboración Propia



2. Finalmente con los valores Peligrosidad obtenida se elabora la tabla de rangos de niveles de Peligrosidad.

### Nivel de Peligrosidad

**Tabla N° 06 Ejemplo Rango del Nivel de Peligrosidad**

<b>MUY ALTO</b>	<b>0.503</b>	$\leq R <$	<b>0.260</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.260</b>	$\leq R <$	<b>0.134</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.134</b>	$\leq R <$	<b>0.068</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.068</b>	$\leq R <$	<b>0.035</b>

Fuente: Elaboración Propia

3. Estos datos se calcula de igual manera en las tablas de atributos en SIG.

## 2. VULNERABILIDAD

Para el tema vulnerabilidad tanto para los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, se determinó los parámetros de cada uno que permiten caracterizar el fenómeno y sus ponderaciones, para esto se tomaron en cuenta dos tipos de matrices: de comparación de pares y de normalización.

### Matriz de Comparación de Pares

Se evaluó la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usó la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9.

**Tabla N° 07 Escala de Saaty**

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 207).

**Matriz de comparación de pares**

Tabla N° 08 Ejemplos Matriz de comparación de pares - fragilidad

PARAMETRO	A	B	C	D	F
A	1.00	0.33	0.20	0.14	0.11
B	3	1.00	0.33	0.20	0.14
C	5	3	1.00	0.33	0.20
D	7	5	3	1.00	0.33
F	9	7	5	3	1.00
<b>SUMA</b>	25.000	16.333	9.533	4.676	1.787
<b>1/SUMA</b>	0.040	0.061	0.105	0.214	0.560

Fuente: Elaboración Propia

1. Tener en cuenta la escala de saaty para la ponderación de los parámetros, cuando los parámetros presentan iguales características los valores en la matriz serán igual a 1, ejemplo

en el cruce del parámetro A de la primera columna es igual al parámetro A de la 2da columna, por lo tanto su valor es 1; (A-A=1, B-B=1, C-C=1,D, D=1,E-E=1).

2. Desde la diagonal valores de 1 hacia abajo la ponderación va en aumento ligeramente o puede ser casi iguales su importancia ejemplo: En el cruce de los parámetros B ubicada en la 1ra columna con el parámetro A de la 2da columna tiene un valor de 3, esto quiere decir que el Parámetro B es ligeramente más importante que el parámetro A, así obtenemos los valores de colores rojos; desde la diagonal valores de 1 los parámetros serán ligeramente menos importante los valores de color azules seria la inversa de cruces de variable.

3. Luego hallamos las sumatorias de cada columna (suma) ejemplo de la 1ra columna  $1+3+5+7+9=25$ .

4. Luego realizamos la operación de 1 entre cada valor de sumatoria ( $1/25=0.040$ ).

5. Con esto terminamos de desarrollar la matriz de comparación de pares.

### Matriz de Normalización

Tabla N° 09 Ejemplo Matriz de Normalización - fragilidad

PARAMETRO	A	B	C	D	E	Vector Priorización
A	0.040	0.020	0.021	0.031	0.062	0.035
B	0.120	0.061	0.035	0.043	0.080	0.068
C	0.200	0.184	0.105	0.071	0.112	0.134
D	0.280	0.306	0.315	0.214	0.187	0.260
E	0.360	0.429	0.524	0.642	0.560	0.503

Fuente: Elaboración Propia

1. El valor de los cruces de los parámetros Columna A, fila A se obtiene de resultado de la matriz de comparación de pares (Matriz 1), el valor de la columna A obtenido en l fila 1/SUMA multiplicado por cada valor de la misma columna A (de arriba hacia abajo)

Ejemplo 1:

0.040 = Se obtiene de la matriz de comparación de pares (matriz 1), columna A, fila 1/SUMA.

1.00 = Se obtiene de la matriz de comparación de pares (matriz 1), columna A, fila A.

$$0.040 * 1.00 = 0.040.$$

Ejemplo 2: El valor de los cruces de los parámetros columna A, fila B

0.040 = Se obtiene de la matriz de comparación de pares (matriz 1), columna A, fila 1/SUMA.

3.00 = Se obtiene de la matriz de comparación de pares (matriz 1), columna A, fila B.

$$0.040 * 3.00 = 0.120.$$

2. Utilizando la misma lógica se calculan los valores de cada columna de arriba hacia abajo.

3. Finalmente calculamos el vector de priorización sumamos todos los valores de la fila A y lo dividimos entre la cantidad de números (5).

$$\text{Ejemplo } ((0.040+0.020+0.021+0.031+0.062)/5)=0.035$$

4. Utilizando la misma lógica se calculan los valores de cada vector de priorización de arriba hacia abajo.

5. Con esto terminamos de desarrollar la matriz de Normalización.

### Cálculo la Relación de Consistencia

Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ( $RC < 0.1$ ), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 220).

**Tabla N° 10**

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO					VECTOR SUMA PONDERADO	VECTOR SUMA PONDERADO/VECTOR PRIORIZACION
0.035	0.023	0.027	0.037	0.056	0.177	5.09259353
0.104	0.068	0.045	0.052	0.072	0.341	5.029698779
0.174	0.203	0.134	0.087	0.101	0.699	5.203520323
0.244	0.339	0.403	0.260	0.168	1.414	5.431790266
0.313	0.474	0.672	0.781	0.503	2.743	5.455431689
					<b>SUMA</b>	<b>26.21303459</b>
					<b>PROMEDIO</b>	<b>5.242606918</b>

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Índice de Consistencia (IC)} = \frac{(\text{Promedio} - n)}{(n - 1)} = \frac{(5.24 - 5)}{(5 - 1)} = 0.060$$

$$\text{Relación de Consistencia} = \frac{\text{IC}}{\text{IA}} = \frac{0.060}{1.115} = 0.054$$

Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes “n”, obtenidos mediante la Simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno Jiménez, 2001)son (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 215):

**Tabla N° 11**

<b>n</b>	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>IA</b>	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

Fuente: Elaboración Propia

### Nivel de Fragilidad

1. Teniendo hallado las matrices de comparación de pares y de normalización de los parámetros de explosión fragilidad y resiliencia calculamos los niveles de cada uno como a continuación se muestra.

### Nivel de Fragilidad

**Tabla N° 12 Ejemplo Nivel Fragilidad**

Material Predominante		Estado Conservación		Número de Pisos		Antigüedad Vivienda		Topografía Terreno		FRAGILIDAD
PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	
0.035	0.035	0.068	0.035	0.134	0.035	0.260	0.035	0.503	0.035	0.035
0.035	0.068	0.068	0.068	0.134	0.068	0.260	0.068	0.503	0.068	0.068
0.035	0.134	0.068	0.134	0.134	0.134	0.260	0.134	0.503	0.134	0.134
0.035	0.260	0.068	0.260	0.134	0.260	0.260	0.260	0.503	0.260	0.260
0.035	0.503	0.068	0.503	0.134	0.503	0.260	0.503	0.503	0.503	0.503

Fuente: Elaboración Propia

2. Ejemplo en Fragilidad copiamos los valores de cada parámetro y de cada descriptor luego realizamos la siguiente operación:

$$\text{VALOR DE FRAGILIDAD} = ((\text{PARAM} * \text{DESCRIP}) + (\text{PARAM} * \text{DESCRIP}) + (\text{PARAM} * \text{DESCRIP}) + (\text{PARAM} * \text{DESCRIP}) + (\text{PARAM} * \text{DESCRIP}))$$

3. con los valores obtenidos de fragilidad elaboramos el rango de niveles de fragilidad como se muestra a continuación.

## Nivel de Fragilidad

Tabla N° 13 Ejemplo Rangos del Nivel de Fragilidad

0.035	≤ BAJO <	0.068
0.068	≤ REGULAR <	0.134
0.134	≤ ALTO <	0.260
0.260	≤ MUY ALTO <	0.503

Fuente: Elaboración Propia

4. La lógica hallamos para valores de exposición y resiliencia.

### Calculo del Nivel de Vulnerabilidad

1. Cálculo de Vulnerabilidad: Para este cálculo utilizamos la matriz de comparación de pares y matriz de normalización, utilizando el peso de ponderación de los parámetros fragilidad, exposición y resiliencia hallando el vector priorización como los casos anteriores mencionados.

Tabla N° 14 Ejemplo Matriz Comparación de Pares - Vulnerabilidad

PARAMETRO	Fragilidad	Resiliencia	Exposición
Fragilidad	1.00	0.33	0.20
Resiliencia	3	1.00	0.33
Exposición	5	3	1.00
<b>SUMA</b>	9.000	4.333	1.533
<b>1/SUMA</b>	0.111	0.231	0.652

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 15 Ejemplo Matriz de Normalización - Vulnerabilidad**

PARAMETRO	Fragilidad	Resiliencia	Exposición	Vector Priorización
Fragilidad	0.111	0.077	0.130	0.106
Resiliencia	0.333	0.231	0.217	0.260
Exposición	0.556	0.692	0.652	0.633

Fuente: Elaboración Propia

2. Finalmente calculamos el valor de vulnerabilidad usando la siguiente formula

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Exposición} * \text{vector priorización} + \text{Fragilidad} * \text{vector priorización} + \text{Resiliencia} * \text{vector priorización} = \text{Valor vulnerabilidad}$$

**Tabla N° 16 Ejemplo Valor de Vulnerabilidad**

Exposición		Fragilidad		Resiliencia		VULNERABILIDAD
Valor	Peso	Valor	Peso	valor	Peso	
0.035	0.633	0.035	0.106	0.035	0.260	0.035
0.068	0.633	0.068	0.106	0.068	0.260	0.068
0.134	0.633	0.134	0.106	0.134	0.260	0.134
0.260	0.633	0.260	0.106	0.260	0.260	0.260
0.503	0.633	0.503	0.106	0.503	0.260	0.503

Fuente: Elaboración Propia

3. Finalmente con los valores obtenidos del valor de vulnerabilidad elaboramos los rangos de niveles de vulnerabilidad.



## NIVELES DE VULNERABILIDAD

**Tabla N° 17 Ejemplo Rango de Nivel de Vulnerabilidad**

0.035	≤ BAJO <	0.068
0.068	≤ REGULAR <	0.134
0.134	≤ ALTO <	0.260
0.260	≤ MUY ALTO <	0.503

Fuente: Elaboración Propia

4. Estos datos se calcula de igual manera en las tablas de atributos en SIG.

### 3. CALCULO DEL RIESGO

1. Calculo del riesgo se utilizó los niveles de peligro y niveles de vulnerabilidad obtenidos anteriormente luego comparándolos en la matriz del Método simplificado para determinación del nivel de riesgo para cada peligro.

MATRIZ DEL MÉTODO SIMPLIFICADO PARA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

**Tabla N° 18 Ejemplo Calculo del Riesgo**

PMA	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
PA	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
PM	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
PB	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	VB	VM	VA	VMA

Riesgos Originados por Fe

Fuente: Elaboración Propia

## 1. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO DE CAMPO

Para el desarrollo del trabajo de campo se tomaron en cuenta lo siguiente:

a- **Reuniones con los dirigentes** con la finalidad de informar los objetivos de la investigación y establecer las coordinaciones respectivas para el trabajo de campo.

b- **Coordinación del levantamiento de información:**

- Selección de personal de apoyo para luego ser capacitado y formación de brigadas de campo.
- Levantamiento de información que permite asegurar la calidad de la encuesta.
- Informar a los vecinos, días previos, sobre los días y el objetivo de la investigación.

c- **Encuestas a la población**, se realizó el levantamiento de información con el uso de la ficha técnica mediante un cuestionario, las encuestas fue dirigido a cada poblador por cada vivienda:

A fin de obtener las principales características físicas de las viviendas y socioeconómicas de las familias se realizó una campaña durante los meses de mayo y junio del 2016, mediante el uso de una ficha de recolección de datos.

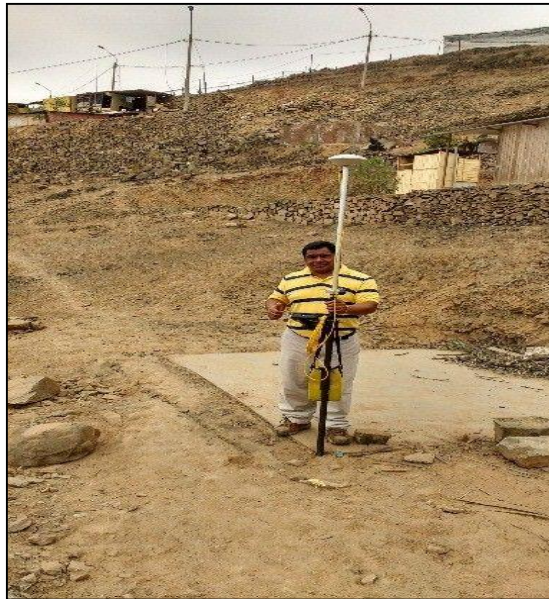
Se ingresó a campo los fines de semana para tener la seguridad de encontrar a la población en sus viviendas para lo cual se formaron cuatro brigadas de dos personas monitoreados por mi persona.

**Foto N° 01: Levantamiento de información aplicando el cuestionario**



**d.- Levantamiento de información con un Dron modelo S1000, se realizó la toma de ortofotos para garantizar la calidad del análisis de las estructuras de las viviendas, pendientes del terreno, cortes de terreno y el tipo de material de las viviendas.**

**Foto N° 02: Se realizo en campo la toma de puntos de controles fijos con un GPS diferencial marca TRIMBLE R7 para luego realizar la georeferncion de la ortofoto**



**f.- Se realizó una entrevista al personal encargado sobre gestión de riesgos de desastres de la Municipalidad de San Antonio.**

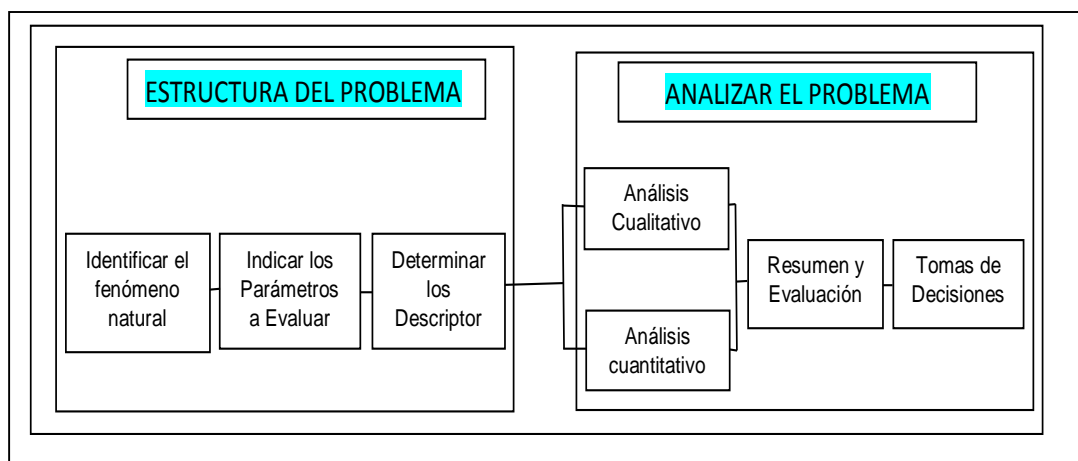
### **1.1. POST PROCESO DE INFORMACIÓN- TRABAJO DE GABINETE**

- Control de calidad de las encuestas.
- Elaboración de base de datos: Una base sólida en cualquier estudio de riesgo de desastres, es sin duda contar con las características físicas, estructurales, sociales y económicas, indispensables para evaluar los peligros naturales (sismo) como también los peligros inducidos por la acción humana o antrópico (incendio, derrumbe y contaminación ambiental) y las vulnerabilidades (exposición, fragilidad y resiliencia) encontrados en la zona de estudio y con esto estimar el daño probable que pueden

sufrir como consecuencia de la activación de un peligro. Para lo cual se elaboró una plantilla para ingreso de información generando una base de datos en Access la cual fue migrada a Excel para el análisis y elaboración de gráficos estadísticos.

- Se utilizó el “Manual para la Evaluación de riesgo originados por fenómenos Naturales - versión 2” (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013) del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED; Para la elaboración de las matrices en base a parámetros y descriptores, también se utilizó el **Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ)**, para el análisis de las ponderaciones de los peligros naturales y antrópicos existentes en la zona de estudio como son sismos, derrumbes, incendio y contaminación. Así como también se realizó el análisis de vulnerabilidades, exposición, fragilidad y resiliencia en la zona de estudio.
- El proceso de Análisis Jerárquico (PAJ) es un método desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que le permite a los actores (tomadores de decisiones) estructurar el problema de forma visual.

**Diagrama N° 01: Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones**



Fuente. (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 206)

- El punto central del PAJ es el proceso de asignar ponderación a los parámetros y descriptores relacionados con una decisión y la calificación final de las diferentes alternativas respecto de los criterios seleccionados.
- Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1990) por sus ventajas, flexibilidad y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Garfi et al., 2011) (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 206).
- En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9 (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 217) . La escala es la que se muestra a continuación:

**Tabla N° 19 Escala de Saaty**

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual .....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente. (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 207)

Para obtener estos ponderados son necesarios respuestas (numéricas o verbales) a una serie de preguntas que comparan dos parámetros o dos descriptores a una serie de preguntas. Toskano (2005) presenta algunas de las ventajas del PAJ frente a otros métodos de Decisión Multicriterio y son (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 207):

- Presenta un sustento matemático.
  - Permite desglosar y analizar un problema por partes.
  - Permite medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común.
  - Incluir la participación de equipos multidisciplinarios y generar un consenso.
  - Permite verificar el índice de consistencia (IC) y hacer las correcciones, si fuere el caso.
  - Generar una síntesis y dar la posibilidad de realizar análisis de sensibilidad.
- 
- Ser de fácil uso y permitir que su solución se pueda complementar con métodos matemáticos de optimización (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 207).
- Finalmente con toda esta información se realizó el mapa de nivel de peligros, así como también el mapa del nivel de vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia) para finalmente obtener el mapa de nivel de riesgo de la zona de estudio.

## **1.1. PELIGROS**

**PELIGROS** .- Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente. (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 12).

## **CLASIFICACIÓN DE PELIGROS**

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 13).

### **1.1.1. PELIGROS NATURALES**

El peligro de origen natural identificado en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí – Lima, tenemos el peligro de **Sismo**.

#### **1.1.1.1. SISMO**

El sismo es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 14).

### **MICROZONIFICACION GEOTECNICA SISMICA**

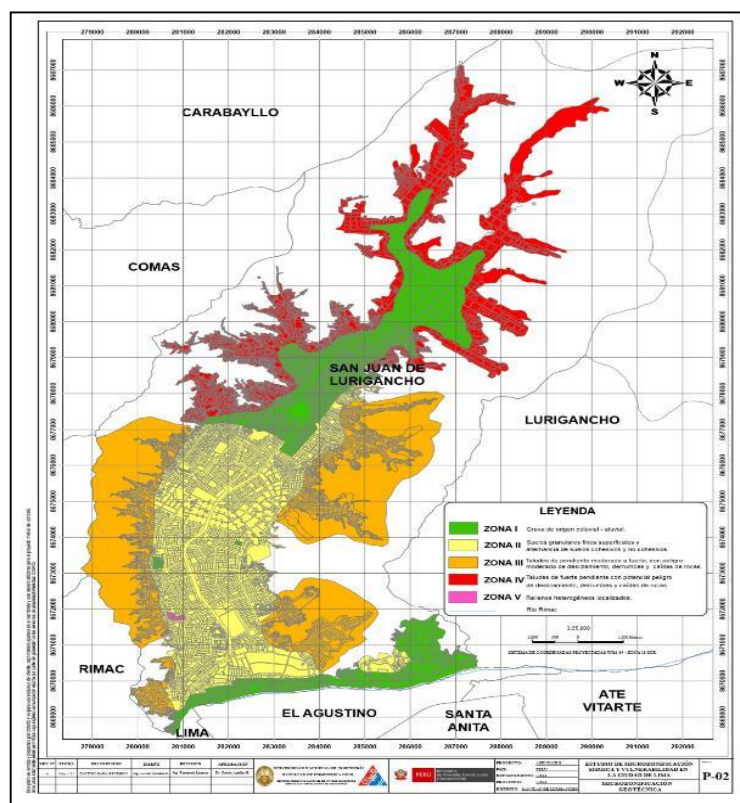
Para conocer las zonas más vulnerables de nuestra ciudad, CISMID diseña el Mapa de Riesgo Sísmico de Lima, que indica el grado de daños que sufrirían distintos puntos de la ciudad ante un sismo de gran magnitud y el tsunami que ocasionaría. Información útil para tomar medidas de prevención como programas de reforzamiento de edificaciones, programas de alertas tempranas, elegir zonas de evacuación, entre otras. Este mapa recoge información de proyectos y estudios anteriores, uno de ellos es la Microzonificación Geotécnica Sísmica, que evalúa los efectos de un sismo en los suelos. En el 2004 se realizó un estudio de zonificación en 42 distritos de Lima para la Asociación Peruana de Empresas de Seguros, que es la base

para los estudios posteriores que CISMID ha realizado desde el 2010 a través del Programa de Gestión Territorial del Ministerio de Vivienda y el Programa Presupuestal 0068 Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres del Ministerio de Economía. Según los estudios de Microzonificación Sísmica realizados, los distritos más vulnerables por el tipo de suelo son Villa el Salvador, Chorrillos, La Molina y Ventanilla. Mientras que por la cantidad de viviendas autoconstruidas, San Juan de Lurigancho es uno de los distritos que corre mayor riesgo ante un sismo. (SOPHIMANIA, 2014).

**ZONA IV:** esta zona presenta taludes inestables con fuertes pendientes, canteras cuyo método de exploración se desconoce, depósitos de suelos pantanosos, depósitos de arenas eólicas de compacidad suelta y potencialmente licuable. Zonas con alta amplificación sísmica (SOPHIMANIA, 2014).

Esta zona tiene tendencia hacia la zona de estudio del sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí – Lima. Tal como se observa en el siguiente en el **Mapa N° 02**

**Mapa N° 02: Microzonificación sísmica y vulnerabilidad de la ciudad de Lima**



Fuente. UNI-FACULTAD INGENIERIA CIVIL-CISMID-2011



La zona de estudio se encuentra en la zona IV, con cortes de taludes inestables, con fuertes pendientes, donde la mayoría de la población se encuentra asentada en su vivienda la falta de organización de los Comités de Defensa Civil. Falta de concientización de la población. Crecimiento indiscriminado de la población. Material precario y deficiente asesoría técnica en la edificación de estas han llevado a que esta sea vulnerable ante el peligro sismo.

Tal como se muestra en el **Mapa N° 03** la zona de estudio, San Agustín – Anexo 22, Jicamarca, Distrito de San Antonio, se encuentra en un nivel muy alto de peligro sísmico.

**Mapa N° 03: San Agustín – Anexo 22, Jicamarca, Distrito de San Antonio, se encuentra en un nivel muy alto de peligro sísmico**



Fuente. Elaboración propia

Habiendo elaborado el mapa de nivel de peligro por sismo se procedió a calcular el nivel de riesgo por sismo, haciendo el cruce de información tanto el nivel de peligro con el nivel de vulnerabilidad en la base de datos SIG.

### 1.1.2. PELIGROS TECNOLOGICOS

Los peligros de origen antrópicos identificados en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí – Lima, tenemos el peligro de **Derrumbe**.

#### 1.1.2.1. DERRUMBE:

El derrumbe es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, ocasionada por la fuerza de la gravedad, socavamiento del pie de un talud inferior, presencia de zonas de debilidad (fallas o fracturas), precipitaciones pluviales e infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, entre otros. No presenta planos y superficie de deslizamiento (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 14).

En la zona de estudio el peligro de derrumbe se manifiesta en la altura de las pircas que sobrepasan los 1.2 metros permitidos, no reciben mantenimiento y son construidas sin tomar en cuenta el procedimiento y material adecuado.

Para el caso del peligro derrumbe se ha analizado:

- ✓ Los fenómenos.
- ✓ Susceptibilidad.

Entre los **fenómenos** tenemos los siguientes parámetros:

- **Frecuencia:** Numero de ocurrencias de peligro derrumbe

Entre la **susceptibilidad** tenemos los siguientes factores:

## **FACTORES PELIGRO DERRUMBE**

El peligro de incendio presenta dos factores:

➤ **Factores Condicionantes:**

- ✓ Geología
- ✓ Pendiente
- ✓ Tipo de Suelo
- ✓ Rocas Sueltas
- ✓ Pircas Inestables

➤ **Desencadenantes:**

- ✓ Magnitud Sísmica

➤ **FACTORES CONDICIONANTES**

### **Análisis de susceptibilidad**

El peligro de derrumbe en San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí Lima presenta una serie de particularidades propias de la zona que han generado una serie de factores condicionantes: Geología, Pendiente, Tipo de Suelo, Rocas Sueltas y Pircas Inestables.

Se realizó el análisis de susceptibilidad con cada uno de los parámetros en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty, cuyos resultados son los siguientes:

**Factores condicionantes del peligro derrumbe - Matriz de Comparación de Pares –  
Resultados de Matriz de Normalización.**

**Tabla N° 20**

PARAMETRO	Geología	Pendiente	Tipo de Suelo	Rocas Sueltas	Pircas Inestables	Vector Priorización
Geología	1.00	0.33	0.25	0.20	0.14	0.044
Pendiente	3	1.00	0.33	0.25	0.17	0.079
Tipo de Suelo	4	3	1.00	0.33	0.20	0.138
Rocas Sueltas	5	4	3	1.00	0.33	0.246
Pircas Inestables	7	6	5	3	1.00	0.492
<b>SUMA</b>	20.000	14.333	9.583	4.783	1.843	1.00

Fuente. Elaboración propia

El mayor peso de priorización corresponde al Pircas Inestables con un peso de 0.492, el cual tendría una mayor susceptibilidad ante el peligro derrumbe. En menor medida, se encuentra al parámetro Rocas Sueltas con un peso de 0.256. Le sigue Tipo de Suelo con un peso de 0.138, Pendiente con un peso de 0.079 finalmente con una menor susceptibilidad se encuentra el parámetro de Geología con un valor de 0.044.

Luego de la identificación de los factores condicionantes, se procede a la ponderación de estos y sus descriptores, en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty. A continuación se presenta los cuadros con los resultados finales cuyos resultados son los siguientes:

**a.1. Geología - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 21**

PARAMETRO	Adamelita (Ks/ad)	Tonalita, diorita (Kti-to/di)	Grupo Quilmana (Kis-qu)	Gabro(Ks-gb)	Deposito Aluvial Reciente (Qr-al)	Vector Priorización
Adamelita (Ks/ad)	1.00	0.33	0.20	0.14	0.11	0.036
Tonalita, diorita (Kti-to/di)	3	1.00	0.33	0.20	0.14	0.069
Grupo Quilmana (Kis-qu)	4	3	1.00	0.33	0.20	0.128
Gabro(Ks-gb)	7	5	3	1.00	0.33	0.262
Deposito Aluvial Reciente (Qr-al)	9	7	5	3	1.00	0.505
SUMA	24.000	16.333	9.583	4.676	1.787	1.000

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante a la Geología, se encontró dos descriptor: **Deposito Aluvial Reciente** estos depósitos están constituidos por la acumulación de cantos redondeados a subredondeados en una matriz areno-limosa, pudiéndose encontrar algunas veces en forma de terrazas. Los cantos tienen una composición sedimentaria e ígnea, presentando un tamaño variado que va desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificadas, se le considera de una edad Holocénica, con un peso de ponderación de 0.505. seguido de **Gabro(Ks-gb)** es una roca ígnea plutónica compuesta principalmente de plagioclasa cálcica y piroxeno en proporciones de volumen similares tienen más de 10% de minerales oscuros y plagioclasa cálcica/depositos aluviales Material detrítico, transportado por un río y depositado, casi siempre temporalmente, en puntos a lo largo de su llanura de inundación. Están normalmente compuestos por arenas y gravas (terraza fluvial, rejuvenecimiento, depósitos coluviales, depósitos eluviales), con un peso de 0.262.

**a.2. Pendiente: - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 22**

PARAMETRO	< 5%	5-15%	15-25%	25-40%	>40%	Vector Priorización
< 5%	1.00	0.33	0.20	0.17	0.11	0.038
5-15%	3	1.00	0.33	0.25	0.14	0.073
15-25%	4	3	1.00	0.33	0.20	0.131
25-40%	6	4	3	1.00	0.33	0.246
>40%	9	7	5	3	1.00	0.512
<b>SUMA</b>	23.000	15.333	9.533	4.750	1.787	1.000

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Pendiente**, se encontraron tres descriptores: **>40%**, que presenta el mayor peso con 0.512 y en menor medida se observa el rango de **25-40%** con un peso de 0.246, seguido de **15-25%** con un peso de 0.131 que facilitan la susceptibilidad ante el peligro derrumbe. Con respecto a los otros dos descriptores: **5-15%** con un peso de 0.073 y **< 5%** con un peso de 0.038, si bien es cierto, no se han identificado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

**Foto N° 03: Talud y Pendientes en la zona de estudio**



### a.3. Tipo de Suelo - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 23

PARAMETRO	Afloramien to rocoso y estratos de grava	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	Arena Eólica y/o limo - Sin Agua	Arena Eólica y/o limo - Con agua	Rellenos sanitarios	Vector Priorización
Afloramiento rocoso y estratos de grava	1.00	0.33	0.25	0.20	0.14	0.044
Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	3	1.00	0.33	0.25	0.17	0.079
Arena Eólica y/o limo - Sin Agua	4	3	1.00	0.33	0.20	0.138
Arena Eólica y/o limo - Con agua	5	4	3	1.00	0.33	0.246
Rellenos sanitarios	9	6	5	3	1.00	0.492
SUMA	25.000	16.333	9.533	4.676	1.787	1.000

Fuente (CENEPRED, *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*, 2013, pág. 104).

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante tipo de suelo se encontró solo un descriptor: **Afloramiento rocoso y estratos de grava** con un peso mínimo de 0.044, que tiene una buena resistencia ante el peligro derrumbe. Con respecto a los otros cuatro descriptores: **Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial** con un peso de 0.079, **Arena Eólica y/o limo sin agua** con un peso de 0.138, **Arena Eólica y/o limo con agua** con un peso de 0.246 y **Rellenos Sanitarios** con un peso mayoritario de 0.492, si bien es cierto no se han identificado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

#### a.4. Rocas Sueltas - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 24

PARAMETRO	Ninguno	Pocas Rocas Sueltas	Regular Rocas Sueltas	Muchas Rocas Sueltas	Grandes Rocas Sueltas	Vector Priorización
Ninguno	1.00	0.33	0.20	0.17	0.11	0.036
Pocas Rocas Sueltas	3	1.00	0.50	0.20	0.14	0.073
Regular Rocas Sueltas	5	2	1.00	0.33	0.20	0.125
Muchas Rocas Sueltas	6	5	3	1.00	0.33	0.257
Grandes Rocas Sueltas	9	7	5	3	1.00	0.509
<b>SUMA</b>	24.000	15.333	9.700	4.700	1.787	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante a la Rocas Sueltas, se encontró un descriptor: **Regular Rocas Sueltas** con un peso de ponderación de 0.125, seguido de **Pocas Rocas Sueltas** con un peso de ponderación de 0.073, que facilita la susceptibilidad ante el peligro derrumbe.

Foto N° 04: Rocas Sueltas de la zona de estudio





**Foto N° 05: Regular rocas sueltas en la zona de estudio**



**a.5. Pircas Inestables - Matriz de Comparación de Pares – Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 25**

PARAMETRO	Ninguno	Pircas Tipo Andenería Inadecuada	Pircas entre lote y lote Inestable	Pircas Sin Chicoteo	Pircas Mayor 1.20 m.	Vector Priorización
Ninguno	1.00	0.33	0.25	0.17	0.14	0.042
Pircas Tipo Andenería Inadecuada	3	1.00	0.33	0.25	0.20	0.083
Pircas entre lote y lote Inestable	4	3	1.00	0.33	0.25	0.146
Pircas Sin Chicoteo	6	4	3	1.00	0.33	0.264
Pircas Mayor 1.20 m.	9	5	4	3	1.00	0.465
<b>SUMA</b>	21.000	13.333	8.583	4.750	1.926	1.000

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Pircas Inestables**, se encontró un descriptor: **Pircas Tipo Andenería Inadecuada** con un peso de 0.083, **Pircas entre lote y lote Inestable** con un peso de 0.146, **Pircas Sin Chicoteo** con un peso de 0.264, **Pircas Mayor 1.20 m.**, con un peso de 0.465, que facilita la susceptibilidad ante el peligro derrumbe.

**Foto N° 06: Pircas Inestables, sin chicoteo y mayores a un 1.20m**



**Foto N° 07: Pistas sin muro de contención**



## **FACTORES DESENCADENANTES**

En San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí Lima se han identificado una serie de factores desencadenantes del peligro derrumbe: Magnitud Sísmica.

Se realizó el análisis de susceptibilidad del parámetro en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty, cuyos resultados son los siguientes:

**Factores Desencadenantes del peligro derrumbe – Magnitud Sísmica - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 26**

PARAMETRO	Mayor a 4°	4° a 5°	5° a 6°	6° a 7°	Mayor a 8°	Vector Priorización
Mayor a 4°	1.00	0.50	0.33	0.20	0.11	0.044
4° a 5°	2	1.00	0.50	0.25	0.14	0.070
5° a 6°	3	2	1.00	0.33	0.20	0.114
6° a 7°	5	4	3	1.00	0.33	0.245
Mayor a 8°	9	7	5	3	1.00	0.526
<b>SUMA</b>	20.000	14.500	9.833	4.783	1.787	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

El mayor peso de priorización corresponde a **Mayor a 8°** con un peso de 0.526, el cual tendría una mayor susceptibilidad ante el peligro derrumbe. En menor medida, se encuentra **6° a 7°** con un peso de 0.245. Le sigue **5° a 6°** con un peso de 0.114, **4° a 5°** con un peso de 0.070 y finalmente con una menor susceptibilidad se encuentra el parámetro de **Mayor a 4°** con un valor de 0.044.

Finalmente hemos realizado el análisis de peso y susceptibilidad del peligro Derrumbe obteniendo los siguientes resultados ((Fenómeno\*Peso) + (Susceptibilidad\*Peso)) = Valor

**Análisis de Fenómeno y Susceptibilidad del peligro Derrumbe**

**Tabla N° 27**

Peligrosidad				
Fenómeno		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.037	0.2	0.043	0.8	0.042
0.079		0.058		0.062
0.142		0.082		0.094
0.266		0.130		0.157
0.476		0.221		0.272

Fuente. Elaboración propia

Con respecto a la peligrosidad tenemos los siguientes valores: El mínimo con un valor de 0.042 y el máximo que se presenta con 0.272. Estos valores nos sirven para determinar el rango de los niveles de peligrosidad de derrumbe Como se muestra en el siguiente cuadro:

### Nivel de Peligrosidad derrumbe

**Tabla N° 28**

<b>MUY ALTO</b>	<b>0.272</b>	<b>≤ R &lt;</b>	<b>0.157</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.157</b>	<b>≤ R &lt;</b>	<b>0.094</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.094</b>	<b>≤ R &lt;</b>	<b>0.062</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.062</b>	<b>≤ R &lt;</b>	<b>0.042</b>

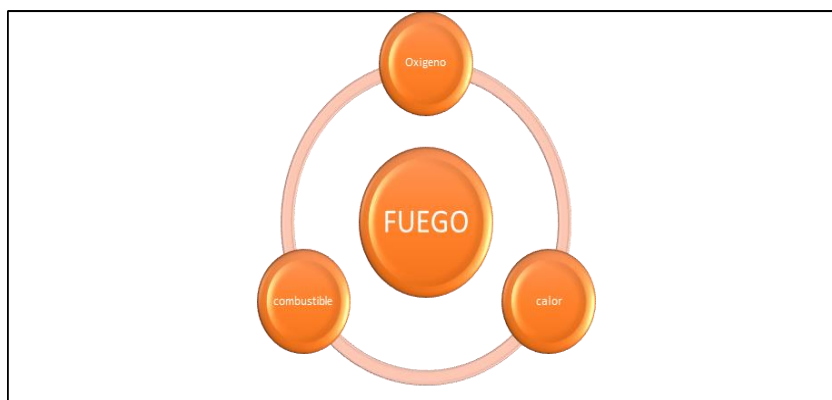
Fuente. Elaboración propia

#### 1.1.2.2. INCENDIO:

El incendio es la propagación libre y no programada del fuego produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales. (Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI, 2006, pág. 16).

Para que el fuego se inicie es necesario la presencia de tres elementos (oxígeno, combustible y calor), lo que genera un proceso dinámico y tiene la capacidad de incrementarse dependiendo de otros factores como el grado de alimentación de aire, la disposición de los combustibles, grado de combustibilidad y tipo de los mismos.

**Figura N° 02: Elementos que permiten la presencia del fuego**



Fuente. Elaboración propia

**Combustible.** Los combustibles pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos, como carbón, papel, madera, petróleo y sus derivados así como numerosos cuerpos llamados inorgánicos o sintéticos, como la paja, las pieles de animales, telas, objetos plásticos. También muchos de los metales comunes como el Cinc, el aluminio, el magnesio y hasta el fierro, todos combustibles en mayor o menor grado.

**Comburente.** Es el oxígeno constituyente del aire. El aire no contiene más que un 22% de oxígeno aproximadamente y se necesita una proporción de un 16% a un 21% en volumen para que se quemara una pequeña cantidad de combustible.

También es importante saber que el porcentaje de oxígeno disminuye a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar; por tanto, la iniciación de la combustión es más difícil cuando más elevado sea un sitio.

**Fuente calorífica.** Para que se inicie la combustión se requiere también la presencia de un cuerpo que genere el calor inicial necesario, como una chispa, la fricción de dos cuerpos o simplemente otra combustión previa con determinado poder calorífico.

## **Clases de fuego y tipos de extintores**

**Clase A** son adecuados para materiales combustibles ordinarios tales como papel, madera, tela, goma y la mayoría de los plásticos. La calificación numérica **de este tipo es 2-A. Esto significa que** el matafuegos puede extinguir el fuego tanto como 2-1/2 galón de agua en materiales combustibles ordinarios.

**Clase B** son apropiados para un incendio que afecte líquidos inflamables o combustibles y gases, tales como gasolina, querosene, fuel oil y grasa. **La calificación numérica para este tipo de extintor es 10-B, lo que significa que** puede disminuir el extintor de incendios de la zona de alrededor de 10 metros cuadrados.

**Clase C** son adecuados para incendio que afecte a todos los equipos eléctricos energizados, tales como electrodomésticos, interruptores, cables e interruptores automáticos. El código numérico de este tipo de extintor C, lo que significa que el agente extintor es no conductor.

**Clase D** se dedican sólo a los incendios que implican metales combustibles como magnesio, titanio, potasio y sodio. Estos metales se encuentran comúnmente en el laboratorio. Este tipo de matafuegos no tiene calificación numérica. (Anonimo, 2015).

En el caso particular de la zona de estudio, los incendios tienen su origen en el material de la vivienda (madera) así como también las conexiones eléctricas que presentan falta de asesoría y mantenimiento precario. Malas prácticas de almacenamiento de material inflamable, instalaciones eléctricas inadecuadas, uso de velas. Además las viviendas no presentan extintores.

Para el caso del peligro de incendio se ha analizado:

- ✓ Los fenómenos.
- ✓ Susceptibilidad.

Entre los **fenómenos** tenemos los siguientes parámetros:

- **Frecuencia:** Numero de ocurrencias de peligro de incendio.
- **Energía de activación:**
  - ✓ **Ninguno:** ninguna actividad de fuego.
  - ✓ **Químicos:** calor de combustión, calor de descomposición, etc.
  - ✓ **Mecánicos:** calor de fricción, calor de compresión, etc.
  - ✓ **Eléctricos:** arco eléctrico, calentamientos, cargas estáticas, etc.
  - ✓ **Térmicos:** chispas de combustión, superficies calientes, radiación solar, etc.
- **Combustibilidad:**
  - ✓ **Ninguna:** ninguna actividad de combustión.
  - ✓ **Potencia Calorífica:** la potencia eléctrica de los aparatos destinados a la preparación de alimentos. Si hay lavavajillas, refrigeradores, mesa caliente.
  - ✓ **Toxicidad de producto de Combustión:** los productos de la combustión son humo, llama, calor y gases.
  - ✓ **Temperatura de Auto ignición:** temperatura mínima a la que un combustible sólido, líquido o gas en contacto con el aire, arde espontáneamente.
  - ✓ **Punto de Inflamabilidad:** es el conjunto de condiciones de entorno en que una sustancia combustible inflamable, está en condiciones de iniciar una combustión si se le aplica una fuente de calor a suficiente temperatura, llegando al punto de ignición. Una vez retirada la fuente de calor externa pueden ocurrir dos cosas: que se mantenga la combustión iniciada, o que se apague el fuego por si solo.).
  - ✓

Entre la **susceptibilidad** tenemos los siguientes factores:

## **FACTORES PELIGRO DE INCENDIO**

El peligro de incendio presenta dos factores:

➤ **Factores Condicionantes:**

- ✓ Escape de Gas.
- ✓ Uso de Luz o Iluminaciones Caceras.
- ✓ Uso de Cocinas Tradicionales.
- ✓ Uso de Electrodomésticos.
- ✓ Acumulación de Material Peligroso.

➤ **Desencadenantes:**

- ✓ Uso de Fuego Inadecuado.
- ✓ Corto Circuito.

➤ **FACTORES CONDICIONANTES**

### **Análisis de susceptibilidad**

El peligro de incendio en San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí Lima presenta una serie de particularidades propias de la zona que han generado una serie de factores condicionantes: escape de gas, uso de luz o iluminación caceras, uso de cocinas tradicionales, uso de electrodomésticos y acumulación de material peligroso.

Se realizó el análisis de susceptibilidad con cada uno de los parámetros en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty, cuyo resultados son los siguientes:



**Factores condicionantes del peligro de Incendio - Matriz de Comparación de Pares –  
Resultados de Matriz de Normalización.**

**Tabla N° 29**

<b>PARAMETRO</b>	Escape de Gas	Uso de Luz ò Iluminaciones Caceras	Uso de Cocinas Tradicionales	Uso Electrodomésticos	Acumulación de Material Peligroso	Vector Priorización
Escape de Gas	1.00	0.33	0.25	0.20	0.14	0.044
Uso de Luz ò Iluminaciones Caceras	3	1.00	0.33	0.25	0.20	0.084
Uso de Cocinas Tradicionales	4	3	1.00	0.33	0.25	0.148
Uso Electrodomésticos	7	4	3	1.00	0.33	0.256
Acumulación de Material Peligroso	9	7	4	3	1.00	0.467
<b>SUMA</b>	20.000	13.333	8.583	4.783	1.926	1.000

Fuente. Elaboración propia

El mayor peso de priorización corresponde a la acumulación de material peligroso con un peso de 0.467, el cual tendría una mayor susceptibilidad ante el peligro incendio. En menor medida, se encuentra el uso de electrodomésticos con un peso de 0.256, mientras que el uso de cocinas caseras con un peso de 0.148. Le sigue el uso de luz o iluminaciones caceras con un peso de 0.084 y finalmente con una menor susceptibilidad se encuentra el parámetro de escape de gas con un valor de 0.044.

Luego de la identificación de los factores condicionantes, se procede a la ponderación de estos y sus descriptores, en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty. A continuación se presenta los cuadros con los resultados finales (vector priorización) de la matriz de normalización, cuyos resultados son los siguientes:

### c.1. Escape de Gas - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 30

PARAMETRO	balón con falla de fabrica	Bombas con falla de fabrica	Mangueras con fisuras	Mal uso	Manipulación	Vector Priorización
balón con falla de fabrica	1.00	0.50	0.25	0.14	0.11	0.038
Bombas con falla de fabrica	2	1.00	0.33	0.17	0.14	0.058
Mangueras con fisuras	4	3	1.00	0.25	0.20	0.121
Mal uso	7	6	4	1.00	0.33	0.286
Manipulación	9	7	5	3	1.00	0.496
<b>SUMA</b>	23.000	17.500	10.583	4.560	1.787	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Escape de Gas**, se encontraron dos descriptores: **bombas con falla de fábrica** con un peso mínimo de 0.058 y las **mangueras con fisuras** un peso de 0.121 que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio. Con respecto a los otros tres descriptores, con menor peso tenemos **balón con falla de fábrica** con un peso de 0.038, si bien es cierto sus pesos son mayoritarios: **mal uso** (0.286) y **manipulación** (0.496), no se han identificado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

**c.2. Uso de Luz ò Iluminaciones Caseras - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 31**

<b>PARAMETRO</b>	Lamparines Ron de quemar	Lamparines Kerosene	Lámparas Caseras	Mecheros Caseros	Velas	Vector Priorización
Lamparines Ron de quemar	1.00	0.50	0.33	0.25	0.14	0.054
Lamparines Kerosene	2	1.00	0.50	0.33	0.20	0.088
Lámparas Caseras	3	2	1.00	0.50	0.25	0.141
Mecheros Caseros	4	3	2	1.00	0.33	0.224
Velas	7	5	4	3	1.00	0.493
<b>SUMA</b>	17.000	11.500	7.833	5.083	1.926	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Uso de Luz ò Iluminaciones Caseras**, se encontraron dos descriptores: **velas**, que presenta el mayor peso con 0.493 y en menor medida están las **lámparas caseras** con un peso de 0.141 que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

### c.3. Uso de Cocinas Caseras - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 32

PARAMETRO	Uso de Hornos Caseros	Uso de Cocina a Ron de Quemar	Uso de Cocina a Kerosene	Uso de Cocina a Carbón	Uso de Cocina a Leña	Vector Priorización
Uso de Hornos Caseros	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.051
Uso de Cocina a Kerosene	2	1.00	0.50	0.33	0.17	0.082
Uso de Cocina a Carbón	3	2	1.00	0.50	0.25	0.137
Uso de Cocina a Gas	5	3	2	1.00	0.33	0.230
Uso de Cocina a Leña	7	6	4	3	1.00	0.501
<b>SUMA</b>	18.000	12.500	7.833	5.033	1.893	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

Con respecto al factor condicionante **uso de cocina casera**, se encontraron dos descriptores: **uso de cocina a leña**, que presenta el mayor peso con 0.501, el **uso de cocina a gas** con un peso de 0.230 que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio, por otro lado tenemos con peso mínimo el **uso del horno casero** con un peso de 0.051.

### c.4. Uso de Electrodomésticos - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 34

PARAMETRO	Ventiladores	Radio	TV	Licadoras	Hervidoras Eléctricas	Vector Priorización
Ventiladores	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.050
Radio	2	1.00	0.50	0.25	0.17	0.076
TV	3	2	1.00	0.33	0.25	0.126
Licadoras	5	4	3	1.00	0.33	0.260
Hervidoras Eléctricas	7	6	4	3	1.00	0.488
<b>SUMA</b>	28.000	13.500	8.833	4.783	1.893	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante acumulación de **Uso de Electrodomésticos**, se encontraron un descriptor: **televisor** con un peso de 0.126. Con respecto a los otros cuatro descriptores, **ventiladores** con un peso de 0.050, **Radio** con un peso de 0.076, **Licadoras** con un peso de 0.260 y **hervidoras eléctricas** con un peso de 0.488, si bien es cierto no se han manifestado hasta la fecha, en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

### c.5. Acumulación de Material Peligroso - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 33

PARAMETRO	Ninguno	Uso Teknopor	Papel	Plásticos Reciclables	Leña - Madera	Vector Priorización
Ninguno	1.00	0.33	0.20	0.14	0.11	0.035
Uso Teknopor	3	1.00	0.50	0.20	0.17	0.075
Papel	5	2	1.00	0.33	0.20	0.125
Plásticos Reciclables	7	5	3	1.00	0.33	0.267
Leña - Madera	9	7	5	3	1.00	0.498
<b>SUMA</b>	25.000	14.333	9.700	4.676	1.811	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

Con respecto al factor condicionante acumulación de material peligroso, se encontraron dos descriptores: **uso de teknopor** con un peso de 0.075 y **Leña-madera**, que se encuentra en el otro extremo, con un mayoritario peso de 0.498 que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

### FACTORES DESENCADENANTES

En San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí Lima se han identificado una serie de factores desencadenantes del peligro incendio: Uso de Fuego Inadecuado y Corto Circuito.

Se realizó el análisis de susceptibilidad con cada uno de los parámetros en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty, cuyos resultados son los siguientes

**d.1. Uso de Fuego Inadecuado - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 35**

<b>PARAMETRO</b>	Quema de Basura lejos de la Vivienda	Quema de llantas	Uso de explosivos	Quema de Basura Cerca de la Vivienda	Quema de Basura dentro de la vivienda	Vector Priorización
Quema de Basura lejos de la Vivienda	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.050
Quema de llantas	2	1.00	0.50	0.25	0.20	0.081
Uso de explosivos	3	2	1.00	0.33	0.25	0.128
Quema de Basura Cerca de la Vivienda	5	4	3	1.00	0.33	0.264
Quema de Basura dentro de la vivienda	7	5	4	3	1.00	0.478
<b>SUMA</b>	18.000	12.500	8.833	4.783	1.926	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante **Uso de Fuego Inadecuado**, se encontraron dos descriptores: **Quema de Basura lejos de la Vivienda** con un peso mínimo de **0.050** y **Quema de Basura Cerca de la Vivienda** con un peso de **0.264**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

## d.2. Corto Circuito - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 36

PARAMETRO	Uso de adaptadores inadecuados	Uso de Extensiones Inadecuadas	Uso de llaves cuchillas	Instalaciones Cables Inadecuadas	Instalaciones Eléctricas Inadecuadas	Vector Priorización
Uso de adaptadores inadecuados	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.049
Uso de Extensiones Inadecuadas	2	1.00	0.50	0.25	0.17	0.076
Uso de llaves cuchillas	3	2	1.00	0.33	0.20	0.119
Instalaciones Cables Inadecuadas	5	4	3	1.00	0.33	0.254
Instalaciones Eléctricas Inadecuadas	7	6	5	3	1.00	0.502
<b>SUMA</b>	28.000	13.500	9.833	4.783	1.843	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante sobre **Corto Circuito**, se encontraron dos descriptores: **Uso de Extensiones Inadecuadas** con un peso mínimo de **0.076** e **Instalaciones Eléctricas Inadecuadas** que se encuentra en el otro extremo, con un mayor peso de **0.502**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio. Con respecto a los otros tres descriptores **Uso de adaptadores inadecuados** con un peso de **0.049**, **Uso de llaves cuchillas** con un peso de **0.119** e **Instalaciones Cables Inadecuadas** con un peso de **0.254**, si bien es cierto no se identificaron en las viviendas en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

Finalmente hemos realizado el análisis de peso y susceptibilidad del peligro incendio obteniendo los siguientes resultados  $((\text{Fenómeno} * \text{Peso}) + (\text{Susceptibilidad} * \text{Peso})) = \text{Valor}$

## Análisis de fenómeno y susceptibilidad del peligro incendio

Tabla N° 37

Peligrosidad				
Fenómeno		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.043	0.2	0.045	0.8	0.044
0.080		0.078		0.078
0.141		0.127		0.130
0.251		0.258		0.257
0.486		0.492		0.491

Fuente. Elaboración propia

Con respecto a la peligrosidad tenemos los siguientes valores: 0.044 como mínimo, pasando por un intermedio de 0.130 y un máximo de 0.491.

Estos valores nos sirven para determinar el rango de los niveles de peligrosidad de incendio.

Como se muestra en el siguiente cuadro:

### Nivel de Peligrosidad Incendio

Tabla N° 38

<b>MUY ALTO</b>	<b>0.491</b>	$\leq R <$	<b>0.257</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.257</b>	$\leq R <$	<b>0.130</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.130</b>	$\leq R <$	<b>0.078</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.078</b>	$\leq R <$	<b>0.044</b>

Fuente. Elaboración propia



### 1.1.2.3. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Se debe principalmente a perturbaciones inducidas por la actividad del hombre, que pueden alterar la atmósfera y producir cambios climáticos susceptibles de convertirse en situaciones de emergencias y/o desastres y que implica el deterioro del suelo, agua y aire. La contaminación ambiental deteriora la calidad del aire, de las aguas, del suelo. La contaminación ambiental en las ciudades es producida por la actividad industrial y los residuos de combustión de los automóviles y vehículos de transporte. Vertimientos industriales y relaves mineros sin tratamiento y cercanos a fuentes de agua contaminan las cuencas hidrográficas y los suelos. (Gobierno Regional de Lima, 2018, pág. 20).

En el caso de la zona de estudio, la crianza de cerdos sin asistencia técnica, la existencia de letrinas (silo) con un mantenimiento deficiente y la acumulación de basura en el interior de las viviendas, genera la presencia y proliferación de roedores e insectos. Agravándose el panorama durante la época de verano.

Una mención aparte merece la quema de basura, de llanta y uso de explosivos (dinamita) para el asentamiento de viviendas, ya que se libera un humo con gran cantidad de sustancias químicas dañinas para el ambiente, como el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, material particulado, metales pesados, dioxinas y furanos, y el dióxido de carbono, gas de efecto invernadero que causa el cambio climático (Anónimo, Causas y consecuencias de la quema de basura: Un problema para todos, 2015).

Para el caso del peligro **Contaminación ambiental** se ha analizado:

- ✓ Los fenómenos.
- ✓ Susceptibilidad.

Entre los **fenómenos** tenemos los siguientes parámetros:

- **Frecuencia:**
  - ✓ Estado de ocurrencias de peligro de contaminación.
  
- **Poder Dispersivo:**
  - ✓ Los niveles de poder dispersivo de contaminación
  - ✓ Distancia de afectación.
  
- **Potencial de Afectación a la población:**
  - ✓ Niveles de grupo etario afectados por la contaminación

Entre la **susceptibilidad** tenemos los siguientes factores:

## **FACTORES PELIGRO DE CONTAMINACION**

El peligro de incendio presenta dos factores:

- **Factores Condicionantes:**
  - ✓ Ubicación Geográfica
  - ✓ Tipo de Suelo
  - ✓ Uso Inapropiado de Letrinas
  - ✓ Crianza de Cerdos Inapropiado
  - ✓ Residuos Solidos
  
- **Desencadenantes:**
  - ✓ Humedad Max.
  - ✓ Precipitación.
  - ✓ Temperatura Max.

➤ **FACTORES CONDICIONANTES**

**Análisis de susceptibilidad**

El peligro de incendio en San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí Lima presenta una serie de particularidades propias de la zona que han generado una serie de factores condicionantes: Ubicación Geográfica, Tipo de Suelo, Uso Inapropiado Letrinas, Crianza de Cerdos Inapropiado y Residuos Sólidos Domésticos.

Se realizó el análisis de susceptibilidad con cada uno de los parámetros en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty, cuyos resultados son los siguientes:

**Factores condicionantes del peligro de Contaminación - Matriz de Comparación de Pares- Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 39**

<b>PARAMETRO</b>	Ubicación Geográfica	Tipo de Suelo	Uso Inapropiado Letrinas	Crianza Cerdos Inapropiados	Residuos Sólidos Domésticos	Vector Priorización
Ubicación Geográfica	1.00	0.33	0.25	0.20	0.14	0.044
Tipo de Suelo	3	1.00	0.33	0.25	0.17	0.079
Uso Inapropiado Letrinas	4	3	1.00	0.33	0.20	0.138
Crianza Cerdos Inapropiados	5	4	3	1.00	0.33	0.246
Residuos Sólidos Domésticos	7	6	5	3	1.00	0.492
<b>SUMA</b>	20.000	14.333	9.583	4.783	1.843	1.000

Fuente. Elaboración propia

El mayor peso de priorización corresponde a **Residuos Sólidos Domésticos**, con un peso de 0.492, el cual tendría una mayor susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental. En menor medida, se encuentra **Crianza Cerdos Inapropiados** con un peso de 0.246, luego tenemos la **Uso Inapropiado Letrinas** Con un peso de 0.138. Le sigue el **Tipo de Suelo** con

un peso de 0.079 y finalmente con una menor susceptibilidad se encuentra el parámetro de **Ubicación Geográfica** con un valor de 0.044

Luego de la identificación de los factores condicionantes, se procede a la ponderación de estos y sus descriptores, en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty. A continuación se presenta los cuadros con los resultados finales (vector priorización) de la matriz de normalización, cuyos resultados son los siguientes:

**f.1. Ubicación Geográfica - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 40**

PARAMETRO	> 50 m	30 -50 m	10 - 30 m	05- 10 m	< 5m	Vector Priorización
> 50 m	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.050
30 -50 m	2	1.00	0.50	0.25	0.17	0.077
10 - 30 m	3	2	1.00	0.33	0.20	0.128
05- 10 m	5	4	2	1.00	0.33	0.237
< 5m	7	6	5	3	1.00	0.510
<b>SUMA</b>	18.000	13.500	8.833	4.950	1.843	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Ubicación Geográfica**, se encontraron los cinco descriptores: **< 5 m** con el mayor peso de 0.510, **05-10 m** con un peso de 0.237, **10-30 m** con un peso de 0.128, **30 -50 m** con un peso de 0.077 y el descriptor de **> 50 m** con un peso mínimo de 0.050 que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

## f.2. Tipo de Suelo - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 41

PARAMETRO	Afloramiento o rocoso y estratos de grava	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	Arena Eólica y/o limo - Sin Agua	Arena Eólica y/o limo - Con agua	Rellenos sanitarios	Vector Priorización
Afloramiento rocoso y estratos de grava	1.00	0.33	0.17	0.14	0.11	0.034
Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	3	1.00	0.25	0.20	0.14	0.064
Arena Eólica y/o limo - Sin Agua	6	4	1.00	0.33	0.20	0.150
Arena Eólica y/o limo - Con agua	7	5	3	1.00	0.33	0.255
Rellenos sanitarios	9	7	5	3	1.00	0.496
<b>SUMA</b>	26.000	17.333	9.417	4.676	1.787	<b>1.000</b>

Fuente (CENEPRED, *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*, 2013, pág. 104).

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante tipo de suelo se encontró solo un descriptor: **Afloramiento rocoso y estratos de grava** con un peso mínimo de 0.034, que tiene una buena resistencia ante el peligro derrumbe. Con respecto a los otros cuatro descriptores: **Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial** con un peso de 0.064, **Arena Eólica y/o limo sin agua** con un peso de 0.150, **Arena Eólica y/o limo con agua** con un peso de 0.255 y **Rellenos Sanitarios** con un peso mayoritario de 0.496, si bien es cierto no se han identificado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

### f.3. Uso Inapropiado de Letrinas - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 42

PARAMETRO	Mantenimiento Adecuado	Mantenimiento Poco	Mantenimiento Escaso	Mantenimiento Regular	Sin Mantenimiento Adecuado	Vector Priorización
Mantenimiento Adecuado	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.051
Mantenimiento Poco	2	1.00	0.50	0.33	0.20	0.086
Mantenimiento Escaso	3	2	1.00	0.50	0.25	0.139
Mantenimiento Regular	5	3	2	1.00	0.33	0.233
Sin Mantenimiento Adecuado	7	5	4	3	1.00	0.490
<b>SUMA</b>	28.000	11.500	7.833	5.033	1.926	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante **Uso Inapropiado de Letrinas**, se encontró un solo descriptor: **Sin Mantenimiento Adecuado** que presenta el mayor peso con 0.490 que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental. Con respecto a los otros cuatro descriptores: **Mantenimiento Regular** con un peso de 0.233, **Mantenimiento Escaso** con un peso de 0.139, **Mantenimiento Poco** con un peso de 0.086 y **Mantenimiento Adecuado** con un peso de 0.051 los que si bien es cierto, hasta la fecha, no se han manifestado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

**f.4. Crianza de Cerdos Inapropiado - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 43**

<b>PARAMETRO</b>	Mantenimiento Adecuado	Mantenimiento Poco	Mantenimiento Escaso	Mantenimiento Regular	Sin Mantenimiento Adecuado	Vector Priorización
Mantenimiento Adecuado	1.00	0.50	0.25	0.20	0.14	0.047
Mantenimiento Poco	2	1.00	0.33	0.25	0.17	0.070
Mantenimiento Escaso	4	3	1.00	0.33	0.20	0.140
Mantenimiento Regular	5	4	3	1.00	0.33	0.248
Sin Mantenimiento Adecuado	7	6	5	3	1.00	0.495
<b>SUMA</b>	19.000	14.500	9.583	4.783	1.843	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante **Crianza de Cerdos Inapropiado**, se encontró un solo descriptor: **Sin Mantenimiento Adecuado** que presenta el mayor peso con 0.495 que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental.

## f.5. Residuos Sólidos - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 44

PARAMETRO	Lejos de la Vivienda	Fuera de la Vivienda	En Letrinas	Dentro de la Vivienda	En la Esquina de la Avenida Principal	Vector Priorización
Lejos de la Vivienda	1.00	0.33	0.20	0.14	0.11	0.035
Fuera de la Vivienda	3	1.00	0.33	0.20	0.14	0.068
En Letrinas	5	3	1.00	0.33	0.20	0.134
Dentro de la Vivienda	7	5	3	1.00	0.33	0.260
En la Esquina de la Avenida Principal	9	7	5	3	1.00	0.503
<b>SUMA</b>	25.000	16.333	9.533	4.676	1.787	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante **Residuos Sólidos**, se encontró un solo descriptor: **Lejos de la vivienda** un peso con 0.035 que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental. Con respecto a los otros cuatro descriptores: **Fuera de la Vivienda** con un peso de 0.068, **En letrinas** con un peso de 0.134, **dentro de la vivienda** con un peso de 0.260 y **En La esquina de la avenida principal** con un peso de 0.503 los que si bien es cierto, hasta la fecha, no se han manifestado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.



## FACTORES DESENCADENANTES

En San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí Lima se han identificado una serie de factores desencadenantes del peligro: Humedad, Precipitación y Temperatura.

Se realizó el análisis de susceptibilidad con cada uno de los parámetros en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty, cuyos resultados son los siguientes

### Factores Desencadenantes del peligro de Contaminación - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 45

PARAMETRO	Humedad	Precipitación	Temperatura	Vector Priorización
Humedad	1.00	0.50	0.33	0.164
Precipitación	2	1.00	0.50	0.297
Temperatura	3	2	1.00	0.539
SUMA	6.000	3.500	1.833	1.000

Fuente. Elaboración propia

El mayor peso de priorización corresponde a los **Temperatura** con un peso de 0.539 el cual tendría una mayor susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental, **Precipitación** con un peso de 0.297, **Humedad** con un peso de 0.164.

Luego de la identificación de los factores desencadenantes, se procede a la ponderación de cada uno de estos y sus descriptores, en base al análisis jerárquico multicriterio de Saaty. A

continuación se presenta los cuadros con los resultados finales (vector priorización) de la matriz de normalización, cuyos resultados son los siguientes:

### g.1. Humedad Max.- Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N°46

PARAMETRO	0 - 45 %	45 -60 %	60 - 75 %	75 - 90 %	90-100 %	Vector Priorización
0 - 45 %	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.050
45 -60 %	2	1.00	0.50	0.33	0.20	0.085
60 - 75 %	3	2	1.00	0.33	0.25	0.130
75 - 90 %	5	3	3	1.00	0.33	0.251
90-100 %	7	5	5	3	1.00	0.483
<b>SUMA</b>	18.000	11.500	8.833	4.867	1.926	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Humedad Max.**, se encontró un solo descriptor: **75-90 %** con un peso de 0.251 que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental. Con respecto a los cuatro descriptores: **90 - 100 %** con un peso de 0.483, **60 - 75 %** con un peso de 0.130, **45 - 60%** con un peso de 0.085 y **0 - 45%** con un peso de 0.050, los que si bien es cierto, hasta la fecha, no se han manifestado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

### g.2. Temperatura Max.- Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 47

PARAMETRO	< 10°	10 - 20°	20 - 30°	30 - 40°	> 40 °	Vector Priorización
< 10°	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.049
10 - 20°	2	1.00	0.50	0.25	0.17	0.076
20 - 30°	3	2	1.00	0.33	0.20	0.119
30 - 40°	5	4	3	1.00	0.33	0.254
> 40 °	7	6	5	3	1.00	0.502
<b>SUMA</b>	18.000	13.500	9.833	4.783	1.843	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Temperatura Max.**, se encontró un solo descriptor: **30 - 40°** que presenta el mayor peso con **0.254** que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental. Con respecto a los cuatro descriptores: **> 40°** con un peso de 0.502, **20 - 30°** con un peso de 0.119, **10 - 20°** con un peso de **0.076** y **< 10°** con un peso de **0.049** los que si bien es cierto, hasta la fecha, no se han manifestado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

### g.3. Precipitación - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización

Tabla N° 48

PARAMETRO	0 - 5 mm	5 -10 mm	10 - 50 mm	50 - 100 mm	100-200 mm	Vector Priorización
0 - 5 mm	1.00	0.50	0.33	0.20	0.11	0.044
5 -10 mm	2	1.00	0.50	0.25	0.14	0.070
10 - 50 mm	3	2	1.00	0.33	0.20	0.114
50 - 100 mm	5	4	3	1.00	0.33	0.245
100-200 mm	9	7	5	3	1.00	0.526
<b>SUMA</b>	20.000	14.500	9.833	4.783	1.787	<b>1.000</b>

Fuente. Elaboración propia

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Precipitación**, se encontró un solo descriptor: **0 – 5 mm** que presenta el mayor peso con **0.044** que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental. Con respecto a los cuatro descriptores: **5-10 mm** con un peso de 0.070, **10-50 mm** con un peso de 0.114, **50-100 mm** con un peso de 0.245 y **100 – 200 mm** con un peso de **0.526**, los que si bien es cierto, hasta la fecha, no se han manifestado en la zona de estudio, pero siguiendo la metodología del análisis jerárquico multicriterio de Saaty, se cumple con nombrarlo.

Finalmente hemos realizado el análisis de peso y susceptibilidad del peligro incendio obteniendo los siguientes resultados ((Fenómeno\*Peso) + (Susceptibilidad\*Peso)) = Valor

## Análisis de peso y susceptibilidad del peligro contaminación ambiental

Tabla N° 49

Peligrosidad				
Fenómeno		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.046	0.3	0.030	0.7	0.035
0.075		0.054		0.060
0.121		0.116		0.117
0.246		0.201		0.214
0.512		0.400		0.433

Fuente. Elaboración propia

Con respecto a la peligrosidad tenemos los siguientes valores: 0.035 como mínimo, pasando por un intermedio de 0.117 y un máximo de 0.433.

Estos valores nos sirven para determinar el rango de los niveles de peligrosidad de incendio.

Como se muestra en el siguiente cuadro:

### Nivel de Peligrosidad Contaminación Ambiental

Tabla N° 50

<b>MUY ALTO</b>	<b>0.433</b>	$\leq R <$	<b>0.214</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.214</b>	$\leq R <$	<b>0.117</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.117</b>	$\leq R <$	<b>0.060</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.060</b>	$\leq R <$	<b>0.035</b>

Fuente. Elaboración propia

## VULNERABILIDAD

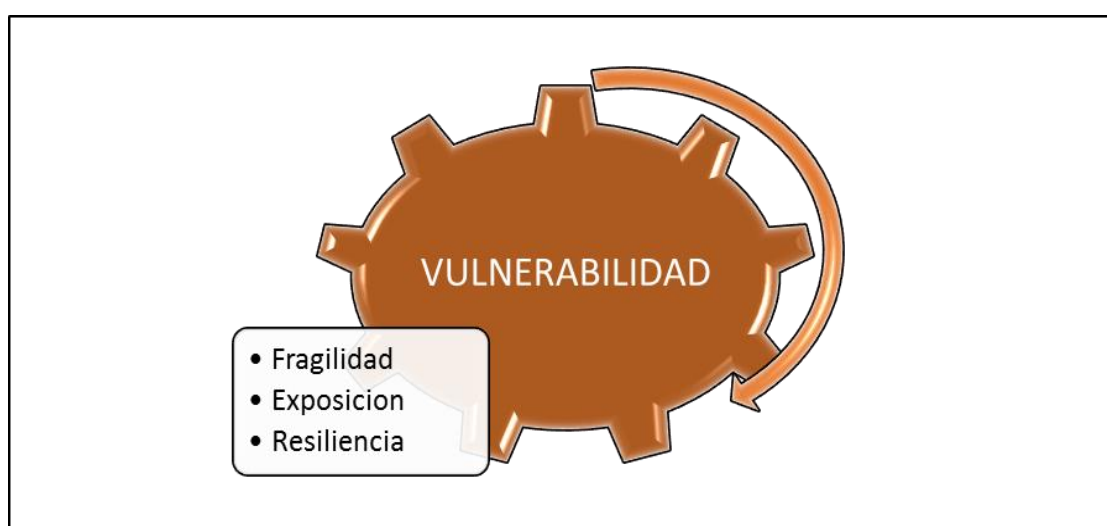
### 1.2. VULNERABILIDAD ECONOMICA

#### 1.2.1. FRAGILIDAD ECONOMICA

Tomando en cuenta que la Vulnerabilidad, es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 194).

La vulnerabilidad está compuesta de tres elementos: fragilidad, exposición y resiliencia.

**Figura N° 03: Elementos de la vulnerabilidad**



Fuente. Elaboración propia

A continuación presentamos los resultados de fragilidad, tomando en cuenta que está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 127).

Para el análisis de la fragilidad Económica se han tomado en cuenta los siguientes descriptores:

- ✓ Antigüedad de la vivienda.
- ✓ Número de pisos por vivienda.
- ✓ Estado de conservación de la vivienda.
- ✓ Material predominante de la vivienda.

### **h.1. Antigüedad de las viviendas - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 51**

<b>PARAMETRO</b>	1-10 años	10-20 años	20-30 años	30-40 años	> 40 años	Vector Priorización
1-10 años	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.049
10-20 años	2	1.00	0.50	0.25	0.17	0.076
20-30 años	3	2	1.00	0.33	0.20	0.119
30-40 años	5	4	3	1.00	0.33	0.254
> 40 años	7	6	5	3	1.00	0.502
<b>SUMA</b>	18.000	13.500	9.833	4.783	1.843	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para las viviendas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al antigüedad de la viviendas, tenemos viviendas mayor a 40 años con un peso de priorización de 0.502 el cual tendría menos estabilidad ante cualquier fenómeno, en menor medida, están las viviendas de 1-10 años con un peso de priorización de 0.049, seguido de las viviendas de 10-20 años de antigüedad el cual tenemos mayor porcentaje el 86% del total de viviendas y tendría menor estabilidad ente cualquier fenómeno aquellas viviendas mayores a 20 años no encontramos en la zona de estudio. Esto significa que en el sector de San Agustín las viviendas de 10-20 años de antigüedad representan un gran problema para las personas que la habitan.

**Foto N° 8: Las viviendas del Sector San Agustín que presentan una antigüedad menor a diez años**



**h.2. Número de Pisos de las Viviendas - Matriz de Comparación de Pares- Resultado Matriz de Normalización**

**Tabla N° 52**

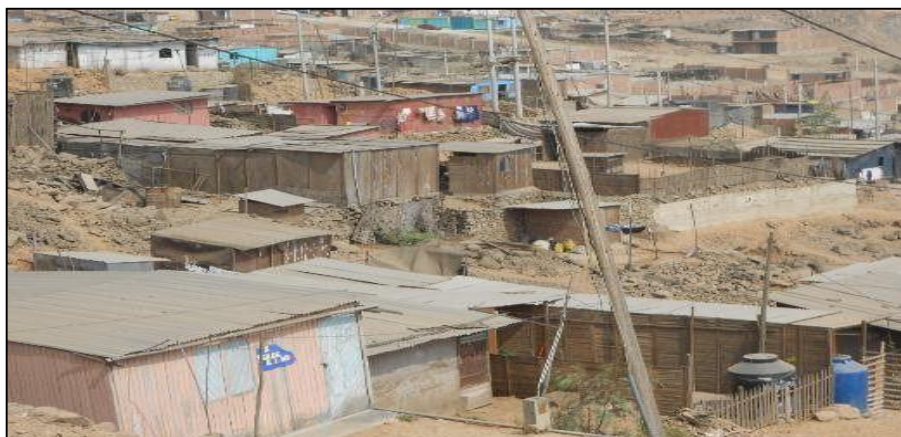
PARAMETRO	1	2	3	4	5	Vector Priorización
1	1.00	0.33	0.25	0.20	0.14	0.044
2	3	1.00	0.33	0.25	0.17	0.079
3	4	3	1.00	0.33	0.20	0.134
4	5	4	3	1.00	0.33	0.246
5	7	6	5	3	1.00	0.492
<b>SUMA</b>	20.000	14.333	9.583	4.783	1.843	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para las viviendas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al número de pisos de las viviendas tenemos viviendas de 5 pisos con un peso de priorización de 0.492 el cual tendría menos estabilidad ante cualquier fenómeno, en menor medida, están las de 1 piso con un peso de priorización de 0.044 el cual tenemos mayor porcentaje el 93% del total de viviendas y tendría mayor estabilidad ante cualquier fenómeno, seguido de aquellas de 2 piso con un peso de 0.079 y el de 3 pisos con un peso de 0.134, no encontramos viviendas de 4 y 5 piso en la

zona de estudio. Esto significa que en el sector de San Agustín las viviendas de 3 pisos representan un gran problema para las personas que la habitan.

**Foto N° 09: Las viviendas del Sector San Agustín son de un piso**



**h.3. Estado de conservación de las viviendas - Matriz de Comparación de Pares –  
Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 53**

PARAMETRO	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo	Vector Priorización
Muy Bueno	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.049
Bueno	2	1.00	0.50	0.25	0.17	0.076
Regular	3	2	1.00	0.33	0.20	0.119
Malo	5	4	3	1.00	0.33	0.254
Muy Malo	7	6	5	3	1.00	0.502
<b>SUMA</b>	18.000	13.500	9.833	4.783	1.843	1.000

Fuente (CENEPRED, *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*, 2013, pág. 126)

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para las viviendas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al estado de conservación de las viviendas, las viviendas que se encuentran en un estado de conservación muy malo tienen un peso de 0.502, el cual tendría mayor vulnerabilidad ante cualquier fenómeno,, en menor



medida, están las que se encuentran en estado muy bueno con un peso de 0.049, seguido de aquellas que presentan un estado de conservación bueno con un peso de 0.076, seguidamente las viviendas con estado de conservación regulares con un peso de 0.119 el cual tenemos mayor porcentaje el 54% del total de viviendas, y por ultimo aquellas que presentan un estado de conservación malo con un peso de 0.254. Esto significa que en el sector de San Agustín las construcciones en su mayoría presentan un estado de conservación regular, lo que implica una desventaja ante la activación de cualquier tipo de peligro.

**Foto N° 10: Las viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de conservación regular**



**h-4. Material de las Viviendas - Matriz de Comparación de Pares - Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 54**

PARAMETRO	Concreto	Ladrillo	Adobe	Madera	Estera	Vector Priorización
Concreto	1.00	0.50	0.25	0.20	0.11	0.042
Ladrillo	2	1.00	0.33	0.25	0.14	0.065
Adobe	4	3	1.00	0.33	0.20	0.134
Madera	5	4	3	1.00	0.33	0.241
Estera	9	7	5	3	1.00	0.518
<b>SUMA</b>	21.000	15.500	9.583	4.783	1.787	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para las viviendas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde a las construcciones hechas de estera con un 0.518 el cual tendría menor resistencia ante cualquier fenómeno, en menor medida, están las de material de concreto con un peso de priorización de 0.042 el cual tendría mayor resistencia ente cualquier fenómeno, seguido de aquellas que son de material de ladrillo con un peso de 0.065, material de adobe con peso de 0.134 el cual no se encontraron viviendas de este tipo de material en la zona de estudio, viviendas de material madera con un peso de 0.241 el cual tenemos mayor porcentaje el 81% del total de viviendas Esto significa que en el sector de San Agustín las construcciones de madera y estera representan un gran problema para las personas que la habitan.

**Foto N° 11: Las viviendas presentan un material predominante de madera**



**Resultado final de Ponderación de los Parámetros de Susceptibilidad con respecto a la Fragilidad Económica:**

En esta ocasión de acuerdo a la evaluación y análisis de la susceptibilidad, podemos indicar que parámetros y descriptores ponderados he analizado con respecto a la fragilidad, como se muestra en la tabla N° 55.

- ✓ Antigüedad de la vivienda
- ✓ Número de pisos por vivienda
- ✓ Estado de conservación de la vivienda
- ✓ Material predominante de la vivienda

**Tabla N° 55: Ponderación de los Parámetros de Susceptibilidad con respecto a la Fragilidad Económica**

Antigüedad Vivienda		Número de Pisos		Estado Conservación		Material Predominante		FRAGILIDAD						
PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP							
0.062	0.049	0.108	0.044	0.267	0.049	0.563	0.042	0.045	MUY BAJO	BAJO				
0.062	0.076	0.108	0.079	0.267	0.076	0.563	0.065	0.070	BAJO		REGULAR			
0.062	0.119	0.108	0.138	0.267	0.119	0.563	0.134	0.130	REGULAR			ALTO		
0.062	0.254	0.108	0.246	0.267	0.254	0.563	0.241	0.246	ALTO				MUY ALTO	
0.062	0.502	0.108	0.492	0.267	0.502	0.563	0.518	0.510	MUY ALTO					

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación y análisis con respecto a la fragilidad económica, podemos indicar los niveles de fragilidad en el Sector San Agustín: Bajo, Regular, Alto y Muy Alto, como se muestra en el Tabla N° 56.

**Tabla N° 56: Niveles de Fragilidad Económica**

0.045	≤ BAJO <	0.070
0.070	≤ REGULAR <	0.130
0.130	≤ ALTO <	0.246
0.246	≤ MUY ALTO <	0.510

Fuente. Elaboración propia

## 1.2.2. RESILIENCIA ECONOMICA

A continuación presentamos los resultados de resiliencia económica tomando en cuenta que está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 127). Para el análisis de la resiliencia económica se han tomado en cuenta los siguientes descriptores:

### 2. Gasto promedio familiar.

#### i.1. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según Distribución del Gasto promedio familia - Matriz de Comparación de Pares – Resultados Matriz de Normalización

Tabla N° 57

PARAMETRO	> 500	501-1000	1001-1500	1501-2000	2001-3500	Vector Priorización
> 500	1.00	0.50	0.33	0.20	0.11	0.044
501- 1000	2	1.00	0.50	0.25	0.14	0.070
1001-1500	3	2	1.00	0.33	0.20	0.114
1501-2000	5	4	3	1.00	0.33	0.247
2001-3500	9	7	5	3	1.00	0.526
<b>SUMA</b>	20.000	14.500	9.833	4.783	1.787	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para el gasto promedio por viviendas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el menor peso de priorización corresponde al grupo con ingresos menores a 500 soles con un peso de priorización de 0.044, lo que las convierte en el tipo más vulnerable ante cualquier fenómeno, donde tenemos un total de 54 viviendas. En mayor medida, están el grupo con ingresos 501-1000 soles con un peso priorización de 0.070, donde se tiene un total de 63 viviendas. Seguido del grupo con ingresos 1001- 1500 soles con un peso de priorización de 0.114, donde se tiene un total de 21 viviendas. Seguido

del grupo con ingresos de 1501-2000 soles con un peso priorización de 0.247, donde se tiene un total de 4 viviendas. Finalmente encontramos el grupo de 2001-3500 soles, el de mayor ingreso, que presenta menor vulnerabilidad con un peso de priorización de 0.526, donde se tiene un total de 8 viviendas. Esto significa que en el sector de San Agustín las viviendas que tienen ingresos de por debajo de los 500 soles presentan una mayor vulnerabilidad ante la presencia de fenómenos, ya que al tener bajos ingresos, tienen más limitaciones para acceder de forma segura a servicios básicos: luz y agua. Por ejemplo en el caso del primero, sino se cuenta con luz eléctrica tienen que utilizar otras opciones como las velas, las que en mayoría de ocasiones contribuyen a la activación de incendios. Unido a un precario acceso al agua convierte la situación en mención, en una bomba de tiempo. Además de contribuir a la contaminación de la vivienda y del sector.

En el mejor de los casos si se cuenta con acceso a luz eléctrica, generalmente, por motivos económicos y de desconocimiento, las instalaciones son realizadas de forma informal y poco técnica, lo que también contribuye a la aparición del peligro incendio.

Como podemos ver existe una relación directa entre los ingresos económicos y la vulnerabilidad ante sismos, incendio y derrumbe, lo que genera un círculo vicioso ya que al ser víctima de unos de los fenómenos en mención, la situación económica de las familias se hace aún más precaria. Es bien sabido que son siempre los más pobres los más vulnerables por las estructuras de las viviendas, servicios básicos y por ultimo por su precaria capacidad para recuperarse y asentarse en zonas más seguras.

### **1.3. VULNERABILIDAD SOCIAL**

#### **1.3.1. FRAGILIDAD SOCIAL**

A continuación presentamos los resultados de fragilidad Social, tomando en cuenta que está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de

vida frente a un peligro. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 127).

Para el análisis de la fragilidad Social se han tomado en cuenta los siguientes descriptores:

- ✓ Grado de instrucción
- ✓ Otros (Servicio Higiénicos, Servicio de Alumbrado Público, Servicio de Agua Potable, Vía de Evacuación, Madres Gestantes).
- ✓ Discapacidad
- ✓ Grupos etarios

**j.1. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según Distribución del nivel educativo - Grado de instrucción - Matriz de Comparación de Pares – Resultados Matriz de Normalización**

**Tabla N° 58**

PARAMETRO	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior	Vector Priorización
Sin Nivel	1.00	0.50	0.33	0.25	0.20	0.062
Inicial	2	1.00	0.50	0.33	0.25	0.099
Primaria	3	2	1.00	0.50	0.33	0.161
Secundaria	4	3	2	1.00	0.50	0.262
Superior	5	4	3	2	1.00	0.416
<b>SUMA</b>	15.000	10.500	6.833	4.083	2.283	1.000

Fuente. Elaboración propia

**Resultado:**

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para el tipo de nivel educativo del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al tipo de superior con un peso de priorización de 0.416, lo que las convierte en el tipo menos vulnerable ante

cualquier fenómeno, donde tenemos un total de 51 personas. En menor medida, están el tipo de nivel secundario con un peso priorización de 0.262, donde se tiene un total de 252 personas. Seguido del tipo de primaria con un peso de priorización de 0.161, donde se tiene un total de 110. Seguido del tipo de inicial con un peso priorización de 0.099, donde se tiene un total de 2. Finalmente encontramos el tipo de sin nivel que presenta menor vulnerabilidad con un peso de priorización de 0.062, donde se tiene un total de 33 personas. Esto significa que en el sector de San Agustín la población que no presentan ningún nivel educativo es muy vulnerable ante la presencia de un fenómeno, ya que es necesario acotar que los centros educativos son por excelencia un espacio donde a través de los simulacros, los que tienen que ser ejecutados de forma obligatoria por mandato del MINEDU, se refuerza la práctica acertada del antes, durante y después de la ocurrencia de un fenómeno.

**j.2. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según distribución de otros casos (Servicio Higiénicos, Servicio de luz domiciliaria, Servicio de Agua Potable, Vía de Evacuación y Madres Gestantes) - Matriz de Comparación de Pares – Resultados Matriz de Normalización**

**Tabla N° 59**

<b>PARAMETRO</b>	Servicio Higiénicos	Servicio de Alumbrado Publico	Servicio de Agua Potable	Vía de Evacuación	Madres Gestantes	Vector Priorización
Servicio Higiénicos	1.00	0.50	0.33	0.25	0.20	0.062
Servicio de Alumbrado Publico	2	1.00	0.50	0.33	0.25	0.099
Servicio de Agua Potable	3	2	1.00	0.50	0.33	0.161
Vía de Evacuación	4	3	2	1.00	0.50	0.262
Madres Gestantes	5	4	3	2	1.00	0.416
<b>SUMA</b>	15.000	10.500	6.833	4.083	2.283	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para el grupo de otros (Servicio Higiénico, Servicio de Alumbrado Público, Servicio de Agua Potable, estado de Vía de Evacuación y Madres Gestantes) concerniente a la población del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al tipo de madre gestante con un peso de priorización de 0.416, lo que las convierte en el tipo más vulnerable ante cualquier fenómeno, tenemos un total de 5 madres gestantes. En menor medida, están el tipo de vía de evacuación con un peso priorización de 0.262 donde del total de viviendas (151) solo 34 presentan vías de evacuación adecuadas, lo que implica que las familias tengan dificultades para poder evacuar ante la ocurrencia de los fenómenos. Seguido del tipo de servicio de agua potable con un peso de priorización de 0.161, donde el total de las viviendas se abastecen de agua para el consumo humano mediante camión cisterna, lo que genera a larga un mayor gasto que otras viviendas, de otras zonas que cuentan con el servicio de agua de SEDAPAL, además el servicio en la época de verano es escaso debido a la escasez de agua. Seguido del servicio de alumbrado público con un peso priorización de 0.099, donde del total de viviendas (151) un mayoritario 127 cuenta con luz eléctrica, la que es dotada por la empresa EDELNOR. Finalmente encontramos el tipo de servicio higiénico que presenta menor vulnerabilidad con un peso de priorización de 0.062, donde el total de viviendas (151 ) cuentan con letrinas, las que no reciben un adecuado mantenimiento, lo que incrementa la contaminación de la zona. Esto significa que en el sector de San Agustín encontramos que la población de las madres gestantes representa un grupo vulnerable ante la ocurrencia de un fenómeno, lo que es preocupante porque según estudios realizados en Estados Unidos y Chile, los terremotos vividos durante el primer trimestre de embarazo aumentan el riesgo de embarazo prematuro y que el bebé presente bajo peso al nacer. (Moragues, 2010).



**j.3. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según distribución de personas con discapacidad - Matriz de Comparación de Pares**

**Tabla N° 60**

<b>PARAMETRO</b>	Ninguno	Enfermedades Crónicas	Mental	Sensorial / Auditiva	Física / Motora	Vector Priorización
Ninguno	1.00	0.33	0.25	0.20	0.11	0.039
Enfermedades Crónicas	3	1.00	0.33	0.25	0.14	0.074
Mental	4	3	1.00	0.33	0.20	0.133
Sensorial / Auditiva	5	4	3	1.00	0.33	0.239
Física / Motora	9	7	5	3	1.00	0.515
<b>SUMA</b>	22.000	15.333	9.583	4.783	1.787	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para los tipos de discapacidad de las personas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al tipo de discapacidad Física/Motora, con un peso de priorización de 0.515 el cual son los más vulnerables ante cualquier fenómeno tenemos un total de 3 personas con este tipo de discapacidad, en menor medida, están el tipo de discapacidad Sensorial/Auditiva con un peso de priorización de 0.239 con un total de 2 personas con este tipo de discapacidad, Esto significa que en el sector de San Agustín encontramos total de 5 personas con discapacidad que representan un gran problema ante un fenómeno por ser los más vulnerables.

**j.4. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según grupo etario - Matriz de Comparación de Pares-Resultados Matriz de Normalización**

**Tabla N° 61**

PARAMETRO	15 - 29 años	30 - 44 años	45 a 64 años	1 - 14 años	Menor a 1 año y > a 65 años	Vector Priorización
15 - 29 años	1.00	0.50	0.25	0.20	0.14	0.047
30 - 44 años	2	1.00	0.33	0.25	0.20	0.076
45 a 64 años	4	3	1.00	0.33	0.25	0.159
1 - 14 años	5	4	2	1.00	0.33	0.240
Menor a 1 año y > a 65 años	7	5	4	3	1.00	0.478
<b>SUMA</b>	19.000	13.500	7.583	4.950	1.926	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para las viviendas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al grupo etario, tenemos grupo etario de rango de edades menores a 1 año y mayores a 64 años con un peso de priorización de 0.478 el cual son los más vulnerables ante cualquier fenómeno tenemos un total de 24 personas entre este rango de edades, en menor medida, están los grupos etarios de rango de edades de 1-14 años con un peso de priorización de 0.240, Esto significa que en el sector de San Agustín los grupos etarios de rango de edades menores a 1 año y mayores a 65 años como también de 1 a 14 años representan un gran problema ante un fenómeno por ser los más vulnerables.

### 1.4.1. RESILIENCIA SOCIAL

A continuación presentamos los resultados de resiliencia Social, tomando en cuenta que está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 127).

Para el análisis de la resiliencia Social se han tomado en cuenta los siguientes descriptores:

- ✓ Telecomunicaciones
- ✓ Seguro Medico
- ✓ Actitud Frente al Riesgo
- ✓ Capacitación en GRD

### k.1. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según Distribución de Servicio de Telecomunicaciones - Matriz de Comparación de Pares – Resultados - Matriz de Normalización

Tabla N° 62

PARAMETRO	No Cuenta con Artefactos	televisión Cable	Internet	Teléfono fijo	Celular	Vector Priorización
No Cuenta con Artefactos	1.00	0.33	0.25	0.20	0.14	0.044
televisión Cable	3	1.00	0.33	0.25	0.17	0.079
Internet	4	3	1.00	0.33	0.20	0.138
Teléfono fijo	5	4	3	1.00	0.33	0.246
Celular	7	6	5	3	1.00	0.492
<b>SUMA</b>	20.000	14.333	9.583	4.783	1.843	1.000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para los tipos de Servicio de Telecomunicaciones del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el mayor peso de priorización corresponde al tipo de Celular, con un peso de priorización de 0.492 de los cuales de las 151 viviendas evaluadas 139 personas cuentan con celular, el cual es tan

importante tener un celular, ya que si no contaríamos con un celular seríamos más vulnerables ante cualquier fenómeno ya que estaríamos sin comunicación para un caso de emergencia ante la ocurrencia de algún fenómeno, en menor medida, están el tipo de teléfono fijo con un peso de priorización de 0.246 también es tan importante la comunicación, el internet, televisión cable también es importante para estar comunicados ante cualquier emergencia.

**k.2. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según Distribución del Seguro Medico - Matriz de Comparación de Pares – Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 63**

PARAMETRO	Ninguno	SIS	Essalud	Privado (Consultorio)	EPS Empresas Prestadoras de Salud	Vector Priorización
Ninguno	1.00	0.33	0.25	0.20	0.11	0.039
SIS	3	1.00	0.33	0.25	0.14	0.074
Essalud	4	3	1.00	0.33	0.20	0.133
Privado (Consultorio)	5	4	3	1.00	0.33	0.239
EPS Empresas Prestadoras de Salud	9	7	5	3	1.00	0.515
SUMA	22.000	15.333	9.583	4.783	1.787	1,000

Fuente. Elaboración propia

Se presenta los valores de vulnerabilidad obtenidos para el tipo de seguro médico por personas del Sector San Agustín. De acuerdo, a esto el menor peso de priorización corresponde al grupo que no cuenta con ningún seguro médico con un peso de priorización de 0.039, lo que las convierte en la población más vulnerable ante cualquier fenómeno, donde tenemos un total de 49 personas. En mayor medida, están el grupo que se atiende en el SIS con un peso priorización de 0.074, donde se tiene un total de 213 personas. Seguido del grupo que se atiende en ESSALUD con un peso de priorización de 0.133, donde se tiene un total de 72 personas. Finalmente encontramos el grupo de menor vulnerabilidad, los que se

atienden de forma privada (consultorios y policlínicos fuera del alcance de las EPS) con un peso priorización de 0.239, donde se tiene un total de 6 personas. Cabe mencionar que en la zona de estudio no existe ningún residente que presente un seguro de EPS (Empresas Prestadoras de Salud)

Esto significa que en el sector de San Agustín las personas que no acceden a ningún tipo de acceso a un servicio de salud, sea privado, estatal o consultorio independiente, presentan una mayor vulnerabilidad ante la presencia de fenómenos, sobre todo en el caso de aquellos que no alcancen el título de emergencia nacional, son los propios pobladores los que tienen que correr con los gastos médicos para su respectiva atención, tratamiento y controles médicos posteriores y si no se cuentan con ninguno de los tipos de servicios médicos de salud mencionados, los pobladores, dependiendo de la gravedad del diagnóstico, tendrán limitaciones para la ejecución de diversas actividades( cotidianas y laborales) perjudicando la economía familiar.

En el caso extremo, si se presentase fenómenos que alcance el título de emergencia nacional, si bien es cierto en base a la organización de INDECI, CENEPRED, y diversas instituciones especializadas en el tema se cuentan con una serie de estrategias que permiten el acceso universal a la Salud, pero esta ayuda es solo momentánea, ya que después las víctimas tendrán que costear por su propios medios.

### **k.3. Actitud Frente al Riesgo**

Según la Información recolectada en campo, en lo concerniente a la capacitación en Gestión de riesgos de desastres, se han creado 5 tipos:

- ✓ Act. Prevista total población implementando diversas medidas de prevención
- ✓ Act. Parcial prevista, sin asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas de prevención

- ✓ Act. Parcial prevista, sin implementación de medidas de prevención
- ✓ Act. Escasa previsoras mayoría
- ✓ Act. Fatalista, conformista, desidia mayoría

**Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según Actitud Frente al Riesgo -**

**Matriz de Comparación de Pares – Resultados Matriz de Normalización**

**Tabla N° 64**

<b>PARAMETRO</b>	Act. Fatalista, conformista, desidia mayoría	Act. Escasa previsoras mayoría	Act. Parcial prevista, sin implementación de medidas de prevención	Act. Parcial prevista, sin asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas de prevención	Act. Prevista total población implementando diversas medidas de prevención	Vector Priorización
Act. Fatalista, conformista, desidia mayoría	1.00	0.50	0.33	0.20	0.14	0.050
Act. Escasa previsoras mayoría	2	1.00	0.50	0.25	0.20	0.081
Act. Parcial prevista, sin implementación de medidas de prevención	3	3	1.00	0.33	0.25	0.128
Act. Parcial prevista, sin asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas de prevención	5	4	3	1.00	0.33	0.264
Act. Prevista total población implementando diversas medidas de prevención	7	5	5	3	1.00	0.478
<b>SUMA</b>	18.000	12.500	8.833	4.783	1.926	1.000

Fuente. Elaboración propia

La reducción de desastres depende del compromiso concienzudo de las personas y de las comunidades. Para ello se debe comprender y aceptar la importancia de un cambio de actitud.

Las comunidades a menudo no prestan atención a las amenazas que confrontan, subestiman

aquellas que reconocen y sobrestiman su capacidad de hacer frente a una crisis. Además, por lo general no confían demasiado en las estrategias de reducción de desastres y dependen mucho de la ayuda de emergencia cuando surge la necesidad.

Es indispensable para las personas comprender que son responsables de su propia supervivencia y que no simplemente deben limitarse a esperar por los gobiernos para encontrarle y proveerle solución a sus problemas. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Las Américas (EIRD), 2004, pág. 211).

#### **k.4. Capacitación en GRD**

Según la Información recolectada en campo, en lo concerniente a la capacitación en Gestión de riesgos de desastres, se han creado 5 tipos:

- ✓ La población se capacitada constantemente en temas de GRD cobertura total.
- ✓ La población se capacitada constantemente en temas de GRD.
- ✓ La población se capacitada con regular frecuencia GRD.
- ✓ La población está escasamente capacitada en GRD.
- ✓ La totalidad de la población no cuenta con capacitación en GRD.

**Ponderación de los parámetros de susceptibilidad según Capacitación en GRD - Matriz de Comparación de Pares – Resultados de Matriz de Normalización**

**Tabla N° 65**

PARAMETRO	La totalidad de la población no cuenta con capacitación en GRD	La población está escasamente capacitada en GRD	La población se capacitada con regular frecuencia GRD	La población se capacitada constantemente en temas de GRD	La totalidad de la población cuenta con capacitación en GRD	Vector Priorización
La totalidad de la población no cuenta con capacitación en GRD	1.00	0.33	0.25	0.20	0.14	0.045
La población está escasamente capacitada en GRD	3	1.00	0.33	0.25	0.20	0.085
La población se capacitada con regular frecuencia GRD	4	3	1.00	0.33	0.25	0.150
La población se capacitada constantemente en temas de GRD	5	4	3	1.00	0.50	0.281
La totalidad de la población cuenta con capacitación en GRD	7	5	4	2	1.00	0.439
SUMA	20.000	13.333	8.583	3.783	2.090	1.000

Fuente. Elaboración propia

La capacitación en GRD tiene como objetivo principal el desarrollo de capacidades, conocimientos, actitudes y el logro de aprendizajes que permitan disminuir la vulnerabilidad de los pobladores y por ende las pérdidas, las cuales según el Banco Mundial han mostrado una tendencia ascendente desde los años ochenta. Se estima que el costo total de estas catástrofes que atrapan a las personas en la pobreza— ascendió a US\$3800 billones entre 1980 y 2012. (Banco Mundial, 2014).

Para la capacitación pueda tener un efecto perdurable en el tiempo debe tener un contenido que se adapte a las condiciones y costumbres locales, lo que a su vez implica un intercambio



de conocimientos entre la población y los técnicos en GRD que permitan nutrir mutuamente a ambas partes. Aquí también entramos a una serie de estereotipos que encasilla a la población como ignorantes, lo que limita el accionar los propios capacitadores, quienes llegan muchas veces a las zonas con toda una serie de prejuicios que limita el contenido de las capacitaciones.

**Resultado final de Ponderación de los Parámetros de Susceptibilidad con respecto a la Resiliencia Económica:**

En esta ocasión de acuerdo a la evaluación y análisis de la susceptibilidad, podemos indicar que parámetros y descriptores ponderados he analizado con respecto a la resiliencia económica, como se muestra en el cuadro N°

- ✓ Telecomunicaciones
- ✓ Seguro Medico
- ✓ Actitud Frente al Riesgo
- ✓ Capacitación en GRD.

## Otros- Matriz de Normalización

### Matriz - Ponderación de los Parámetros de Susceptibilidad con respecto a la Resiliencia Económica

Tabla N° 66

Telecomunicaciones		Seguro Medico		Actitud Frente Riesgo		Capacitación GRD		RESILIENCIA					
PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP						
0.057	0.044	0.122	0.039	0.263	0.039	0.558	0.045	0.043	MUY BAJO	BAJO			
0.057	0.079	0.122	0.074	0.263	0.074	0.558	0.085	0.080	BAJO		REGULAR		
0.057	0.138	0.122	0.133	0.263	0.133	0.558	0.150	0.143	REGULAR			ALTO	
0.057	0.246	0.122	0.239	0.263	0.239	0.558	0.281	0.263	ALTO				MUY ALTO
0.057	0.492	0.122	0.515	0.263	0.515	0.558	0.439	0.471	MUY ALTO				

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación y análisis con respecto a la Resiliencia Económica, podemos indicar los niveles de exposición en el Sector San Agustín: Bajo, Regular, Alto y Muy Alto, como se muestra en el Tabla N° 67

Tabla N° 67: Niveles de Resiliencia Económica

0.043	≤ BAJO <	0.080
0.080	≤ REGULAR <	0.143
0.143	≤ ALTO <	0.263
0.263	≤ MUY ALTO <	0.471

Fuente. Elaboración propia

### **1.2.3. RESULTADOS DE NIVEL DE VULNERABILIDAD**

A continuación presentamos los resultados de nivel de vulnerabilidad tomando en cuenta que está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2013, pág. 127).

#### **Vulnerabilidad Social**

- ✓ Fragilidad Social.
- ✓ Resiliencia Social

#### **Vulnerabilidad Económica**

- ✓ Fragilidad Económica.
- ✓ Resiliencia Económica.

#### **Ponderación de los Parámetros de Susceptibilidad con respecto a la Vulnerabilidad Social y Económica:**

En esta ocasión de acuerdo a la evaluación y análisis de la susceptibilidad, podemos indicar que parámetros y descriptores ponderados he analizado con respecto a la resiliencia, como se muestra en el cuadro N° 68.

**Ponderación de los Parámetros de Susceptibilidad con respecto a la Resiliencia.**

**Tabla N° 68**

<b>Pe</b>	0.6		0.4					
<b>so</b>	<b>VULNERABILIDAD SOCIAL</b>		<b>VULNERABILIDAD ECONOMICA</b>					
<b>Pe</b>	0.7	0.3	0.6	0.4				
<b>so</b>	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Fragilidad Económica	Resiliencia Económica	<b>VULNERABILIDAD</b>	<b>NIVEL</b>		
	0.0486	0.0428	0.0445	0.0445	0.046	<b>MUY BAJO</b>	BAJO	
	0.0796	0.0804	0.0703	0.0704	0.076	<b>BAJO</b>		
	0.1537	0.1426	0.1295	0.1142	0.140	<b>REGULAR</b>	REGULAR	
	0.2439	0.2627	0.2458	0.2453	0.248	<b>ALTO</b>	ALTO	
	0.4741	0.4715	0.5099	0.5256	0.490	<b>MUY ALTO</b>		MUY ALTO

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación y análisis con respecto a la fragilidad, podemos indicar los niveles de resiliencia en el Sector San Agustín: Bajo, Regular, Alto y Muy Alto, como se muestra en la tabla N° 69.

**Matriz 4: Niveles de Resiliencia**

**Tabla N° 69**

0.046	≤ BAJO <	0.076
0.076	≤ REGULAR <	0.140
0.140	≤ ALTO <	0.248
0.248	≤ MUY ALTO <	0.490

Fuente. Elaboración propia

### **1.3. RIESGO**

El riesgo es la probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro (Ministerio de Economía y Finanzas, 2006, pág. 17).

Para la presente investigación se ha tomado en cuenta el riesgo enfocado en cuatro puntos: sísmico, derrumbe, incendio y contaminación ambiental.

#### **1.3.1. RIESGO SÍSMICO:**

Son las consecuencias sociales y económicas potenciales provocadas por un terremoto, como resultado de la falla de estructuras cuya capacidad resistente fue excedida por un terremoto (Anónimo, Capítulo II: Aspectos generales del riesgo sísmico, pág. 9).

Tomando en cuenta que para la existencia del riesgo sísmico. Tienen que concurrir en un mismo espacio peligrosidad sísmica y vulnerabilidad sísmica, para al presente estudio, después de identificar los peligros y sus niveles en la zona de estudio de San Agustín (Anexo 22) Jicamarca Distrito de San Antonio de Huarochirí-Lima y sus niveles, en cuanto a la vulnerabilidad se consideró como base el estudio de microzonificación sísmica y vulnerabilidad en San Juan de Lurigancho (Universidad Nacional de Ingeniería - UNI, 2011). Para el análisis de las vulnerabilidades de las viviendas, esto nos permitió identificar el riesgo de la zona, y poder cuantificar las consecuencias sociales, económicas, y pérdidas de materiales generadas por el fenómeno sísmico, el cual los resultados dieron como nivel de riesgo sísmico Muy Alto.

En San Agustín (Anexo 22) Jicamarca- Huarochirí, el total de viviendas (151) presenta un nivel muy alto de riesgo sísmico.

### **1.3.2. RIESGO DERRUMBE**

Tomando en cuenta que para la existencia del riesgo derrumbe. Tienen que concurrir en un mismo espacio peligrosidad derrumbe y vulnerabilidad derrumbe, para el presente estudio, después de, habiendo realizado el cálculo para hallar los niveles de peligros y vulnerabilidades de la zona de estudio, en base al Manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción humana, (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos inducidos por la acción humana , 2014), nos permitió identificar el riesgo de la zona, y poder cuantificar las consecuencias sociales, económicas, y pérdidas de materiales generadas por el fenómeno derrumbe.

### **1.3.3. RIESGO INCENDIO**

Tomando en cuenta que para la existencia del riesgo incendio. Tienen que concurrir en un mismo espacio peligrosidad incendio y vulnerabilidad incendio, para el presente estudio, después de, habiendo realizado el cálculo para hallar los niveles de peligros y vulnerabilidades de la zona de estudio, en base al Manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción humana, (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos inducidos por la acción humana , 2014), nos permitió identificar el riesgo de la zona, y poder cuantificar las consecuencias sociales, económicas, y pérdidas de materiales generadas por el fenómeno incendio.

### **1.3.4. RIESGO CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Tomando en cuenta que para la existencia del riesgo contaminación ambiental. Tienen que concurrir en un mismo espacio peligrosidad contaminación ambiental y vulnerabilidad contaminación ambiental, para el presente estudio, después de, habiendo realizado el cálculo para hallar los niveles de peligros y vulnerabilidades de la zona de estudio, en base al

Manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción humana, (CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos inducidos por la acción humana , 2014)(CENEPRED, nos permitió identificar el riesgo de la zona, y poder cuantificar las consecuencias sociales, económicas, y pérdidas de materiales generadas por el fenómeno contaminación ambiental.

### **Metodología de evaluación del riesgo Sísmico, Incendio, Derrumbe y Contaminación Ambiental**

La metodología que se utiliza, se basa en la superposición de mapas de diferentes variables, las cuales permiten identificar zonas de riesgo. El primer paso consiste en determinar los niveles de peligros al cual está expuesta la población de la zona de estudio, el segundo paso consiste en analizar los niveles de vulnerabilidad dentro de la zona de estudio. Finalmente, la interacción de ambos factores permite establecer un escenario de riesgo, según la matriz de riesgo.

#### **Método Simplificado para la determinación del Nivel de Riesgo.**

**Tabla N° 70**

PMA	ALTO 0.134-0.260	ALTO 0.134-0.260	MUY ALTO 0.260-0.503	MUY ALTO 0.260-0.503
PA	MEDIO 0.068-0.134	ALTO 0.134-0.260	ALTO 0.134-0.260	MUY ALTO 0.260-0.503
PM	MEDIO 0.068-0.134	MEDIO 0.068-0.134	ALTO 0.134-0.260	ALTO 0.134-0.260
PB	BAJO < 0.068	MEDIO 0.068-0.134	MEDIO 0.068-0.134	ALTO 0.134-0.260
	VB	VM	VA	VMA

Fuente. Elaboración propia

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

El objetivo principal de esta tesis de investigación ha sido “Elaborar un modelo de prevención para reducir los riesgos de desastres en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí - Lima. En este sentido, se ha buscado cumplir con dos objetivos específicos, que deberían orientar a la consecución de primero.

1. Reducir los niveles de peligros y vulnerabilidades para determinar los riesgos existentes en la zona de estudio.
2. Cuantificar los peligros para su utilización en la toma de decisiones al gobierno local ajustar las políticas públicas e involucrar a la población en lo que respecta la gestión y preparación para la respuesta en un escenario en caso de desastres.

De esta manera se sustenta en la hipótesis de trabajo que dice: **“El modelo de prevención reduce los riesgos de desastres en el sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima”.**

En este sentido se busca elaborar un modelo de prevención para reducir los riesgos de desastres, que permita minimizar los niveles de peligros y vulnerabilidades a un rango **< 0.068 (Nivel de Riesgo Bajo) según la Tabla N° 80 del Método Simplificado para la determinación del Nivel de Riesgo,** que nos conllevaran a reducir los niveles de riesgos en la zona de estudio y así poder elaborar propuestas de gestión y preparación para la respuesta en el sector San Agustín en caso de desastres, que permitan al gobierno local y regional ajustar las políticas públicas e involucrar a la población en esta materia con una perspectiva de corto y largo plazo.



## **4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

### **1.- Modelo de Prevención de para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín**

#### **(Anexo 22) Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarochiri – Lima.**

El presente modelo tiene como objetivo, orientar las tareas de prevención de riesgo de desastre ante algún eventual peligro: sismo, incendio, derrumbe y de contaminación ambiental en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarochiri – Lima con el fin de que la población de la zona desarrolle toda una serie de capacidades en aras de una mejoría en su resiliencia y por ende disminuir el impacto de la activación de los fenómenos mencionados.

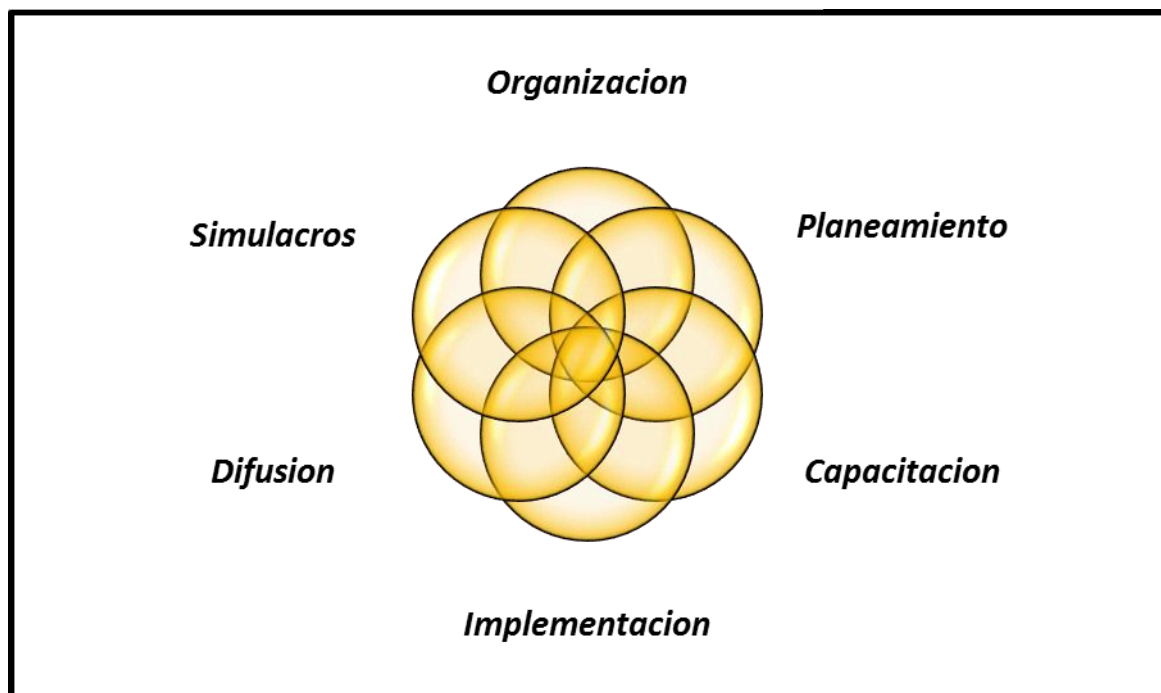
El modelo de prevención es un instrumento de gestión que promueve la organización y participación activa de la población en base a un soporte legal: Constitución Política del Perú- Artículo 163, Ley N° 27972 (Ley Orgánica de los Municipalidades) Artículo 20° y la Ley N° 29664 – Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD (Ley N 29664 - Congreso, 2011, pág. 1).

El presente modelo de prevención está centrado en tres subprocesos: estimación, prevención y reducción de riesgo pertenecientes a la gestión prospectiva y correctiva encargada de evitar y prevenir la generación de riesgos futuros como acciones y medidas de carácter estructural y no estructural que se planifican y realizan con el fin de reducir el riesgo existente, que contienen una serie de actividades que se pueden aplicar en cada uno de los peligros (sismo, incendio, derrumbe y contaminación ambiental).

**Proceso del Modelo de Prevención para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca Distrito de San Antonio de Huarocharí -Lima:**

El proceso de prevención implica por las habilidades en gestión de riesgo de desastre de los vecinos y autoridades. Para lo cual se toma en cuenta las siguientes fases, graficadas en la **Figura N° 04**

**Figura N° 04: Fases del Proceso de Prevención**



**Fuente:** Elaboración propia

## Actividades a desarrollar por cada fase:

### ORGANIZACIÓN

Organización de brigadas de defensa civil, en la población residente, en San Agustín

(Anexo 22) Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarocharí – Lima

Las brigadas son:

**a) Brigada de Evacuación,** con las siguientes funciones

- Confeccionar el plan de evacuación.
- Señalar con signos claros y observables, las vías de evacuación, vías de escape y hacerlas conocer.
- Guiar la movilización de las personas, en forma ordenada, a las zonas de seguridad.

**b) Brigada de Seguridad,** con las siguientes funciones

- Ayudar en la evacuación de los vecinos, mediante el cierre de calles, acordonamiento de las zonas de seguridad.
- Ayudar a mantener el orden, y prevenir los saqueos en la zona.

**c) Brigada de Primeros auxilios,** con las siguientes funciones

- Programar actividades de capacitación sobre primeros auxilios y rescate.
- Velar por la presencia y mantenimiento de los botiquines de la zona
- Contribuir en el traslado de las personas afectadas, al centro de atención previsto.

**d) Brigada Contra incendios,** con las siguientes funciones:

- Ofrecer charlas en materia de prevención y extinción de incendios,
- Instalar un puesto de socorro para la atención y canalización de medios
- Vigilar la presencia de extinguidores y su correcto mantenimiento.

## PLANEAMIENTO

Promover, Detallar y Difundir la formulación, aprobación e implementación de los planes de prevención de la población residente en el sector de San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima.

Incorporación del enfoque de la Gestión de Riesgo de Desastres en los procesos de planificación de la gestión y el ordenamiento territorial, en la municipalidad de San Antonio, con la participación de Gobierno regional de Lima, sector privado, universidades y organizaciones públicas.

Fomentar la cultura de prevención en la población urbana y rural, con el desarrollo de acciones de prevención, reducción y control del riesgo por parte de la población y organizaciones sociales en el distrito de San Antonio.

## CAPACITACIÓN

Elaboración de plan de capacitación en gestión de riesgos de desastre (sismo, incendio, derrumbe y contaminación) de la población residente del sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima, que incluye los siguientes temas claves:

### **Sismo: temas claves**

- Señalización y conocimiento de rutas de evacuación y zonas seguras (Mapas Temáticos).
- Primeros auxilios.
- Mochila de emergencia; contenido y uso.
- Implementación de Alerta temprana.
- Plan familiar.

- Construcción de escaleras (ancho mínimo 4 metros) con su respectivas barandas y señalizadas
- Carpas: Distancia mínima de 3 mts. entre las carpas para evitar la propagación del fuego. Armar, preferentemente, hileras de 15 a 20 carpas dejando un corredor de 5 mts. de ancho, además de un mínimo de 1 m. entre la orilla del camino y las estaquillas de las tiendas (Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, Protocolo para la instalación de albergues , 2006, pág. 7).
- Para una carpa familiar liviana (5 personas): Dimensiones 3.00 m. de ancho x 3.00 m. de largo x 2.85 m. de altura en la parte central y 2.00 m. de alto en la parte lateral. Con un material de carpa de lino plastificado liviano con costuras termo-selladas a fin de garantizar su total impermeabilidad. (Instituto Nacional de Defensa Civil - Anexo N° 01, pág. 1).

**Incendio: temas claves**

- Ubicación, señalización y uso de extintores y baldes de arena.
- Instalar conexiones eléctricas adecuadamente (uso de llave termomagnética). Los interruptores de corriente y llaves térmicas deben estar protegidas. No usar extensiones, ni múltiples, ni cables mellizos; usar cables sólidos y entubados.
- Armado de carpas.

**Derrumbe: Temas claves**

- Construcción de pircas. En caso de viviendas provisionales (prefabricadas) debe ser no mayor a un 1.20 m de altura. En el caso contrario realizarlo en forma de andenería, dejando un espacio de 0.50 metros por anden chicoteado con cemento. En caso de construcción de vivienda de material noble realizar la construcción de muro de contención.

- Estabilización de rocas sueltas en laderas de cerros.
- Armado de carpas.

**Contaminación: Temas claves**

- Tratamiento adecuado de los silos o letrinas (cal).
- Reubicación de las zonas de crianza de porcinos.
- Dengue y enfermedades diarreicas.
- Adecuado uso de las aguas residuales domésticas.
- Información adecuada del horario de circulación del camión de recojo de basura.

No quema de basura doméstica, llantas y uso de explosivos.

**Para cualquier tipo de emergencia:**

- Tener preparado una **mochila de emergencia**.
  - ✓ Agua.
  - ✓ Útiles de Higiene.
  - ✓ Abrigos.
  - ✓ Pañales adultos y niños.
  - ✓ Alimentos no perecibles.
  - ✓ Botiquín.
  - ✓ Linterna con pilas.
  - ✓ Radio portátil.
  - ✓ Silbato.
  - ✓ Cuchilla multiuso.
  - ✓ Documentos – DNI.
  - ✓ Juguetes.

- Saber los números de emergencia.
  - ✓ Policía nacional del Perú **105.**
  - ✓ Sistema de atención móvil de urgencias – SAMU **106.**
  - ✓ Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú **116.**
- En caso de desastres o emergencia para celular marcar el 119.
  - ✓ 119 + 1 + Numero de celular acordado y graba un mensaje para tus familiares o amigos.
  - ✓ Si quieres escuchar el mensaje que te dejaron marcas 119 + 2 + numero elegido.

## **IMPLEMENTACIÓN**

Establecer y registrar en el directorio del Plan de Contingencia lugares destinados a:

- Implementación del área de Defensa Civil.
- Personal calificado, experiencia en gestión de riesgo de desastres y acreditados por el MTC en manejo de drones.
- Presupuesto para combustible y del personal que trabajara en caso de emergencia.
- Presupuesto para Abastecimiento de kit de ayuda en caso de emergencia.
- COE - Centro de Operaciones de Emergencia – Local
- Compra de DRONES para el monitoreo de la zona en casos de emergencia.
- Software Arcgis 10.5, Agisoft PhotoScan.
- GPS Diferencial para la georeferenciación de las Imágenes producto de los drones.
- GPS navegadores.
- Cámaras fotográficas.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de una base de rastreo permanente del Instituto Geográfico Nacional.</li> <li>• PC Wordstation para el Procesamiento de Imágenes.</li> <li>• Plotter y rollo hojas, para impresiones de Mapas o planos.</li> <li>• Fotocopiadora y papel de impresión.</li> <li>• Almacenes.</li> <li>• Áreas de Concentración de Victimas- ACV</li> <li>• Albergues</li> <li>• Centros de acopio de desmonte y residuos sólidos</li> <li>• Puntos de almacenamiento de agua temporal.</li> <li>• Maquinarias camiones y tractores para limpieza de escombros en caso de emergencia.</li> <li>• Enlace a planes de presupuesto por resultados, organizados por el Ministerio de Economía y finanzas, Planagerd y otras instituciones del estado para generar su propio presupuesto y realizar obras de prevención del riesgo en caso de emergencias.</li> </ul>
<p>Construcción de escaleras para evacuación de población de zonas de riesgos a zonas seguras</p>
<p>Implementación de Sistema de Alerta Temprana ante sismos: Señalización de vías de escape, zonas seguras para evacuar, para albergue.</p>
<p><b>DIFUSIÓN</b></p>
<p>Edición y difusión de los Planes de Contingencia</p>
<p>Diseño y reproducción de volantes, afiches</p>
<p>Preparación de spots radiales y espacios en radio Huara donde se motive la organización</p>



de la población y de los brigadistas.

### **SIMULACIONES Y SIMULACROS**

Simulacros y simulaciones ante sismos, incendios, derrumbe y focos de contaminación ambiental en la zona de estudio.

Promover la participación organizada de la población en Gestión de Riesgo de Desastres.

## **2.- Capacitaciones: Para reducir los riesgos de desastres en San Agustín (Anexo 22)**

**Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarocharí – Lima**, es fundamental realizar las capacitaciones a la población sobre gestión de riesgos de desastres, como se hizo en la zona de estudio teniendo una asistencia de 80 personas en promedio el cual se tocaron el siguiente temario:

- Identificación y evacuación hacia las zonas segura en caso de emergencia.
- Identificación y ubicación de extintores.
- Instalaciones eléctricas adecuadas.
- Construcción y mantenimiento de pircas estables.
- Uso de extintores y baldes de arena en caso de Incendios.
- Formación y Funciones de brigadas para el caso de emergencias.
- Mantenimiento de silos.
- Conocimiento de números telefónicos en caso de emergencia (bombero, comisaria).

**Foto N° 12: Talleres de capacitación en gestión de riesgos de desastres**



**3.- Cuantificación de peligros en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima.**

**3.1. VULNERABILIDAD**

**3.1.1 FRAGILIDAD ECONOMICA**

**3.1.1.1. Distribución de las viviendas según su antigüedad**

Según la Información recolectada en campo se muestra la clasificación de las viviendas según su antigüedad, la cuales están divididas en dos grupos: de 1-10 años y de 10 a 20 años, en el Sector San Agustín.

Se evaluó un total de 151 viviendas las cuales se clasifican de acuerdo a la antigüedad, tal como se muestra en el **Gráfico N° 01**

**Gráfico N° 01: Distribución de las Viviendas según la antigüedad de la vivienda.**



Fuente. Elaboración propia

- ❖ De 1-10 años: tenemos 130 viviendas del Sector San Agustín que presentan una antigüedad menor a diez años y se encuentran ubicadas en casi todo el sector, sobre todo en las calles los Alcones y Juan Pablo Juan Pablo Segundo.
- ❖ De 10-20 años: tenemos 21 viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de antigüedad de diez a veinte años y se encuentran ubicadas en su mayoría en la calle San Pablo.

En el **Mapa N° 04** se muestra el mapa temático de antigüedad de las viviendas según la distribución espacial de las viviendas ubicadas en el Sector San Agustín. Las viviendas que tienen de 0 a 10 años de antigüedad son del se muestran de color naranja y las que tienen entre 10 y 20 años se muestran de color celeste.

**Mapa N° 04: Mapa de distribución de las Viviendas según la antigüedad de la vivienda.**



Fuente. Elaboración propia

**Foto N° 13: Las viviendas del Sector San Agustín que presentan una antigüedad menor a diez años**

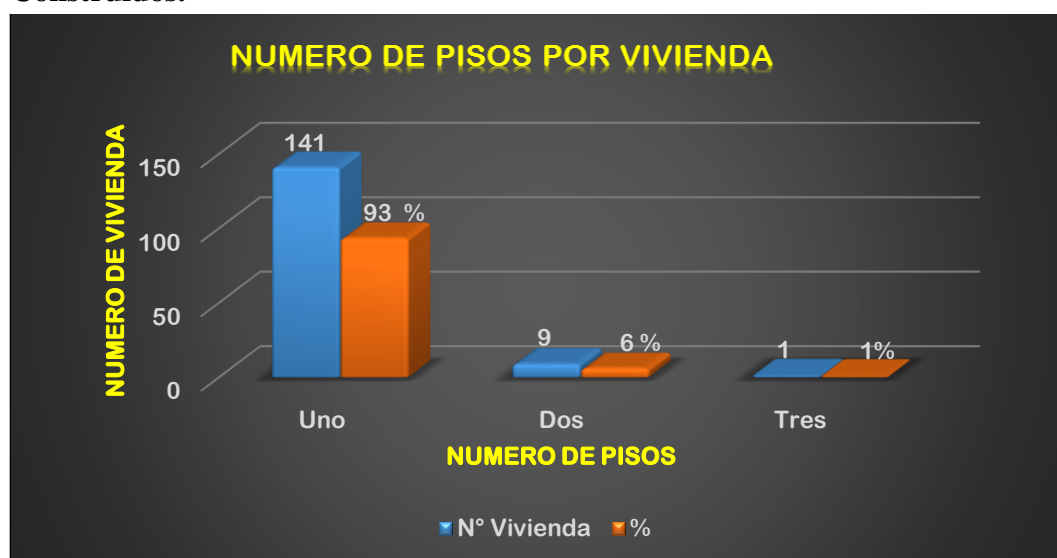


### 3.1.1.2. Distribución de las viviendas según el Número de Pisos

Según La Información recolectada en campo se muestra la clasificación de las viviendas según el número de pisos la cuales tenemos viviendas de 1,2 y 3 pisos en el Sector San Agustín.

Se evaluó un total de 151 viviendas las cuales se clasifican de acuerdo a números de pisos como se muestra el gráfico N° 02:

**Gráfico N° 02: Distribución de las Viviendas según el Número de Pisos Construidos.**



Fuente. Elaboración propia

- ❖ 1 piso: El 93%, equivalentes a 141 de las viviendas del Sector San Agustín son de un piso y se encuentran ubicados en casi todo el sector, sobre todo en la calle Los Halcones
- ❖ 2 pisos: El 6%, equivalentes a nueve de las viviendas del Sector San Agustín son de 2 pisos. Encontrándose en mayor proporción en la calle San Pablo
- ❖ 3 pisos: solo una vivienda equivalente al 1% de las viviendas del Sector San Agustín son de 3 pisos.

En el Mapa N° 05 se muestra el mapa temático de Número de Pisos construidos de las viviendas según la distribución espacial de las viviendas ubicadas en el Sector San Agustín

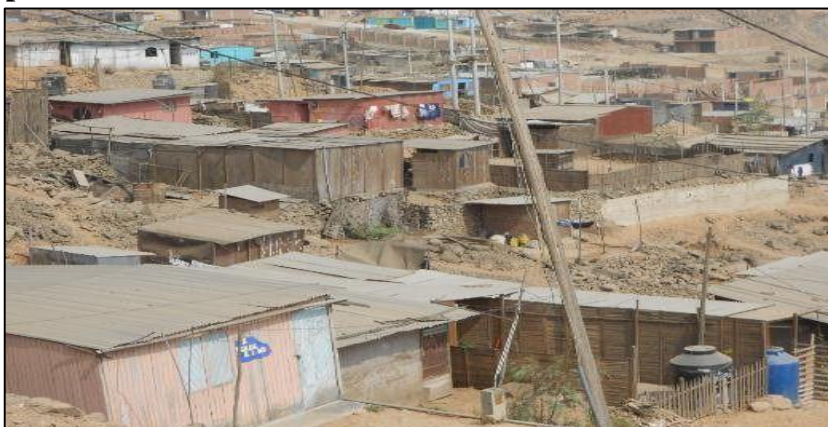
según el número de pisos construidos. Las viviendas de 1 piso es el 93% del total de las viviendas la cual se muestran de color naranja, mientras que las viviendas de 2 piso muestran un 6% del total de las viviendas la cual se muestran de color celeste y un 1% es de 3 piso que se muestra de color gris.

**Mapa N° 05: Mapa de Distribución de las Viviendas según el Número de Pisos Construidos.**



Fuente. Elaboración propia

**Foto N° 14: Las viviendas del Sector San Agustín son de un piso**



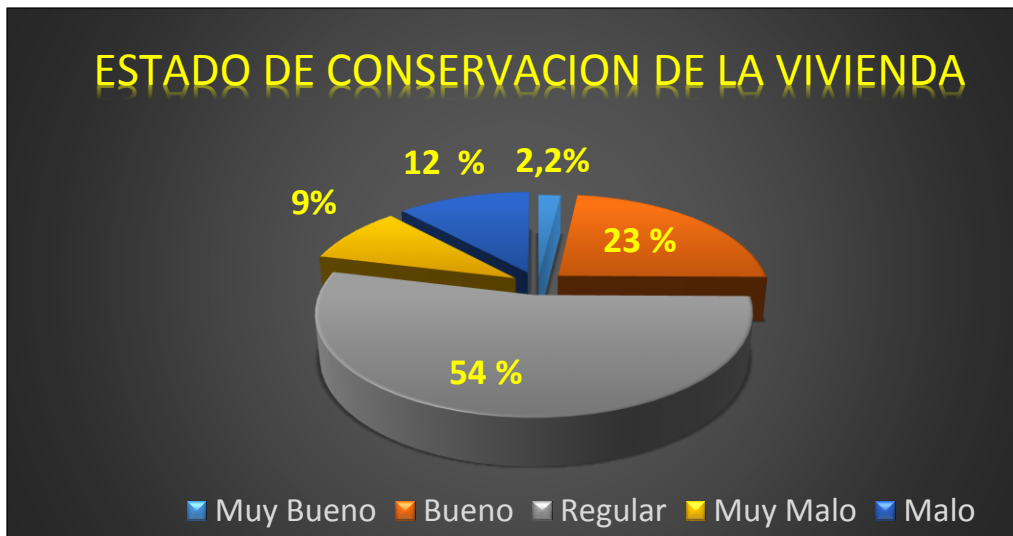
### 3.1.1.3. Distribución de las viviendas según el estado de conservación

Según la Información recolectada en campo se muestra la clasificación de las viviendas según el estado de conservación, la cuales tenemos viviendas de 1,2 y 3 pisos en el Sector San Agustín.

Según la Información recolectada en campo se muestra la clasificación de las viviendas según el estado de conservación, la cuales están clasificadas en muy bueno, bueno, regular, muy malo y malo, en el Sector San Agustín.

Se evaluó un total de 151 viviendas las cuales se clasifican de acuerdo al estado de conservación, tal como se muestra en el Gráfico N° 03

**Gráfico N° 03. Distribución de las Viviendas según el estado de conservación de la vivienda.**



Fuente. Elaboración propia

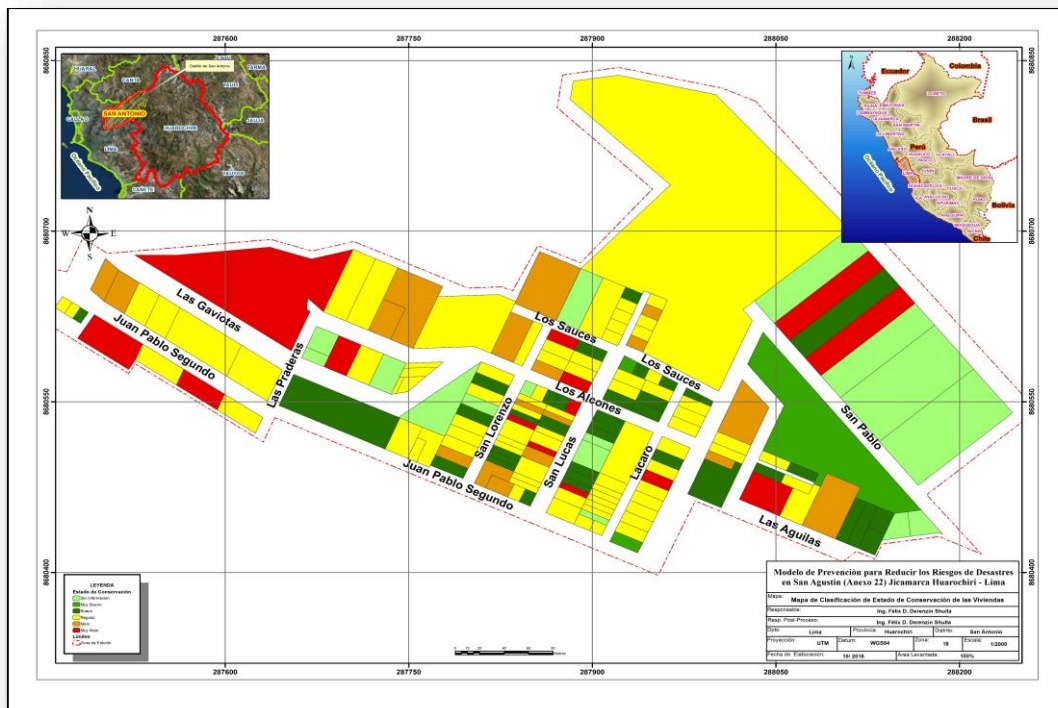
- ❖ Regular: El 54% de las viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de conservación regular y se encuentran ubicadas en casi todo el sector, sobre todo en las calles Los Sauces y Juan Pablo Segundo.

- ❖ Bueno: El 23% de las viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de conservación bueno y se encuentran ubicadas en su mayoría en la calle Juan Pablo Segundo.
- ❖ Malo: El 12% de las viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de conservación malo y se encuentran ubicadas en su mayoría en la calle los Alcones.
- ❖ Muy malo: El 9% de las viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de conservación muy malo y se encuentran ubicadas en su mayoría en la calle Las Gaviotas.
- ❖ Muy bueno: El 2,2% de las viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de conservación muy bueno y se encuentran ubicadas en su mayoría en la calle San Pablo.

En el Mapa N° 06 se muestra el mapa temático de Número del estado de conservación de las viviendas según la distribución espacial de las viviendas ubicadas en el Sector San Agustín. Las viviendas que se encuentran en estado de conservación regular es del 54% del total de las viviendas la cual se muestran de color amarillo , las viviendas que presentan un estado de conservación bueno muestran un 23% del total de las viviendas la cual se muestran de color verde oscuro, las viviendas que presentan un estado de conservación malo muestran un 12% del total de las viviendas la cual se muestran de color crema , las viviendas que presentan un estado de conservación muy malo muestran un 9% del total de las viviendas la cual se muestran de color rojo y un 2,2% presenta un estado de conservación muy bueno que se muestra de color verde claro.



**Mapa N° 06: Mapa de distribución de las Viviendas según el estado de conservación**



Fuente. Elaboración propia

**Foto N° 15: Las viviendas del Sector San Agustín presentan un estado de conservación regular**

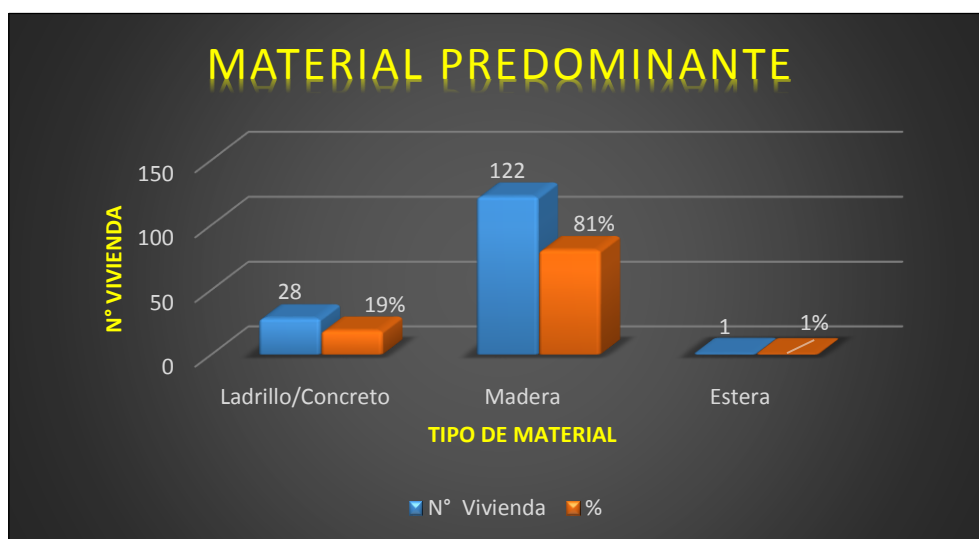


### 3.1.1.4 Distribución de las viviendas según el Material Predominante

En el sector San Agustín las viviendas han sido construidos con diferentes tipos de materiales como: Estera, madera, ladrillo y concreto.

En el trabajo de campo realizado se ha recolectado información de un total de 151 viviendas la cual se distribuye de acuerdo al tipo de material de construcción como se muestra en el gráfico N° 04 .

**Gráfico N° 04: Distribución de las Viviendas según Material Predominante de Construcción**



Fuente. Elaboración propia

- ❖ Ladrillo/Concreto: El 19%, equivalente a 28 de las viviendas del Sector San Agustín están construidas con ladrillo, algunas tienen uso de bodega, talleres artesanales etc.  
Las viviendas de tipo de material ladrillo se encuentra mayor concentración en la calle San Pablo
- ❖ Madera: El 81%, equivalente a 122 de las viviendas del Sector San Agustín están hechas de madera algunas de estas viviendas se encuentran en buen estado de conservación



**Foto N° 16: Las viviendas presentan un material predominante de madera**



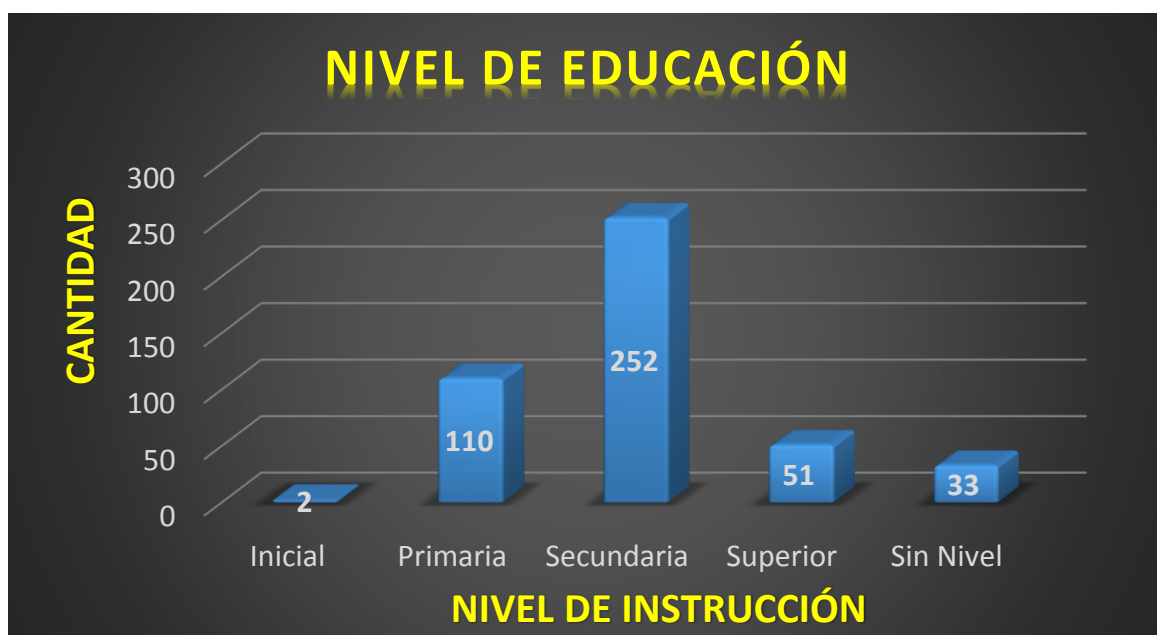
### **3.1.2. FRAGILIDAD SOCIAL**

#### **3.1.2.1. Grado de instrucción**

Según la Información recolectada en campo se muestran la distribución de los niveles de educación en el sector san Agustín, divididas en cinco tipos: inicial, primaria, secundaria, superior y sin nivel.

En el trabajo de campo realizado se ha recolectado información de un total de 151 viviendas la cual se distribuye de acuerdo al nivel educativo como se muestra en el **Gráfico N° 05**.

**Gráfico N° 05: Nivel de educación**



Fuente. Elaboración propia

Se evaluó un total de 450 personas, de las cuales 2 solo cuentan con un nivel educativo inicial, 110 presentan nivel primaria, un mayoritario 252 finalizaron el nivel secundaria y 33 no cursaron ningún grado académico (sin nivel)

### **3.1.2.2. Otros**

Para este caso se consideró los siguientes parámetros según la información recolectada en campo en el sector San Agustín, divididas en cinco tipos como son: Madres Gestantes, Vía de Evacuación, Servicio de Agua Potable, Servicio de Alumbrado Público y Servicio Higiénicos.

En el trabajo de campo realizado se ha recolectado información de un total de 151 viviendas obteniendo los siguientes resultados:

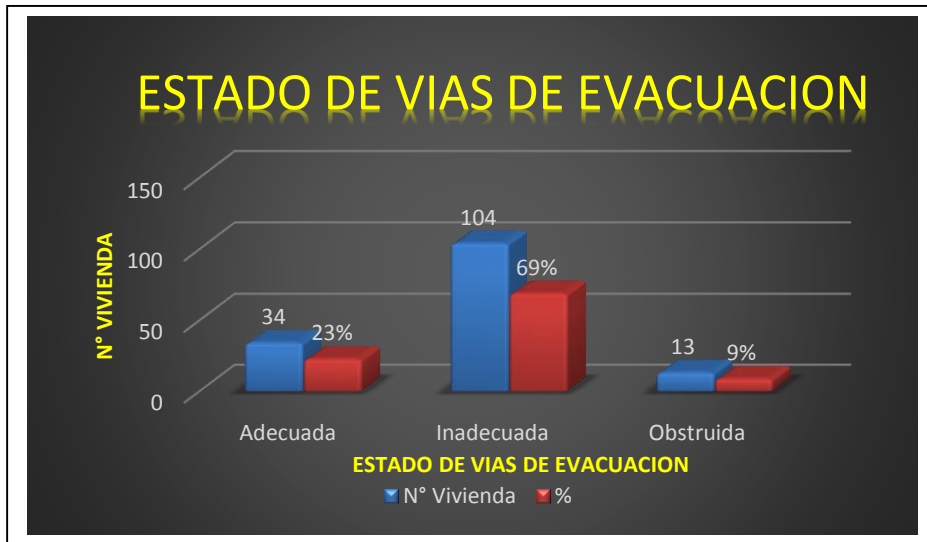
- ❖ Madres Gestantes: Se ubicaron 5 madres gestantes en el Sector San Agustín.
- ❖ Estado de las vías de evacuación por cada vivienda: De las 151 viviendas se detectó que 34 viviendas son adecuadas las vías de evacuación mientras que 117 viviendas sus vías de evacuación son inadecuadas u obstruidas en el Sector San Agustín, como se muestra en el

#### **Gráfico N° 06**

- ❖ Servicio de Agua Potable: En el sector San Agustín el total de las viviendas 151, se abastecen de agua por los camiones cisternas.

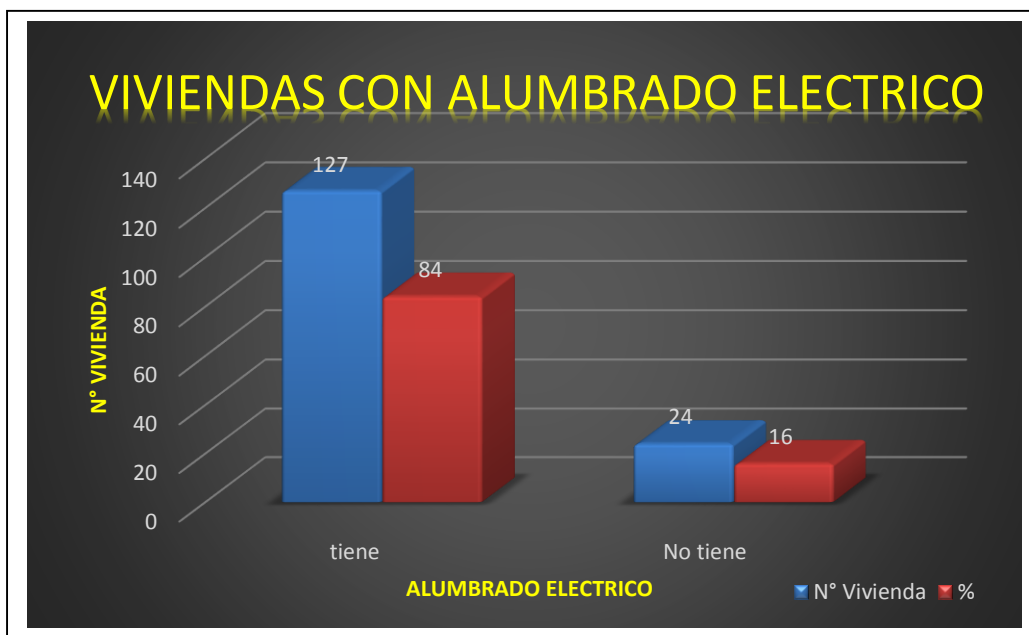
Servicio de Luz domiciliaria: De las 151 viviendas detectamos 127 viviendas que cuentan con luz eléctrico mientras que 24 viviendas no cuentan con luz eléctrica En el sector San Agustín, como se muestra en el **Gráfico 07**.

**Gráfico N°06: Estado de vías de evacuación de las viviendas.**



Fuente. Elaboración propia

**Gráfico 07: Distribución de Servicio de alumbrado eléctrico.**



Fuente. Elaboración propia

### 3.1.2.3. Discapacidad

Según la Información recolectada en campo se muestran la distribución de las personas con discapacidad en el sector San Agustín, divididas en cinco tipos de discapacidad: Física / Motora, Sensorial / Auditiva, Mental, Enfermedades Crónicas y Otras.

Se evaluó un total de 151 viviendas en las cuales se encontraron 5 personas con discapacidad tal como se muestra en el **Gráfico N° 08**

**Gráfico N° 08: Distribución de personas con Discapacidad.**

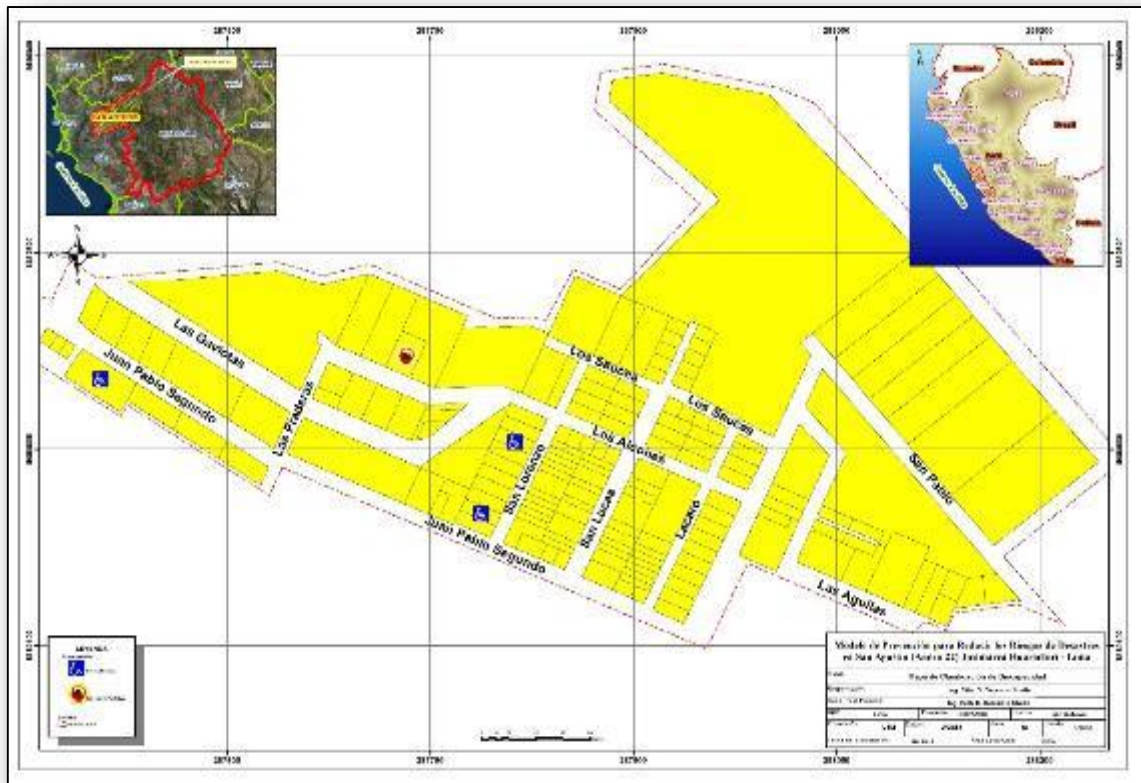


Fuente. Elaboración propia

- ❖ En el **Gráfico N° 08** se muestra la distribución de personas con discapacidad encontramos que de un total de 151 viviendas encuestadas hemos encontrado 5 personas con discapacidad, las cuales 3 personas tienen un tipo de discapacidad física/motora y 2 personas discapacidad Sensorial/Auditiva.
- ❖ No encontramos en la zona del Sector San Agustín personas con tipo de discapacidad Mental, Enfermedades Crónica y Otros.

En el **Mapa N° 08** se muestra el mapa temático de Distribución de personas con discapacidad ubicadas en el Sector San Agustín.

### Mapa N° 08: Distribución de Personas con Discapacidad



Fuente. Elaboración propia

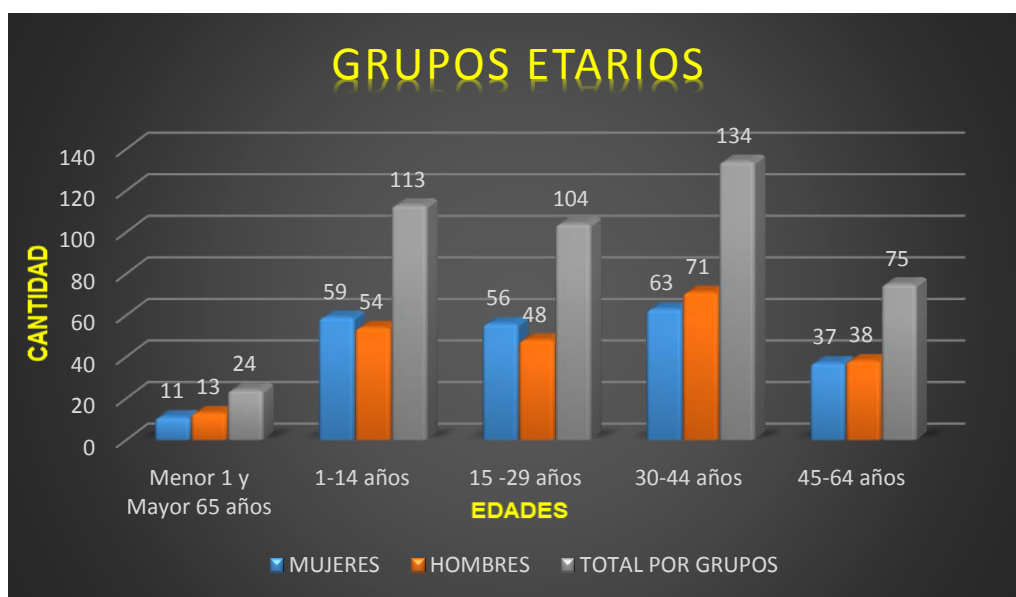
#### 3.1.2.4. Grupos etarios

Según la Información recolectada en campo se muestran las edades de la población del sector san Agustín, divididas en cinco grupos etarios: menor de 1 y mayor a 65 años, de 1 -14 años, 15-29 años, 30-44 años, 45-64 años.

Se evaluó un total de 450 personas, las cuales se clasifican por grupos etarios tal como se muestra en **Grafico N° 06**.



**Gráfico N° 09: Distribución de los habitantes por grupos etarios.**



Fuente. Elaboración propia

- ❖ Menor 1 y mayor a 65 años: tenemos 24 habitantes del Sector San Agustín que presentan un rango de edades menores de 1 año y mayores a 65 años que son los más vulnerables por ese motivo lo represento unidos.
- ❖ De 1-14 años: tenemos 113 habitantes del Sector San Agustín que presentan un rango de edad de 1 a 14 años, donde existe una ligera diferencia entre la cantidad de varones (54) y mujeres (59).
- ❖ De 15-29 años: tenemos 104 habitantes del Sector San Agustín que presentan un rango de edad de 15 a 29 años, donde existe una ligera diferencia entre la cantidad de varones (48) y mujeres (56).
- ❖ De 30-44 años: tenemos 134 habitantes del Sector San Agustín que presentan un rango de edad de 30 a 44 años, donde existe una ligera diferencia entre la cantidad de varones (71) y mujeres (64).



### 3.1.3. RESILIENCIA SOCIAL

#### 3.1.3.1. Servicio de Telecomunicaciones

Según la Información recolectada en campo se muestran la distribución de los Servicio de Telecomunicaciones en el sector san Agustín, divididas en cinco tipos de Servicio de Telecomunicaciones: Celular, Teléfono fijo, Internet, televisión Cable y viviendas que no Cuenta con Artefactos.

En el trabajo de campo realizado se ha recolectado información de un total de 151 viviendas la cual se distribuye de acuerdo al tipo de Servicio de Telecomunicaciones como se muestra en el

**Gráfico 10: Distribución de Servicio de Telecomunicaciones.**



Fuente. Elaboración propia

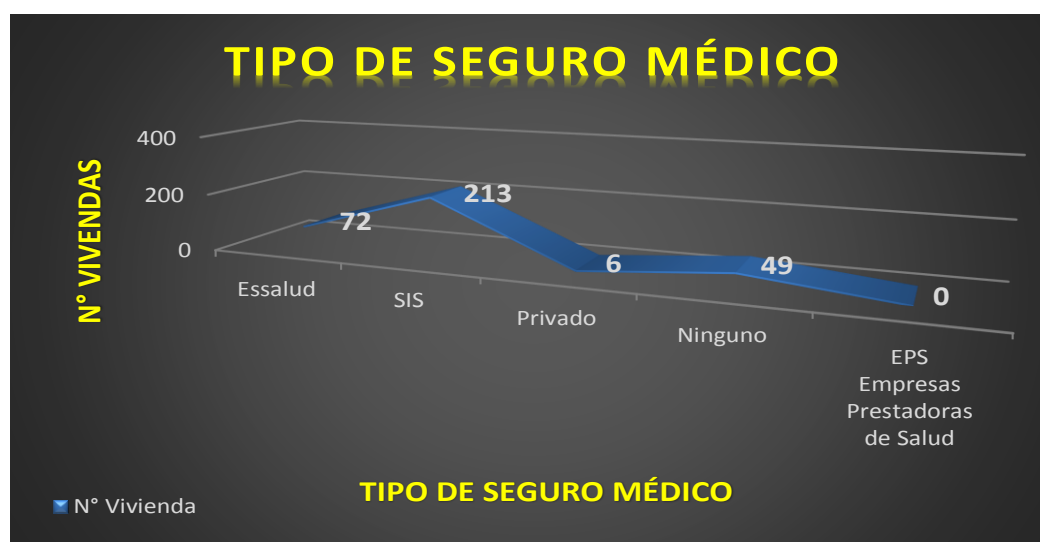
Se evaluó un total de 151 viviendas en las cuales se encontraron que 139 personas cuentan con celular, 3 personas cuentan con Teléfono fijo, 4 personas cuentan con Internet, 43 personas cuentan con televisión Cable y 12 personas que no Cuenta con Artefactos en sus viviendas.

### 3.1.3.2. Seguro medico

Según la Información recolectada en campo se muestran la distribución del tipo de seguro médico en el sector san Agustín, divididas en cinco tipos: ESSALUD, SIS, Privado, Ninguno y EPS (Empresa prestadora de Salud).

En el trabajo de campo realizado se ha recolectado información de un total de 340 personas que acceden a un tipo de seguro médico, tal como se muestra en el **Gráfico N° 11**

**Gráfico N° 11: Tipo de Seguro Medico**



Fuente. Elaboración propia

Se evaluó un total de 340 personas, de las cuales 72 cuentan a ESSALUD. El siguiente grupo, presentan un mayoritario número (213) se atienden a través del SIS. En el siguiente grupo, se encuentra el grupo más pequeño (6) que acceden al servicio de salud a través de privado en consultorios y policlínicos que se encuentran fuera de las EPS. Otro grupo, presenta una realidad preocupante con 49 personas que no cuentan con ningún seguro médico. Finalmente, en el grupo de EPS no registra ninguna persona.

### **3.1.3.3. Actitud Frente al Riesgo**

En líneas generales, en el sector san Agustín, 14 representantes de familias tienen una actitud escasa previsor, mientras que el resto de la población (137) presenta una actitud fatalista, desidia mayoría. Una explicación a esto es que existe una idea errónea, bastante difundida, de que los desastres son naturales, por lo que no se pueden evitar, son productos de un designio divino, lo que genera una actitud pasiva ante un fenómeno que tomando las medidas preventivas salvaría muchas vidas.

### **3.1.3.4. Capacitación en GRD**

En líneas generales, en el sector san Agustín, 20 representantes de familias han recibido capacitación, mientras que el resto de la población encuestada (131) no ha recibido capacitación en GRD. Cabe resaltar que los primeros, reproducen la información con sus familiares y amigos cercanos, lo que garantiza por lo menos en un 50% el aprendizaje de la información en gestión de riesgos de desastres y por ende aumentar el radio de acción de la capacitación y disminuir la vulnerabilidad.

## **3.1.4. RESILIENCIA ECONOMICA**

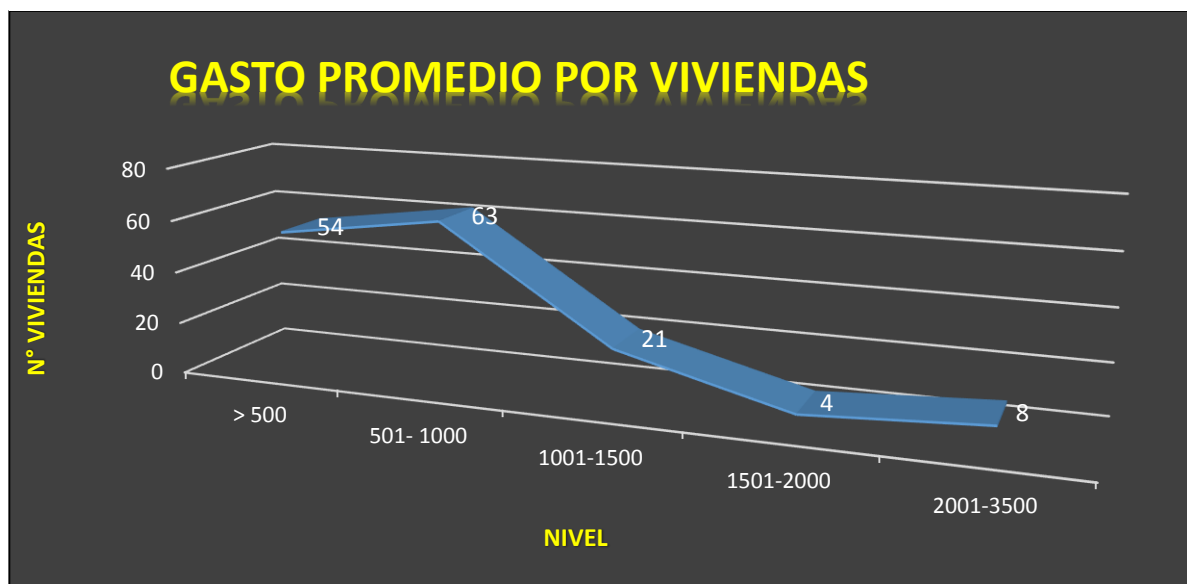
### **3.1.4.1. Gasto promedio familiar**

Según la Información recolectada en campo se muestran la distribución del gasto promedio familiar en el sector san Agustín, divididas en cinco grupos: mayor a 500 soles, 501-100, 1001-1500 soles, 1501- 2000 soles, 2001- 3500 soles

En el trabajo de campo realizado se ha recolectado información de un total de 151 viviendas que han sido agrupadas en base a sus ingresos económicos como se muestra en el **Gráfico N°**

**12.**

**Gráfico N° 12: Gasto promedio por viviendas**



Fuente. Elaboración propia

Se evaluó un total de 151 viviendas, de las cuales 54 reciben un ingreso mayor a 500 soles. El siguiente grupo, presentan un mayoritario número (63) con ingresos que van desde 501-1000 soles, que si bien es cierto se encuentran dentro del rango del ingreso mínimo vital, no permite tener una óptima calidad de vida. En el siguiente grupo de 1001-1500 soles, tenemos 21 viviendas. Otro grupo, el de 1501- 2000 soles presenta la menor cantidad de viviendas (4). Finalmente, en el grupo de mayores ingresos, de 2001-3500 soles solo se registran ocho viviendas. Cabe resaltar, que estos dos últimos grupos, los de mayor ingreso, son los que presentan la menor cantidad de viviendas.

## 3.2. PELIGROS

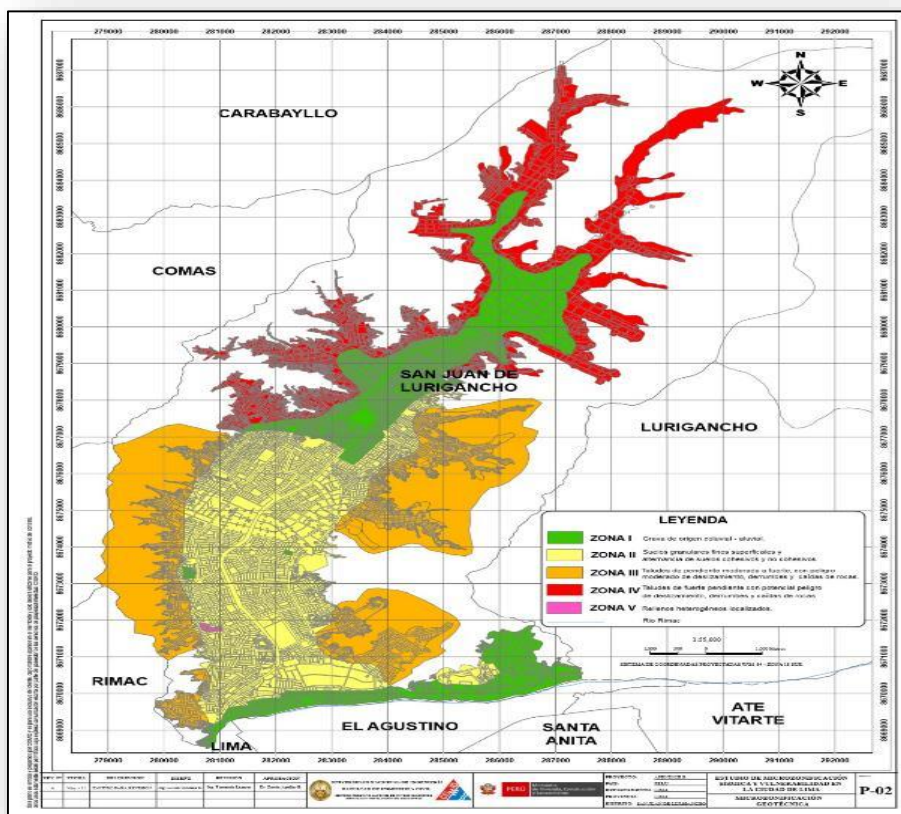
### 3.2.1. PELIGROS NATURALES

#### 3.2.1.1. SISMO

La zona de estudio por encontrarse en la **ZONA IV**: esta zona presenta taludes inestables con fuertes pendientes, canteras cuyo método de exploración se desconoce, depósitos de suelos pantanosos, depósitos de arenas eólicas de compacidad suelta y potencialmente licuable con potencial peligro de deslizamiento, derrumbe y caídas de rocas. Zonas con alta amplificación sísmica (SOPHIMANIA, 2014); con su totalidad de viviendas 100% con nivel muy alto de peligro sísmico.

Esta zona tiene tendencia hacia la zona de estudio del sector San Agustín (Anexo 22) Jicamarca distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí – Lima. Tal como se observa en el siguiente en el **Mapa N° 10**

**Mapa N° 10: Microzonificación sísmica y vulnerabilidad de la ciudad de Lima**



Fuente. UNI-FACULTAD INGENIERIA CIVIL-CISMID-2011

### 3.2.2. PELIGROS TECNOLOGICOS

#### 3.2.2.1. DERRUMBE:

El mayor peso de priorización corresponde a Pircas Inestables el cual tendría una mayor susceptibilidad ante el peligro derrumbe. En menor medida, se encuentra los parámetros de Geología, Pendiente, Tipo de Suelo, Rocas Sueltas y Pircas Inestables,

##### 3.2.2.1.1. FACTOR CONDICIONANTE

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Pircas Inestables**, se encontró un descriptor:

Con respecto al factor condicionante a la **Geología**, se encontró dos descriptor: **Deposito Aluvial Reciente (*Qr-al*)**, seguido de **Gabro(*Ks-gb*)** Están normalmente compuestos por arenas y gravas (terraza fluvial, rejuvenecimiento, depósitos coluviales, depósitos eluviales).

Con respecto al factor condicionante **Pendiente**, se encontraron tres descriptores: **>40%**, en menor medida se observa el rango de **25-40%**, seguido de **15-25%** que facilitan la susceptibilidad ante el peligro derrumbe.

Con respecto al factor condicionante **tipo de suelo** se encontró solo un descriptor: **Afloramiento rocoso y estratos de grava**, que tiene una buena resistencia ante el peligro derrumbe.

**Rocas Sueltas y Regular Rocas Sueltas**, que facilita la susceptibilidad ante el peligro derrumbe.

**Pircas Tipo Andenería Inadecuada, Pircas entre Lote y Lote, Pircas Sin Chicoteo y Pircas Mayor a 1.2 m.** que facilita la susceptibilidad ante el peligro derrumbe.

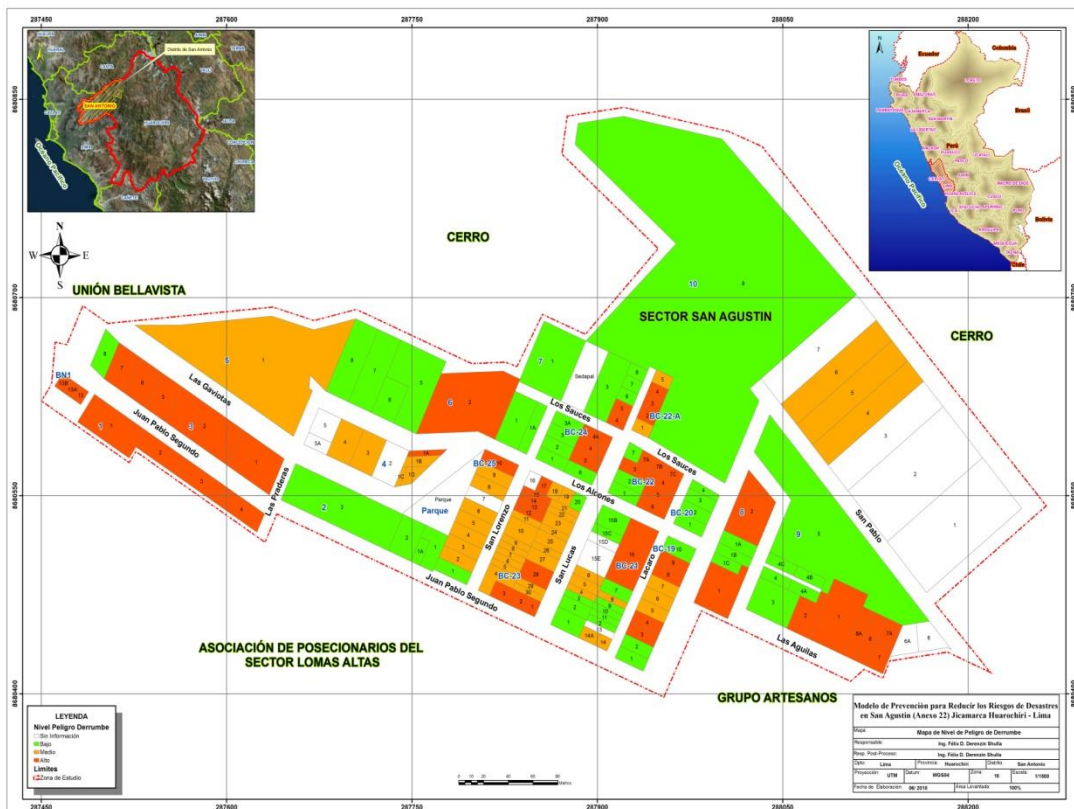
Con respecto al factor condicionante **Rocas Sueltas** se encontró solo un descriptor: **Pocas**



### 3.2.2.1.2. FACTORES DESENCADENANTES

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante es la magnitud Sísmica, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro derrumbe.

**Mapa N° 11: Nivel de Peligrosidad derrumbe**



Fuente. Elaboración propia

Tal como se observa en el **Mapa N° 11** en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca- huarochiri, presenta tres niveles de peligrosidad derrumbe y a continuación se describe cada uno de estos:

#### Nivel Medio

La gran mayoría de predios (46) presentan un nivel medio de peligro derrumbe, ubicados en su mayoría en la calle San Lucas y San Lorenzo. También cabe resaltar que el predio más amplio se encuentra en la calle Los Sauces.

### **Nivel Bajo:**

Encontramos 53 predios con un nivel bajo de peligro de derrumbe ubicados su mayoría en la calle Juan Pablo Segundo, pero cabe resaltar la existencia de un solo predio extenso que abarca toda la calle San Pablo.

### **Nivel Alto**

Encontramos 52 predios con nivel alto de riesgo, ubicados en su mayoría en la calle Juan Pablo Segundo.

### **3.2.2.2. INCENDIO:**

#### **3.2.2.2.1. FACTORES CONDICIONANTES**

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Escape de Gas**, se encontraron dos descriptores: **bombas con falla de fábrica** y las **mangueras con fisuras**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

Con respecto al factor condicionante **Uso de Luz o Iluminaciones Caseras**, se encontraron dos descriptores: **velas y lámparas caseras**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

Con respecto al factor condicionante **uso de cocina casera**, se encontraron tres descriptores: **Uso de hornos caseros, uso de cocina a leña y el uso de cocina a gas**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

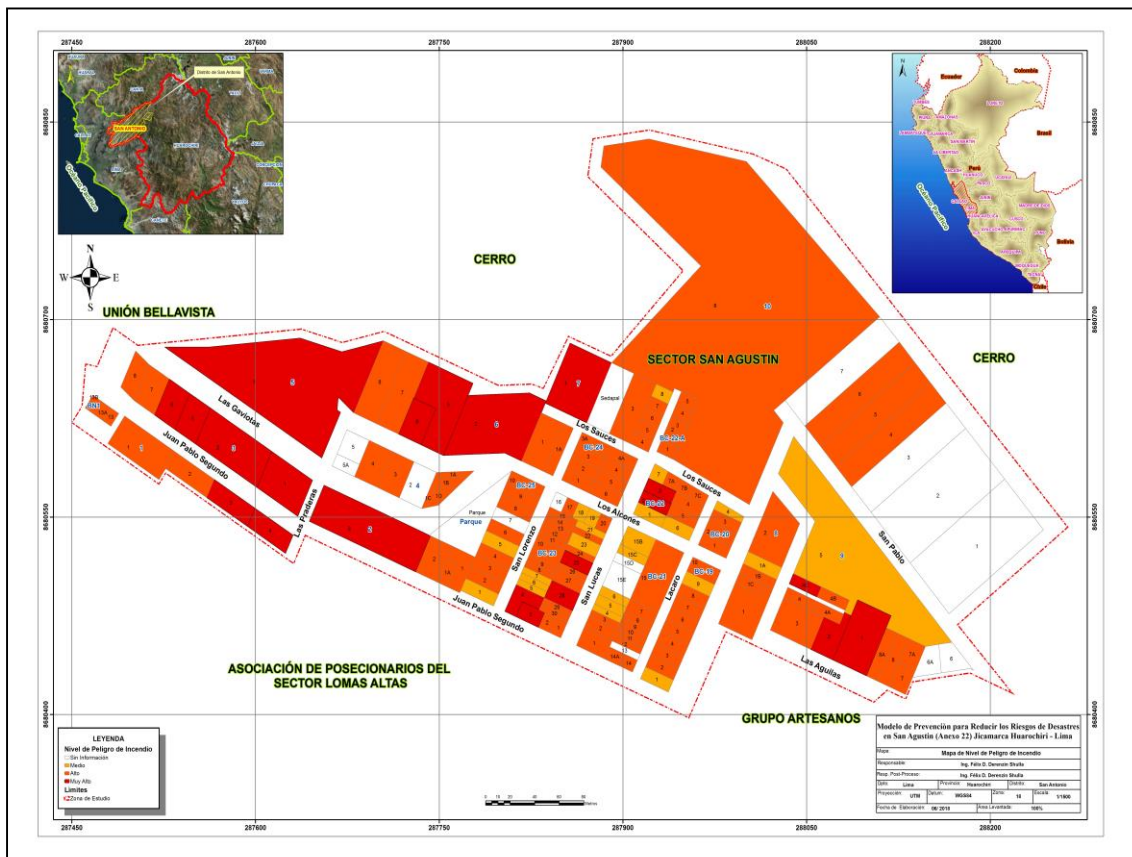
Con respecto al factor condicionante **Uso de electrodomésticos**, se encontraron un descriptores: **televisores**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

Con respecto al factor condicionante **acumulación de material peligroso**, se encontraron dos descriptores: **uso de teknopor y madera**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

### 3.2.2.2.2. FACTORES DESENCADENANTES

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante tenemos **Corto Circuito**, se encontraron tres descriptores: **Mal Uso de Extensiones e Instalaciones Eléctricas Inadecuadas**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

Mapa N° 12: Nivel de Peligrosidad Incendio



Fuente. Elaboración propia

Tal como se observa en el **Mapa N° 12**, en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca - huarochiri, presenta tres niveles de peligrosidad incendio y a continuación se describe cada uno de estos:

### **Nivel Medio**

Encontramos 23 predios que presentan un nivel medio de peligrosidad ante el fenómeno incendio, ubicados en su mayoría en la calle San Lucas y San Lorenzo, También cabe resaltar que el predio más amplio se encuentra en la calle Los Sauces.

### **Nivel Alto**

Encontramos 107 predios con nivel alto de riesgo, ubicados en su mayoría en la calle San Lorenzo.

### **Nivel Muy Alto**

Encontramos 21 predios con nivel alto de riesgo, ubicados en su mayoría en la calle Juan Pablo Segundo.

## **3.2.2.3. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

### **3.2.2.3.1. FACTORES CONDICIONANTES**

En la zona de estudio, con respecto al factor condicionante **Ubicación Geográfica de la población**, se encontraron los cuatro descriptores: **< 5 m, 05-10 m, 10-30 m y 30 -50 m**, que facilitan la susceptibilidad ante el peligro incendio.

Con respecto al factor condicionante tipo de suelo se encontró solo un descriptor: **Afloramiento rocoso y estratos de grava**, que tiene una buena resistencia ante el peligro derrumbe.

Con respecto al factor desencadenante **Uso Inapropiado de Letrinas**, se encontró un solo descriptor: **Sin Mantenimiento Adecuado**, que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental.

Con respecto al factor desencadenante **Crianza de Cerdos Inapropiado**, se encontró un solo descriptor: **Sin Mantenimiento Adecuado**, que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental.

Con respecto al factor desencadenante **Residuos Sólidos Domesticas**, se encontró un solo descriptor: **Lejos de la Vivienda**, que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental.

#### **3.2.2.3.1. FACTORES DESENCADENANTES**

En la zona de estudio, con respecto al factor desencadenante **Temperatura**, se encontró un solo descriptor: con respecto al factor condicionante **Temperatura Max.**, se encontró un solo descriptor: **30 - 40°**, que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental.

Con respecto al factor desencadenante **Humedad Relativa %**, se encontró un solo descriptor: **75 -90 %**, que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental

Con respecto al factor desencadenante **Precipitación**, se encontró un solo descriptor: **0 -5 mm**, que facilita la susceptibilidad ante el peligro contaminación ambiental.

.



### 3.3. RIESGO

#### 3.3.1. RIESGO SÍSMICO:

Son las consecuencias sociales y económicas potenciales provocadas por un terremoto, como resultado de la falla de estructuras cuya capacidad resistente fue excedida por un terremoto (Anónimo, Capítulo II: Aspectos generales del riesgo sísmico, pág. 9).

Tomando en cuenta que para la existencia del riesgo sísmico. Tienen que concurrir en un mismo espacio peligrosidad sísmica y vulnerabilidad sísmica, para al presente estudio, después de identificar los peligros y sus niveles en la zona de estudio de San Agustín (Anexo 22) Jicamarca Distrito de San Antonio de Huarochiri-Lima y sus niveles, en cuanto a los peligros se consideró como base el estudio de microzonificación sísmica y vulnerabilidad en San Juan de Lurigancho (Universidad Nacional de Ingeniería - UNI, 2011), el cual los resultados dieron como nivel de peligro sísmico Muy Alto. Para el análisis de las vulnerabilidades de las viviendas se consideró las consecuencias sociales, económicas, y pérdidas de materiales generadas por el fenómeno sísmico, esto nos permitió identificar el nivel de riesgo de la zona,

En San Agustín (Anexo 22) Jicamarca- Huarochirí, el total de viviendas (151) presenta un nivel muy alto de peligro sísmico; en cuanto al nivel de riesgo sísmico tenemos:

**Nivel Alto** = Encontramos 67 predios que presentan un nivel de riesgo sísmico, ubicados en su mayoría en la calle San Lucas, También cabe resaltar que el predio más amplio se encuentra en la calle Los Sauces.

**Nivel Muy Alto** = Encontramos 84 predios que presentan un nivel de riesgo sísmico, ubicados en su mayoría en la calle Juan Pablo segundos.

### **3.3.2. RIESGO DERRUMBE:**

Son las consecuencias sociales, económicas potenciales provocadas por un derrumbe, como resultado de la acción humana por la presencia de pircas inestables u otras que sobrepasan el 1.20 m, cortes de talud, ausencia de escaleras, rocas sueltas, muros inestables, en un territorio con una geología, geomorfología, relieve, pendiente y tipo de suelo con ciertas particularidades. Donde en su conjunto, está expuesto a la ocurrencia del fenómeno derrumbe.

En San Agustín (Anexo 22) Jicamarca- Huarochiri se presenta tres niveles de riesgo Derrumbe. A continuación se describe cada uno de estos:

**Nivel Medio:** Encontramos 75 predios con un nivel medio de riesgo derrumbe

**Nivel Alto:** Encontramos 76 predios con un nivel alto de riesgo derrumbe

Por lo que se observa el riesgo derrumbe en la zona de estudio es de nivel alto debido a la geografía de la zona, el tipo de vivienda y la ubicación de estas en las laderas.

### **3.3.3. RIESGO INCENDIO:**

Son las consecuencias sociales, económicas potenciales provocadas por un incendio, como resultado de la acción humana por la condición de una serie de parámetros: Escape de Gas Uso de Luz ò Iluminaciones Caceras, Uso de Cocinas Caceras uso electrodomésticos y Acumulación de Material Peligroso y factores y factores desencadenantes: Uso inadecuado de sustancias inflamables, Uso Inadecuado Artefactos Eléctricos, Uso de Fuego Inadecuado, Explosión de Cocinas y Corto Circuito. Donde en su conjunto está expuesto a la ocurrencia del fenómeno incendio

En San Agustín (Anexo 22) Jicamarca- Huarochiri se presenta tres niveles de riesgo incendio.

A continuación se describe cada uno de estos:



**Nivel Medio:** Encontramos 9 predios con un nivel medio de riesgo incendio

**Nivel Alto:** Encontramos 112 predios con un nivel alto de riesgo incendio

**Nivel Muy Alto:** Encontramos 30 predios con un nivel muy alto de riesgo incendio

Por lo que se observa el riesgo incendio en la zona de estudio es de nivel alto debido al material precario de las viviendas, las deficiencias conexiones eléctricas, la acumulación de material inflamable.

#### **3.3.4. RIESGO CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:**

Son las consecuencias sociales, económicas potenciales provocadas por contaminación ambiental como resultado de la acción humana por la condición de una serie de parámetros: Ubicación Geográfica, Tipo de Suelo, Precipitación, Humedad Max. y Temperatura Max. y factores desencadenantes: Aguas Residuales Domesticas, Quema de Basura, Uso Inapropiado de Letrinas, Residuos Sólidos y Crianza de Cerdos Inapropiado . Donde en su conjunto está expuesto a la ocurrencia del fenómeno contaminación ambiental.

En San Agustín (Anexo 22) Jicamarca- Huarochiri se presenta tres niveles de riesgo contaminación ambiental. A continuación se describe cada uno de estos:

**Nivel Alto:** Encontramos 138 predios con un nivel alto de riesgo contaminación ambiental

**Nivel Muy Alto:** Encontramos 13 predios con un nivel muy alto de riesgo contaminación ambiental.

Por lo que se observa el riesgo contaminación ambiental en la zona de estudio es de **nivel alto** debido a la presencia de criaderos de chanchos en condiciones insalubres, quema de basura, baldes con agua empozada que atrae insectos y tratamiento inadecuado de limpieza de silos.

## CAPITULO V

### 5.1 DISCUSIONES

- Elaboración del modelo de prevención de riesgo desastres, se pudo realizar mediante el estudio de la tesis titulada "Modelo de Prevención para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima", luego del diagnóstico evaluativo y crítico, identificando cada proceso de GRD, y su articulación desde el PLANAGERD.
- El Estado demuestra interés y conciencia sobre la importancia de tener en cuenta la gestión de riesgo de desastres en el Perú, con un nuevo enfoque en la asignación de los recursos presupuestales vinculada a la asignación de recursos a productos y resultados medibles – PPR mediante el PLANAGERD, el cual es una estrategia de gestión pública, dicha estrategia implica superar la manera tradicional de realizar el proceso de asignación, aprobación, ejecución, seguimiento y evaluación del Presupuesto Público.
- En la actualidad existe poca preocupación y claridad a nivel local por parte de la municipalidad distrital de San Antonio - Huarochirí, con respecto a cómo implementar el SINAGERD; esto se refleja en primer lugar en el organigrama interno donde la subgerencia de obras públicas y defensa civil se encuentra unidas.
- La investigación se basa en el Manual para la Evaluación de Riesgo Originados por Fenómenos Naturales - versión 02, del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres – CENEPRED desde el año 2015, ya que es un instrumento oficial para la Gestión de riesgo de desastres - GRD del Perú.
- En el Modelo de Prevención para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22), Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí - Lima; Con respecto

al análisis de vulnerabilidad he analizado los parámetros observados en la zona de estudio con respecto a las vulnerabilidades en sus dimensiones social, economía y ambiental, tanto para la exposición, fragilidad y resiliencia.

- La municipalidad San Antonio de Huarochirí, publica información limitada sobre la gestión de riesgos de desastres en su página web aunado a que sus gerencias y personal administrativo fueron poco colaboradores para aplicar las herramientas de encuestas y entrevistas.
- En la investigación bibliográfica, encontré en los cursos de EVAR, la información valiosa sobre peligros, vulnerabilidades y riesgo, específicamente en la costa en zonas urbanas; aplicando EVAR la evaluación de riesgo en zonas de estudio como mínimo unidad de medida, es a nivel de manzanas.
- Coincido con diversos autores en ver la vulnerabilidad ligada al proceso desordenado de urbanización que se vive Lima a raíz de las permanentes migraciones, debido a los factores socioeconómicos, culturales y políticos.

## 5.2 CONCLUSIONES

- ❖ Se Logró elaborar el “Modelo de Prevención para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima“.
- ❖ Con la aplicación del Modelo Prevención Para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima; se reduce los riesgos en la zona estudiada, alcanzando los objetivos planteados.
- ❖ El diagnóstico es alarmante porque en la zona de estudio la mayoría de las vivienda presenta los siguientes niveles de riesgo:
  - riesgo sísmico nivel muy alto,
  - riesgo de incendio nivel alto,
  - riesgo de derrumbe nivel alto y
  - riesgo de contaminación ambiental nivel alto.
- ❖ Para obtener el presente modelo con respecto al desarrollo de los análisis de gestión de riesgo de desastres en la zona de estudio, se incluyó nuevas tecnologías como drones equipados y GPS diferencial, obteniendo fotografías de alta resolución y precisión.
- ❖ En este modelo se ha considerado y trabajado con información específica, evaluando con una unidad de medida a nivel de vivienda tanto al exterior, interior como también las zonas aledañas denominadas áreas de influencia.
- ❖ En el caso de la zona de estudio, el análisis de vulnerabilidad está ligada no solo al proceso desordenado de las viviendas sino también a los factores

socioeconómicos, culturales y políticos que llevado a las familias asentar sus viviendas en las laderas de los cerros.

- ❖ En la municipalidad distrital de San Antonio de Huarochirí, en la estructura del organigrama institucional observamos que la oficina de defensa civil se encuentra dentro de la subgerencia de obras públicas y defensa civil unificadas, demostrando escaso conocimiento de la importancia de la subgerencia de GRD.

### 5.3 RECOMENDACIONES

- ❖ La municipalidad distrital de San Antonio de Huarochirí, mediante una sesión debe aprobar el “Modelo de Prevención Para Reducir los Riesgos de Desastres para San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima“, refrendada con una ordenanza Municipal.
- ❖ Lo más importante del Modelo es la implementación de planes de Gestión de Riesgo de Desastres – GRD, alineados al PLANAGERD.
- ❖ Los distritos del país pueden utilizar el “Modelo de Prevención Para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima“.
- ❖ Los distritos deben realizar sus estudios futuros en temas de Gestión de Riesgo de desastres implementando el uso de nuevas tecnologías como son los drones GPS articulados con SIG.
- ❖ La difusión de temas de gestión de riesgo de desastres en la página web de la municipalidad distrital de San Antonio de Huarochirí, del “Modelo de Prevención Para Reducir los Riesgos de Desastres en San Agustín (Anexo 22) Jicamarca, Distrito de San Antonio de Huarochirí – Lima“.
- ❖ Creación e incorporación de la Gerencia de GRD, en el organigrama de la Municipalidad de San Antonio, con personal que cumplan con el perfil adecuado en gestión de riesgo de desastres.

## 5.4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguarón y Moreno Jiménez. (2001). *EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP). FUNDAMENTOS, METODOLOGÍA Y APLICACIONES*. ZARAGOZA - ESPAÑA.
- Anónimo. (2015). *¿Que es un matafuego? ¿Cómo elegirlos? ¿Que contienen?* . Obtenido de <https://www.taringa.net/post/info/18840906/Que-es-un-matafuego-Como-elegirlos-Que-contienen.html?dr=>
- Anónimo. (3 de Junio de 2015). *Causas y consecuencias de la quema de basura: Un problema para todos*. Obtenido de [http://laquemadebasuraunproblemaparatodos.blogspot.pe/2015/06/causas-y-consecuencias-de-la-quema-de\\_3.html](http://laquemadebasuraunproblemaparatodos.blogspot.pe/2015/06/causas-y-consecuencias-de-la-quema-de_3.html)
- Anónimo. (s.f.). *Capítulo II: Aspectos generales del riesgo sísmico*. Obtenido de [http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6222/03CAPITULO\\_2.pdf?sequence=3](http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6222/03CAPITULO_2.pdf?sequence=3)
- Banco Mundial. (10 de Abril de 2014). *Gestión del riesgo de desastres para un desarrollo con capacidad de adaptación*. Obtenido de <http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/12/managing-disaster-risks-resilient-development>
- Blas Gutiérrez, G. (1998). *Jicamarca (Des) control de su territorio comunal*. Obtenido de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv\\_sociales/n2\\_1998/a01.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_sociales/n2_1998/a01.pdf)
- CENEPRED. (2013). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*.
- CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos inducidos por la acción humana* . Lima, Perú.

Cruz Condor, G. (2014). *Distrito de San Antonio de Chaclla*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/138679734/Distrito-de-San-Antonio-de-Chaclla>

Diario Oficial El Peruano. (Sabado 19 de Febrero de 2011). Decreto Ley N°29664-Creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –SINAGERD. pág. 1.

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Ginebra, Suiza.

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Las Américas (EIRD). (2004). Vivir con el Riesgo: Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Nueva York y Ginebra.

Estrategia Internacional para la Reducción de desastres de las Américas- EIRD. (31 de Marzo de 2004). *Terminología: términos principales relativos a la reducción del riesgo de desastres*. Obtenido de <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>

Gobierno Regional de Lima. (2018). Plan Regional de Operaciones de Emergencia. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa Civil - Anexo N° 01. (s.f.). *Especificaciones técnicas: Productos con material textil*. Obtenido de [http://www.indeci.gob.pe/transp\\_eco/pdfs/art\\_produtos\\_textiles.PDF](http://www.indeci.gob.pe/transp_eco/pdfs/art_produtos_textiles.PDF)

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI. (2006). Protocolo para la instalación de albergues . Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI. (2008). Plan Nacional de Educación Comunitaria en Gestión del Riesgo Desastres. Lima.

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI. (2012). La Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú. Lima.

Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI. (2006). Manual básico para la Estimación del Riesgo. Lima, Perú.



- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). *Censos Nacionales 2007 XI Poblacion y VI de Vivienda*. Obtenido de <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2008). *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012-2015). *POBLACIÓN ESTIMADA AL 30 DE JUNIO, POR AÑOS CALENDARIO Y SEXO*.
- Ley N 29664 - Congreso. (19 de 02 de 2011). Obtenido de <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29664.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2006). *Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastre en la planificación e inversión para el desarrollo*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2015). *Norma técnica complementaria NTC 001-2015*. En Ministerio de Transporte y Comunicaciones-Viceministerio de Transporte-Dirección General de Aeronáutica Civil. Lima, Perú.
- Moragues, I. (25 de Junio de 2010). *Los terremotos aumentan el riesgo de parto prematuro*. Obtenido de <http://www.reproduccionasistida.org/amenaza-parto-prematuro/>
- Municipalidad de San Antonio. (2012). *Perfil del proyecto “Creación del muro de contención en el sector Los Artesanos- Anexo 22, Distrito de San Antonio - Provincia de Huarochiri- Lima”*. Lima.
- Municipalidad de San Antonio. (2016). *Ley de Creación del distrito de San Antonio*. Obtenido de <http://www.munisanantoniohri.gob.pe/creaciondeldistrito.html>
- Municipalidad Distrital de Quilmana - Oficina de Defensa Civil. (2012). *Análisis de Peligro y Vulnerabilidad de un Sector Crítico de Riesgo de Desastre Urbano*. Cañete, Perú.
- Naciones Unidas. (2015). *Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastre*. Ginebra, Suiza.

- Neuhaus, W. (2013). Identificación de factores que limitan una implementación efectiva de la gestión del riesgo de desastres a nivel local, en distritos seleccionados de la región de Piura. Lima.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación División de Medio Ambiente, C. C. (2009). Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres. Roma.
- OXFAM. (2015). Vulnerabilidad Urbana: Evaluando los Nuevos Factores de Riesgo en Lima Metropolitana. Lima, Perú.
- Presidencia del Consejo de Ministros-Secretaría de Gestión de Riesgo de Desastres. (2014). Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres PLANAGERD 2014-2021. Lima.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). Gestión Local y Desarrollo de Capacidades para la Reducción del Riesgo. Chile: Freddy Briones.
- Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. (1993). Los desastres no son naturales. Colombia.
- Sistema Nacional Integrado de información Catastral Predial - SNCP. (2012). Estándares cartográficos aplicados al catastro (Resolución N° 04N-2012-SNCP/CNC). Lima-Perú.
- SOPHIMANIA. (14 de Agosto de 2014). *Ingenieros de CISMID-UNI trabajan para evitar catástrofe telúrica* . Obtenido de <http://www.sophimania.pe/sociedad-y-cultura/sociologia-y-antropologia/peru-ingenieros-de-cismid-uni-trabajan-para-evitar-catastrofe-telurica/>
- Toskano Hurtado, G. B. (2005). El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como Herramienta para la Toma de Decisiones en la Selección de Proveedores. *Tesis - Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Lima - Perú.
- UNESCO. (2011). Manual de Gestión de Riesgos de Desastre para Comunicadores Sociales.

Unesco. (2011). *Manual Sistema de Alerta Temprana*. Panamá.

United Nations. (2015). *Marco Sendai para la Reduccion de Riesgo de Desastres 2015-2030*.

Ginebra - Suiza.

Universidad Nacional de Ingeniería - UNI. (2011). Apéndice B – Características Geotécnicas del Distrito de San Juan de Lurigancho. Lima, Perú.

Watanabe, M. (2015). Gestión del riesgo de desastres en ciudades de América Latina.

Anexos:

1. Ficha Técnica - Encuesta poblacional
2. Ficha Técnica - Instituto Geográfico Nacional - IGN
3. Mapas temáticos ( nivel de vulnerabilidad, nivel de peligro, nivel de riesgo)

# ANEXO I: Encuesta poblacional

Identificación de Peligros, Vulnerabilidad Social y Percepción de Riesgo					
DATOS DE UBICACIÓN DEL INMUEBLE					
1. Código del Predio		2. Dirección del Inmueble			
3. Número de Pisos		Avenida/Calle/Únion/Paseo/Int			
4. Material Predominante de la vivienda:		Ladrillo/Concreto <input type="checkbox"/>	Madera <input type="checkbox"/>	Esfera <input type="checkbox"/>	Plásticos <input type="checkbox"/> Cartón <input type="checkbox"/>
5. Estado de Conservación de la vivienda:		Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/> Muy Malo <input type="checkbox"/>
6. Años de Construcción:					
VULNERABILIDAD SOCIAL					
7. Nivel de ocupación		Ocupada <input type="checkbox"/>	Desocupada <input type="checkbox"/>		
8. Su vivienda es:		Propia <input type="checkbox"/>	alquilada <input type="checkbox"/>	En posesión <input type="checkbox"/>	otros <input type="checkbox"/>
9. Tipo de Uso del Lote (*)		Vivienda <input type="checkbox"/>	Comercio <input type="checkbox"/>	Mercado <input type="checkbox"/>	Taller <input type="checkbox"/> Institucional u Otros <input type="checkbox"/>
10. Abastecimiento de agua		Camion Cisterna <input type="checkbox"/>	No Tiene <input type="checkbox"/>	11. Servicio Higienico	
				Letrina <input type="checkbox"/>	No Tiene <input type="checkbox"/>
12. El predio cuenta con alumbrado eléctrico		Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>	
13. El lote cuenta con Servicios adicionales		Teléfono Fijo <input type="checkbox"/>	Internet <input type="checkbox"/>	Televisión por cable <input type="checkbox"/>	Celdar <input type="checkbox"/> No cuenta con Arflet Eléctricos <input type="checkbox"/>
14. Cuántas Personas habitan la vivienda?		Nº Mujeres		Nº Hombres	Total
15. Grupo de personas por Edades y Grado Instrucción					
	Nº Mujeres	Nº Hombres		Nº Mujeres	Nº Hombres
Menores de 1 año				Sin Nivel	
de 1 a 14				Primaria	
de 15 a 29				Secundaria	
de 30 a 44				Sup. No Univ. Completa	
de 45 a 64				Sup. No Univ. Incompleta	
Mayores de 65 años				Sup. Univ. Completa	
				Sup. Univ. Incompleta	
16. En su vivienda hay madres gestante?		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	17. En el día, ¿Cuántas personas se quedan en la casa?		
18. En la Noche, ¿Cuántas personas se pernoctan en casa?					
19. En su lote cuántas personas cuentan con algún tipo de seguro Médico?		Essalud <input type="checkbox"/>	SIS <input type="checkbox"/>	Privado <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>
20. Algun miembro de su familia presenta algún tipo de discapacidad?		Física/Motora	sensorial / auditiva	Mental	Otras (Especif)
21. ¿Cuántas personas contribuyen al gasto familiar?		Nº Hombres	Nº Mujeres	Total	
22. Promedio mensual de gasto en servicios y alimentos		Agua	Luz	Gas	Vela
				Carbon / Leña / Otros	Total
23. Pertenece y participa en alguna de las siguientes organizaciones		Comedor Popular <input type="checkbox"/>	Iglesia <input type="checkbox"/>	Vaso de Leche <input type="checkbox"/>	Club Deportivo <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>
24. ¿La Vivienda dispone de vías adecuadas para su evacuación en caso de emergencia?				Adecuadas <input type="checkbox"/>	Inadecuadas <input type="checkbox"/> Obstruidas <input type="checkbox"/>
PERCEPCIÓN DE RIESGO					
25. ¿Qué peligros de origen natural u ocasionados por el hombre Ocurrieron en su localidad		Sismo <input type="checkbox"/> Derrumbe <input type="checkbox"/>	Incendio <input type="checkbox"/> Amago <input type="checkbox"/>	Delincuencia <input type="checkbox"/> Venta Gas <input type="checkbox"/>	Basura <input type="checkbox"/> Desmonte <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
26. ¿Qué peligros de origen natural u ocasionados por el hombre identifica en su localidad		Sismo <input type="checkbox"/> Derrumbe <input type="checkbox"/>	Cortocircuito <input type="checkbox"/> Delincuencia <input type="checkbox"/>	Venta Gas <input type="checkbox"/> Basura <input type="checkbox"/>	Basura <input type="checkbox"/> Desmonte <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
27. ¿Recuerda si ha habido alguna emergencia asociada a algún peligro?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
28. ¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un desastre?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
29. En caso de haber sido afectado a causa de un fenómeno natural ¿se le brinda apoyo?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
30. En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:					Leve <input type="checkbox"/> Medo <input type="checkbox"/> Intenso <input type="checkbox"/>
31. Conoce algún programa que ayude a disminuir efectos de fenómenos naturales o provocados por el hombre?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
32. ¿Ha participado en algún simulacro en alguna ocasión?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
33. ¿Sabe a quien o donde acudir en caso de emergencia por desastre?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
34. Sabe si existe en su comunidad un sistema de alerta para dar aviso a la población sobre emergencia o caso de delincuencia?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
35. ¿considera que su comunidad puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?					Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
36. Uso Sustancias Inflamables		Alcohol <input type="checkbox"/>	Thinner <input type="checkbox"/>	Kerosene <input type="checkbox"/>	Petrolao <input type="checkbox"/> Gasolina <input type="checkbox"/>
37. Corto Circuito		Uso Adaptadores <input type="checkbox"/>	Uso Extensiones <input type="checkbox"/>	Uso llave cuchilla <input type="checkbox"/>	Cables Inadecuados <input type="checkbox"/> Instalaciones eléctricas inadecuadas <input type="checkbox"/>
38. Uso Fuego Inadecuado		Quema RS lejos vivienda <input type="checkbox"/>	Quema llantas <input type="checkbox"/>	Uso explosivos <input type="checkbox"/>	Quema RS cerca vivienda <input type="checkbox"/> Quema RS dentro vivienda <input type="checkbox"/>
39. Mal Uso Cocinas		Uso material inflamable <input type="checkbox"/>	Uso Líquido Limpieza Inflamable <input type="checkbox"/>	Fallas Cocinas <input type="checkbox"/>	Inadecuado Uso <input type="checkbox"/> Manipulación <input type="checkbox"/>
40. Uso Inadecuado Artefactos		Uso cargadores celular <input type="checkbox"/>	Uso Taladros <input type="checkbox"/>	Cortadoras Eléctricas <input type="checkbox"/>	Estufas <input type="checkbox"/> Planchas <input type="checkbox"/>
41. Acumulación Material Inflamable		Ninguno <input type="checkbox"/>	Uso Teknopop <input type="checkbox"/>	Papeles <input type="checkbox"/>	Plásticos Reciclables <input type="checkbox"/> Leña o Maderas <input type="checkbox"/>
42. Escape Gas		Gas Falla de Fabrica <input type="checkbox"/>	Bombas Fallas <input type="checkbox"/>	Mangueras con fisuras <input type="checkbox"/>	Mal Uso <input type="checkbox"/> Manipulación <input type="checkbox"/>
43. Luz Cacera		Lamparin Ron Que mar <input type="checkbox"/>	Lamparin Kerosene <input type="checkbox"/>	Lamparas Caceras <input type="checkbox"/>	Mecheras Caceras <input type="checkbox"/> Velas <input type="checkbox"/>
44. Uso Cocinas		Hornos Caceras <input type="checkbox"/>	Cocinas Kerosene <input type="checkbox"/>	Cocina Carbon <input type="checkbox"/>	Cocina Gas <input type="checkbox"/> Cocina Leña <input type="checkbox"/>
45. Uso Electrodomesticos		Ventilador <input type="checkbox"/>	Rado <input type="checkbox"/>	TV <input type="checkbox"/>	Licudora <input type="checkbox"/> Heridora eléctrica <input type="checkbox"/>
46. Agua Residuales Domesticas		Lejos Vivienda <input type="checkbox"/>	Fuera Vivienda <input type="checkbox"/>	En Jardines <input type="checkbox"/>	En Letrinas <input type="checkbox"/> Dentro Vivienda <input type="checkbox"/>
47. Residuos Sólidos Domesticos		Lejos Vivienda <input type="checkbox"/>	Fuera Vivienda <input type="checkbox"/>	En Letrinas <input type="checkbox"/>	Dentro Vivienda <input type="checkbox"/> Esquina avenida principal <input type="checkbox"/>
48. Quema Residuos Solidos		Muy Lejos Vivienda <input type="checkbox"/>	Lejos Vivienda <input type="checkbox"/>	Fuera Vivienda <input type="checkbox"/>	Cerca Vivienda <input type="checkbox"/> Dentro Vivienda <input type="checkbox"/>
49. Uso Inapropiado Letrinas		Adecuado Mantenimiento <input type="checkbox"/>	Poco Mantenimiento <input type="checkbox"/>	Escaso Mantenimiento <input type="checkbox"/>	Regular Mantenimiento <input type="checkbox"/> Sin Mantenimiento Adecuado <input type="checkbox"/>
50. Crianza Cerdos		Adecuado Mantenimiento <input type="checkbox"/>	Poco Mantenimiento <input type="checkbox"/>	Escaso Mantenimiento <input type="checkbox"/>	Regular Mantenimiento <input type="checkbox"/> Sin Mantenimiento Adecuado <input type="checkbox"/>
Observaciones:					
Fuente: Municipalidad de Lima Metropolitana - Sub gerencia de Defensa Civil - Área de Prevención					

## ANEXO II: Ficha Técnica - Instituto Geográfico Nacional

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL  
CENTRO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO



### FORMULARIO DE INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS PERMANENTE

#### 1. FORMULARIO

Preparado por	Instituto Geográfico Nacional – Centro de Procesamiento Geodésico
Creado	15 de Abril del 2010
Actualizado	04 de Agosto del 2010

#### 2. INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS

Nombre de la Estación	Surquillo
Código de Identificación	LI01
Código Internacional	42203M001
Inscripción del monumento	Sin inscripción
Institución a cargo del mantenimiento	Instituto Geográfico Nacional
Responsable del mantenimiento	Centro de Procesamiento Geodésico
e-mail	cpg@ign.gob.pe
Institución propietaria del instrumento	Instituto Geográfico Nacional
Orden de la Estación	0
Información adicional	Esta estación forma parte de la Red Geocéntrica Nacional, a cargo del Instituto Geográfico Nacional, Centro de Procesamiento Geodésico.

#### 3. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN

Localidad	<b>Surquillo</b>
Provincia	Lima
Departamento	Lima
Información sobre el monumento	La antena del receptor esta instalada sobre un monumento de concreto de 1.34 m de alto, 30 cm x 51 cm de ancho de color rojo teja. El monumento está colocado en el techo del museo del Instituto Geográfico Nacional.
Información sobre el receptor	El receptor está instalado en la Sala de Servidores de la mencionada institución.

ESCUELA CARTOGRAFICA - IGN



#### 4. COORDENADAS DE LA ESTACIÓN

##### A. Coordenadas Geodésicas

A.1. Marco de referencia utilizado:

ITRF 2000

A.2. Latitud (S)

°	min	s
12	6	10.86386

A.3. Longitud (O)

°	min	s
77	1	0.98772

A.4. Altura Elipsoidal

Altura (m)
157.6097

A.5. Factor de escala planimétrico

Factor
1.000195939

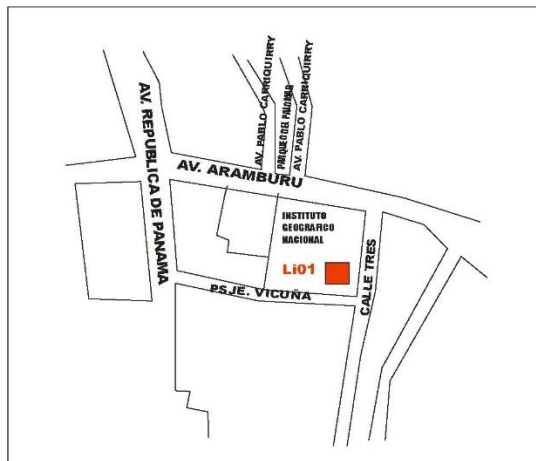
##### B. Coordenadas Cartesianas

X (m)	Y (m)	Z (m)
1401320.96870	-6077986.48690	-1328580.50910

##### C. Coordenadas UTM

Norte (m)	Este (m)	Zona
8661244.45075500	280479.72744031	18 Sur

#### 5. CROQUIS DE LA ESTACIÓN



ESCUELA CARTOGRAFICA - IGN



## 6. INFORMACIÓN SOBRE EL EQUIPAMIENTO GNSS

### A. Receptor

Tipo	Trimble Net R5
Nº de serie	4806K53394
Versión del Firmware	4.03
Fecha de Instalación	Junio del 2008

### B. Antena

Tipo	Zephyr Geodetic 2 w/Dome
Nº de serie	30738913
Altura (m)	0.1604
Medición de la Antena	Base de soporte de la antena
Fecha de la instalación	Junio del 2008

## 7. ESQUEMA DE LA ANTENA

### A. Esquema de altura de antena

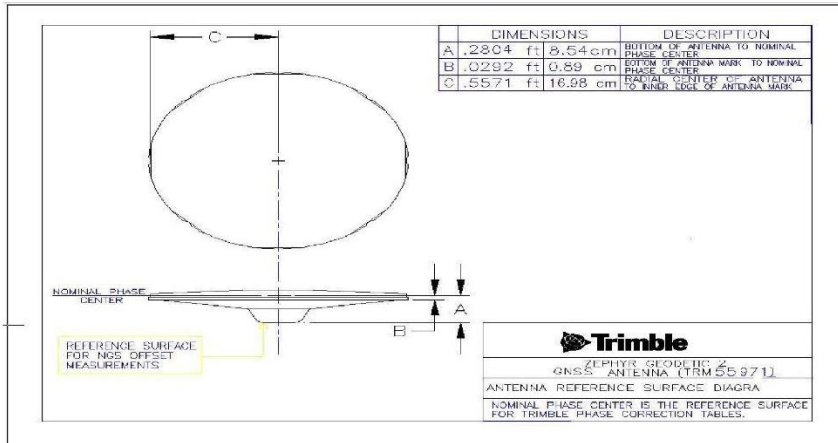


a	Distancia de compensación de centro de fase (Phase center Offset). a = 8.54 cm
b	Distancia entre la base de soporte de la antena y el límite superior del monumento. b = 7.5 cm





**B. Esquema de antena en uso**



**8. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

Observables	L1, C1, L2, P2
Intervalo de registro	5 segundos
Angulo de máscara	10°
Archivamiento diario	Si
Formato de archivo en crudo	*.T01, *.dat
Servidor de búsqueda	

INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESAMIENTO	
Periodo de toma de datos para el procesamiento	19 de Abril al 24 de Julio del 2010
Software utilizado	Gamit/GlobK v. 10.35
Formato de archivo procesado	Rinex

**9. INFORMACIÓN ADICIONAL**

Contacto:	
Nombre	Centro de Procesamiento Geodésico
Dirección	Av. Aramburú 1190 Surquillo, Lima 34, Perú
Teléfono	(51) 1 4753085 Anexo 123
Fax	(51) 1 4753075
e-mail	cpg@ign.gob.pe