

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**“ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS
MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS”**

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
INGENIERÍA CIVIL

AUTOR: Cristóbal Encarnación, Noel Yordan

ASESOR: Torres Ponce, Carlos Antonio

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ()
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación (X)
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión de riesgos desastres

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72737549

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22407564

Grado/Título: Magister en gestión pública

Código ORCID: 0000-0001-9026-0647

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491
2	Guarniz Flores, Joel Luis	Maestro en ingeniería, con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	46064394	0000-0003-1651-8683
3	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304

D

H

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 08:00 horas del día 20 del mes de noviembre del año 2021, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

- MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO (PRESIDENTE)
- MG. JOEL LUIS GUARNIZ FLORES (SECRETARIO)
- MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS (VOCAL)

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1507-2021-D-FI-UDH, para evaluar el Trabajo de Investigación (Bachiller) intitulado: “**ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS**”, presentado por el Egresado: Noel Yordan CRISTOBAL ENCARNACIÓN, para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **14** y cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 7, Inciso 7.4).

Siendo las 9:06 horas del día 20 del mes de noviembre del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A mis padres Justo, Rosa y hermana Ingrid por el apoyo constante antes y durante mi etapa universitaria; y actualmente por la motivación que me brindan incondicionalmente para lograr cada uno de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor, Mg. Carlos Antonio Torres Ponce, por el tiempo dedicado durante el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad de Huánuco por las enseñanzas brindadas durante mi etapa universitaria.

El Autor

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN	XIV
SUMMARY.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I.....	17
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.3. OBJETIVO GENERAL	18
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.5.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	18
1.5.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	19
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	20
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	20
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	22
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	23
2.2. BASES TEÓRICAS.....	24

2.2.1. NORMATIVIDAD	24
2.2.2. GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES (GRD)	27
2.2.3. MOVIMIENTOS EN MASA	29
2.3. HIPÓTESIS	51
2.4. VARIABLES	51
2.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE	51
2.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	51
2.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	54
CAPITULO III	55
METODOLOGÍA	55
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	55
3.1.1. ENFOQUE	55
3.1.2. DISEÑO METODOLÓGICO	56
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	56
3.2.1. POBLACIÓN	56
3.2.2. LA MUESTRA	56
3.3. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	57
3.3.1. TÉCNICAS	57
3.3.2. INSTRUMENTOS	57
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	58
3.5. ASPECTOS ÉTICOS	58
CAPITULO IV	59
RESULTADOS	59
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	59
4.1.1. DATOS HISTÓRICOS	59
4.1.2. ANÁLISIS Y MODELAMIENTO	69

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	140
CAPITULO V.....	142
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	142
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	142
5.1.1. CONTRASTACIÓN CON OTROS ESTUDIOS.....	142
5.1.2. EVIDENCIA DE ESTUDIO.....	143
CONCLUSIONES	162
RECOMENDACIONES.....	164
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	165
ANEXO	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. CLASIFICACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS (VARNES 1978) ..	33
Tabla 2. ESCALA DE VELOCIDADES SEGUN CRUDEN Y VARNES (1996)	34
Tabla 3. CLASIFICACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS (VARNES 1978) ..	35
Tabla 4. TIPOS DE FLUJOS SEGÚN VARNES (1978).....	35
Tabla 5. ESTRATO, DESCRIPCIÓN Y VALOR DE LAS ZONAS DE PELIGRO.....	42
Tabla 6. VULNERABILIDAD NATURAL	44
Tabla 7. VULNERABILIDAD FÍSICA.....	45
Tabla 8. VULNERABILIDAD ECONÓMICA	46
Tabla 9. VULNERABILIDAD SOCIAL	47
Tabla 10. VULNERABILIDAD POLÍTICA.....	48
Tabla 11. VULNERABILIDAD TÉCNICA	49
Tabla 12. MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD.....	51
Tabla 13. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	54
Tabla 14. Población De La Ciudad De Huánuco.....	59
Tabla 15. Población de Huánuco del 2000 al 2015.....	62
Tabla 16. Población Vulnerable En Áreas De Peligro Por Movimiento De Masa	63
Tabla 17. Precipitaciones Mensuales En La Estación Corpac (1962-1998)	65
Tabla 18. Precipitaciones Máximas En 24 Horas.....	67
Tabla 19. Valores Comparativos De Precipitaciones Máximas En 24 Horas	68
Tabla 20. Parámetro: Tiempo de retorno	69
Tabla 21. Matriz de Comparación de pares del Parámetro de evaluación...	70
Tabla 22. Matriz de Normalización de pares del Parámetro de evaluación .	70
Tabla 23. Matriz de Relación de Consistencia del Parámetro de Evaluación	71
Tabla 24. Factores de la Susceptibilidad	72
Tabla 25. Matriz de Comparación de pares del parámetro de factores condicionantes	72
Tabla 26. Matriz de Normalización de pares de los factores condicionantes	73

Tabla 27. Matriz de Relación de Consistencia de pares de los factores condicionantes	73
Tabla 28. Descripción y nomenclatura de precipitaciones anómalas.....	74
Tabla 29. Matriz de Comparación de pares del parámetro de Precipitación	74
Tabla 30. Matriz de Normalización de pares del parámetro de Precipitación	75
Tabla 31. Matriz de Relación de Consistencia de Precipitación	75
Tabla 32. Factor condicionante - Geología	77
Tabla 33. Matriz de Comparación de pares del parámetro Geología.....	77
Tabla 34. Matriz de Normalización de pares del parámetro Geología	77
Tabla 35. Matriz de Relación de Consistencia de Geología	78
Tabla 36. Factor Condicionante – Geomorfología	78
Tabla 37. Matriz de Comparación de pares del parámetro Geomorfología .	79
Tabla 38. Matriz de Normalización de pares del parámetro Geomorfología	79
Tabla 39. Matriz de Relación de Consistencia de pares del parámetro Geomorfología	79
Tabla 40. Factor condicionante - Pendiente	80
Tabla 41. Matriz de Comparación de pares del parámetro Pendiente.....	80
Tabla 42. Matriz de Normalización de pares del parámetro Pendiente.....	81
Tabla 43. Matriz de Relación de Consistencia de pares del parámetro Pendiente.....	81
Tabla 44. Resumen de matrices	82
Tabla 45. Resumen de matrices por peso y su índice de peligrosidad	83
Tabla 46. Niveles de peligro	83
Tabla 47. Matriz de peligro	84
Tabla 48. Exposición social	85
Tabla 49. Fragilidad Social	85
Tabla 50. Matriz de comparación de pares del factor Resilencia Social	86
Tabla 51. Matriz de normalización de pares del factor Resilencia Soc	87
Tabla 52. Exposición Económica	88
Tabla 53. Matriz de comparación de pares del factor Fragilidad de la Dimensión Económica	89
Tabla 54. Matriz de Normalización de pares del factor Fragilidad de la Dimensión Económica	89

Tabla 55. Matriz de comparación de pares del factor Resiliencia de la Dimensión Económica	90
Tabla 56. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN	91
Tabla 57. Exposición Ambiental.....	92
Tabla 58. Fragilidad ambiental.....	92
Tabla 59. Resiliencia Ambiental.....	92
Tabla 60. Matriz de Comparación de pares del parámetro Número de Personas a nivel de lote.....	93
Tabla 61. Matriz de Normalización de pares del parámetro Número de Personas a nivel de lote.....	93
Tabla 62. Matriz de Comparación de pares del parámetro Grupo etario	94
Tabla 63. Matriz de Normalización de pares del parámetro Grupo etario	95
Tabla 64. Matriz de Comparación de pares del parámetro Tipo de Discapacidad	96
Tabla 65. Matriz de Normalización de pares del parámetro Tipo de Discapacidad	96
Tabla 66. Matriz de Comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	97
Tabla 67. Matriz de Normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	98
Tabla 68. Matriz de Comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de riesgos por parte de sus autoridades.....	99
Tabla 69. Matriz de Normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de riesgos por parte de sus autoridades.....	99
Tabla 70. Matriz de Comparación de pares del parámetro Interés de participar en campañas de prevención de riesgo.....	100
Tabla 71. Matriz de Normalización de pares del parámetro Interés de prestigiar en campañas de prevención de riesgo.....	101
Tabla 72. Matriz de Comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona de peligro	102
Tabla 73. Matriz de Normalización de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona de peligro	103
Tabla 74. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material predominante - pared.....	104

Tabla 75. Matriz de Normalización de pares del parámetro Material predominante - pared.....	105
Tabla 76. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material predominante- techo	106
Tabla 77. Matriz de Normalización de pares del parámetro Material predominante- techo	107
Tabla 78. Matriz de Comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda.....	108
Tabla 79. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	108
Tabla 80. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ocupación principal (jefe de hogar)	110
Tabla 81. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ocupación principal (jefe de hogar)	110
Tabla 82. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio mensual	111
Tabla 83. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio mensual	112
Tabla 84. Matriz de Comparación de pares del parámetro Organización comunitaria	113
Tabla 85. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	113
Tabla 86. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura.....	115
Tabla 87. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura.....	115
Tabla 88. Matriz de Comparación de pares del parámetro Manejo y disposición de residuos sólidos.....	116
Tabla 89. Matriz de Normalización de pares del parámetro Manejo y disposición de residuos sólidos.....	117
Tabla 90. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura.....	118
Tabla 91. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	118
Tabla 92. RESUMEN DE VULNERABILIDAD	120
Tabla 93. Dimensión Social	123
Tabla 94. Dimensión Económica	123

Tabla 95. Dimensión Ambiental	124
Tabla 96. NIVELES DE VULNERABILIDAD	124
Tabla 97. NIVELES DE VULNERABILIDAD	125
Tabla 98. Nivel y descripción de la vulnerabilidad	128
Tabla 99. Matriz del Riesgo	129
Tabla 100. Nivel del Riesgo	129
Tabla 101. INTERPRETACIÓN	129
Tabla 102. INTERPRETACIÓN	130
Tabla 103. Matriz de consecuencia vs frecuencia	130
Tabla 104. INTERPRETACIÓN	131
Tabla 105. INTERPRETACIÓN	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Línea temporal de sucesos de desastres naturales en el Perú. ...	27
Figura 2. Procesos de Gestión del Riesgo de Desastres.....	29
Figura 3. Clasificación del peligro	41
Figura 4. Interpretación grafica de la población de la ciudad de Huánuco por años	59
Figura 5. Interpretación grafica de la población de la ciudad de Huánuco por años en el área urbana.	60
Figura 6. Población de Huánuco del 2000 al 2015	61
Figura 7. Interpretación grafica Población de Huánuco del 2000 al 2015... ..	63
Figura 8. Interpretación Grafica Población Vulnerable En Áreas De Peligro Por Movimiento De Masa.....	64
Figura 9. Interpretación Grafica Población Vulnerable En Áreas De Peligro Por Movimiento De Masa.....	64
Figura 10. Interpretación Grafica Población Vulnerable En Hectáreas De Peligro Por Movimiento De Masa.....	65
Figura 11. Interpretación Grafica Precipitaciones Mensuales En La Estación Corpac (1962-1998).....	66
Figura 12. Interpretación Grafica de Precipitaciones Máximas En 24 Horas	68
Figura 13. Interpretación Grafica de Valores Comparativos De Precipitaciones Máximas En 24 Horas	69
Figura 14. Número de personas a nivel de lote	132
Figura 15. Número de personas a nivel de lote	132
Figura 16. Tipo de discapacidad.....	133
Figura 17. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	133
Figura 18. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de las autoridades.	134
Figura 19. Interés de participar en campañas de prevención del riesgo....	134
Figura 20. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro	135
Figura 21. Material predominante de las Paredes	135
Figura 22. Material predominante de los techos	136
Figura 23. Estado de conservación de la vivienda.....	136
Figura 24. Ocupación principal (jefe de hogar)	137

Figura 25. Ingreso familiar promedio mensual	137
Figura 26. Organización comunitaria	138
Figura 27. Ubicación de botadero de basura	138
Figura 28. Manejo y disposición de residuos solidos	139
Figura 29. Conocimiento de reciclaje	139
Figura 30. Zonificación de movimientos en masa	141
Figura 31. Área de influencia de estudio.....	144
Figura 32. Ficha N°1 de Observación	145
Figura 33. Ficha N°2 de Observación	145
Figura 34. Ficha N°3 de Observación	146
Figura 35. Encuesta N°1	147
Figura 36. Encuesta N°2	148
Figura 37. Encuesta N°3.....	149
Figura 38. Encuesta N°4	150
Figura 39. Encuesta N°5.....	151
Figura 40. Encuesta N°6	152
Figura 41. Encuesta N°7	153
Figura 42. Encuesta N°8	154
Figura 43. Encuesta N°9.....	155
Figura 44. Encuesta N°10.....	156
Figura 45. Encuesta N°11	157
Figura 46. Encuesta N°12.....	158
Figura 47. Encuesta N°13.....	159
Figura 48. Encuesta N°14.....	160
Figura 49. Encuesta N°15.....	161

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar el estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa en las viviendas de Las Moras, estimar el riesgo local ante un eventual desastre natural, analizar la presencia de movimiento de masa en la última década, diseñar un plan de prevención para afrontar un desastre natural y proponer soluciones mediante la identificación de zonas que podrían estar en riesgo. Los métodos de estudio realizados para la investigación se han basado en la observación directa, fichas, encuestas, análisis de documentos y modelamiento a través de programas. Se obtiene en el capítulo IV los resultados a través de las matrices elaboradas el estudio nos muestra el riesgo en que se encuentran las viviendas y personas de la zona tanto social, salud y económicamente. Se estudia tres dimensiones: Social, Económica y Ambiental para llegar a las conclusiones finales. En la dimensión social; el cual lleva mayor peso en estimar la vulnerabilidad; se concluye que es la dimensión más crítica, clasificado como factor de fragilidad social tenemos al grupo etario (niños y adultos mayores) y personas que sufren alguna discapacidad como los más vulnerables. En la dimensión económica, principalmente lo determina el factor de la resiliencia económica; el ingreso mensual determina en gran parte la vulnerabilidad. Mientras que en la dimensión social queda determinado por el factor de fragilidad ambiental debido al mal manejo y disposición de residuos sólidos.

Las conclusiones de la investigación son: se ha logrado realizar un estudio sobre vulnerabilidad y riesgos con la muestra correspondiente, se elaboró las matrices y mapas correspondientes, se determinó la presencia de movimientos de masa durante el tiempo, se ha identificado las zonas de riesgo.

PALABRAS CLAVE: Deslizamiento, vulnerabilidad, peligro, riesgo.

SUMMARY

The main objective of this research is to determine the study on the vulnerability and risks of mass movements in Las Moras homes, estimate the local risk in the event of a possible natural disaster, analyze the presence of mass movement in the last decade, design a prevention plan to face a natural disaster and propose solutions by identifying areas that could be at risk. The study methods carried out for the research have been based on direct observation, files, surveys, document analysis and modeling through programs. The results are obtained in chapter IV through the prepared matrices. The study shows us the risk in which the homes and people in the area are both socially, healthily and economically. Three dimensions are studied: Social, Economic and Environmental to reach the final conclusions. In the social dimension; which carries greater weight in estimating vulnerability; It is concluded that it is the most critical dimension, classified as a factor of social fragility, we have the age group (children and the elderly) and people who suffer from a disability as the most vulnerable. In the economic dimension, it is mainly determined by the factor of economic resilience; monthly income largely determines vulnerability. While in the social dimension it is determined by the factor of environmental fragility due to poor management and disposal of solid waste.

The conclusions of the research are: a study on vulnerability and risks has been carried out with the corresponding sample, the corresponding matrices and maps were elaborated, the presence of mass movements was determined over time, the risk areas have been identified.

KEYWORDS: Landslide, vulnerability, danger, risk.

INTRODUCCIÓN

La situación actual de la zona de estudio está en un punto de calma, pero durante la historia se ha registrado deslizamientos en masa (huaico) que afectó a la población.

Se tiene antecedentes que muestran lo siguiente:

Nava (2016) expone como un punto fundamental las altas pendientes que es determinante en el movimiento de masas.

Fernández (2016) expone que la urbanización es un factor que eleva el riesgo en un determinado lugar.

Fierro y Pilamunga (2017) expone la vulnerabilidad de viviendas en función a la antigüedad y de esta manera los efectos que presentarían ante un deslizamiento.

Carrillo (2015) expone a las pendientes y el tipo de suelo para estimar la vulnerabilidad de viviendas ante un deslizamiento.

Blanco (2013) expone tres parámetros que influyen en el deslizamiento de masas, la litología, la pendiente y geomorfología.

Sosa (2016) expone a la explotación del suelo como factor determinante de deslizamientos y sugiere la reforestación para mitigar el impacto.

Los objetivos durante el desarrollo de la investigación:

- Determinar el estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa en las viviendas de Las Moras
- Estimar el riesgo local ante la presencia de movimiento de masa en la localidad de Las Moras.
- Analizar la presencia de movimiento de masa en la última década.
- Diseñar un plan de prevención ante un deslizamiento para afrontar este desastre natural de la mejor manera.
- Proponer una posible solución, mediante la identificación de zonas que podrían estar en riesgo.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Durante el paso del tiempo se han registrado desastres naturales de gran magnitud en el ámbito internacional, tenemos conocimiento que uno de los desastres que más daño causa a un grupo humano es el movimiento de masas superficiales de la corteza terrestre: deslizamientos y huaicos, principalmente naciones sudamericanas como Colombia, Ecuador, Brasil, Perú, etc. Estando ubicados en zonas altamente golpeados por intensas lluvias tienden a sufrir los estragos de la naturaleza. Por eso en estos últimos años se ha buscado las mejores soluciones posibles, entre ellos tenemos; reducir el impacto, reducir la vulnerabilidad o mejorar la resistencia del suelo contra los deslizamientos.

Es de conocimiento que el Perú es un país inmensamente rico por sus relieves, teniendo en gran parte distintos tipos de suelo tanto en la costa, sierra y selva. Siendo los sismos el mayor riesgo latente; entre tanto también existe otro factor de riesgo como el movimiento de masa; también conocido como remoción de masa, inclinación de masa o desplazamiento de masa.

Según la RAE tenemos como definición acerca del movimiento o remoción como la acción de remover, el movimiento de masas se puede presenciar en distintos desastres naturales como, en el pasar del tiempo el suelo por acción de la gravedad va deslizándose(erosión), alta precipitación fluvial, cambios bruscos de cubierta vegetal y por distintos factores más se puede presenciar una remoción.

Un caso muy recordado en el Perú de movimiento en masa predominando en este ejemplo el factor de alta y constante precipitación fluvial, provocó un huaico en Chosica a principios del año 2017, originando problemas de índole social, ambiental y humanitaria. Hecho catalogado como emergencia en su momento.

Durante mucho tiempo hemos observado el crecimiento poblacional de la ciudad de Huánuco longitudinal y transversalmente, justamente ahora nos enfocaremos en el crecimiento transversal que ha desarrollado. Este crecimiento ha optado a la población a construir sus viviendas en zonas de riesgo, como problema latente concluimos acerca de cómo podría afectar en la población de Huánuco el deslizamiento de masa. Finalmente se busca prevenir y solucionar los problemas; para la satisfacción y seguridad de la sociedad.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será el estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa en las viviendas de Las Moras?

1.3. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa en las viviendas de Las Moras

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar el riesgo local ante la presencia de movimiento de masa en la localidad de Las Moras.
- Analizar la presencia de movimiento de masa en la última década.
- Diseñar un plan de prevención ante un deslizamiento para afrontar este desastre natural de la mejor manera.
- Proponer una posible solución, mediante la identificación de zonas que podrían estar en riesgo.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

A nivel teórico se justifica este trabajo como aporte a la ciencia y la sociedad buscando tomar conciencia sobre los peligros y consecuencias que conllevan los movimientos en masa (huaicos, deslizamientos, etc.). De esta manera se busca debatir soluciones más aptas para el beneficio de la población huanuqueña, enfocado principalmente en la zona de Las Moras, siendo un punto a enfocar

desde años anterior por la vulnerabilidad que presenta a las edificaciones que lo rodean debido a que no se cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

A nivel teórico buscamos soluciones como; reducir la vulnerabilidad, estabilizar la zona o mitigar el impacto que los movimientos en masa puedan generar. Así de acuerdo a un análisis obtendremos los beneficios que implica realizar un estudio de los movimientos en masa para evitar muertes que se pueden evitar, principalmente brindar una calidad de vida y sin temor a este tipo de desastres.

Es conveniente realizar esta investigación porque se vienen cambios bruscos en el medio ambiente, estos traen consigo desastres naturales. Recordemos que ya no existe un “Plan B” contra el cambio climático y los desastres que genera, lo único que podemos aportar es reduciendo el riesgo de la mejor manera.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

- Acceso a zonas de riesgo, principalmente en épocas de lluvia.
- Falta de estudios por expertos en la materia que nos permita conocer más sobre los deslizamientos. Dichos estudios podrían incluir modelados o simulaciones de ciertas áreas determinadas, mediante Arcgis u otro programa, para evaluar el índice de vulnerabilidad en distintas zonas de Huánuco.
- Poca disponibilidad de expertos en el ámbito de la prevención e investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Según Nava (2016) en su tesis titulado “Análisis de riesgo por deslizamiento de ladera en el tramo Arroyo Guadalupe - El Mirador, de la autopista Tijuana-Ensenada, Baja California-México” realizado en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, cuyos resultados fueron los siguientes:

Considerando que el rumbo de los lineamientos fotointerpretados coincide en todos los casos con los taludes de las mesetas, podría ser un factor determinante para la ocurrencia de movimientos en masa de tipo deslizamiento propiamente dicho.

Los resultados alcanzados en este trabajo sugieren que el grado máximo de peligrosidad en la zona es moderado, comprendiendo éste la menor de las áreas. El grado predominante es el muy bajo.

El poblado La Misión se considera bajo amenaza moderada de sufrir los efectos de un fenómeno de remoción en masa, relacionado con el potencial crecimiento de su zona urbana hacia los escarpes que forman el cañón de la desembocadura del arroyo Guadalupe.

Según Fernández (2016) en su artículo titulado “Impacto de los deslizamientos y asentamientos del suelo en el Cantón Moravia” realizado en la Revista En Torno a la Prevención – Mario Fernández Arce, cuyos resultados fueron los siguientes:

La urbanización también está incrementando el riesgo urbano. En Moravia ha habido importantes deslizamientos que han dejado inhabitables casas de gran valor comercial y conjuntos residenciales enteros. Esto ocurre porque la exposición a la amenaza está

aumentando al desarrollar proyectos de vivienda en suelos no aptos o en rellenos.

Finalmente, la exposición y la vulnerabilidad ante las amenazas, está aumentando en la población de clase media de Moravia. Antes eran los pobres los que se establecían en zonas de alto riesgo por no tener más alternativa. Ahora las familias de clase media también se están tornando vulnerables por adquirir viviendas en urbanizaciones desarrolladas en la cercanía a las amenazas, principalmente cerca de áreas deslizables.

Según Fierro y Pilamunga (2017) en su tesis titulado “Determinación de zonas susceptibles a movimientos en masa, vulnerabilidad y elementos expuestos, en la colina San Jacinto del Cantón Guaranda, provincia Bolívar” realizado en la Universidad Estatal de Bolívar, cuyos resultados fueron los siguientes:

Esta investigación determinó que la zona de estudio presenta un NIVEL ALTO de susceptibilidad a movimientos en masa con 80,47 ha representado en un 97,84%, mientras que 1,78 ha representan NIVEL MEDIO determinando en un 2,16% del área total, identificando suelos areno limo arcilloso de formación de depósitos superficiales, a medida que aumenta la pendiente, los suelos aflorantes son de tipo cangahua de composición intermedia, marrón amarillenta, algunas de estas áreas han sido aprovechadas por parte de los habitantes para el desarrollo de la actividad ganadera, agrícola y construcción de sus edificaciones en estos terrenos que aumentan la susceptibilidad a movimientos en masa.

La exposición se evaluó según la localización de los elementos expuestos (edificaciones) en el área de estudio, en la colina San Jacinto 262 edificaciones (71%) presentan nivel de exposición alto, son edificaciones que en su mayor parte se localizan en zonas con topografía irregular y pendientes fuertes susceptibles a movimientos en masa, 105 edificaciones nivel medio representado en un 29%, estableciendo su posible afectación a la amenaza de movimientos en masa.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Según Carrillo (2015) en su tesis titulado “Evaluación de zonas susceptibles a movimientos en masa del tipo deslizamiento en el Centro Poblado de Carampa, distrito de Pazos, provincia de Tayacaja, región Huancavelica, aplicando el protocolo de CENEPRED” realizado en la Universidad Nacional de Piura, cuyos resultados fueron los siguientes:

Desde el punto de vista geomorfológico se ha determinado que el C.P Carampa se asienta sobre la ladera de una montaña que sobrepasa los 3000 m.s.n.m, cuya pendiente es mayor a los 30°, presentándose con relieves escarpados y abruptos. -Estructuralmente no se han identificado estructuras de consideración que condicionan la recurrencia del deslizamiento, sin embargo, es necesario conocer que la zona de estudio se encuentra influenciada por el dominio estructural de la Cordillera Occidental principalmente, así como, en menor proporción la Cordillera Oriental. Por lo cual las rocas limoarcíllitas, lutitas y pizarras se muestran muy deleznable, meteorizadas, plegadas y buzando con rumbo andino. Además, a lo largo del río Acrora se determinó la ubicación de un eje anticlinal.

Para conocer las propiedades físicas de los suelos se desarrolló un estudio geotécnico que consistió en llevar a cabo la elaboración de 06 calicatas, granulometrías, Límites de Atterberg y ensayos de corte directo. Se obtuvo que los suelos sobre los que se asienta el C.P Carampa están constituidos por gravas limosas, arenas limosas o la combinación de ambos.

Según Blanco (2013) en su tesis titulado “Evaluación de la susceptibilidad a movimientos en masa en la zona central de la cuenca del Rio Mantaro – Región Junín” realizado en la Universidad Nacional de Ingeniería, cuyos resultados fueron los siguientes:

Los parámetros intrínsecos del terreno controlan la estabilidad con niveles distintos, considerándose a la litología como el más importante e influyente, seguido de la pendiente que genera el aumento

o disminución de la fuerza debido al peso del material. El tercer parámetro en importancia es la geomorfología y por último la cobertura vegetal.

El análisis de la susceptibilidad a movimientos en masa es considerado el primer paso para la cuantificación del peligro geológico, para este último se debe contar con información de mediciones tanto de la actividad sísmica como los regímenes de lluvias.

Según Canales y Cornejo (2014) en su tesis titulado “Influencia de la geotecnia en la vulnerabilidad de las quebradas secas en Chosica” realizado en la Universidad Ricardo Palma, cuyos resultados fueron los siguientes:

El valor de permeabilidad obtenida es de 8×10^{-4} de acuerdo al rango de valores de K (fuente: CISMID, Jorge Alva), el suelo de la quebrada El Mariscal tiene buen drenaje, por tanto, es un suelo permeable, esto originaria que el suelo se sature por acción de las precipitaciones y origine un deslizamiento “huayco”.

El ángulo de fricción obtenido es de 38.04° , este ángulo de reposo es bajo, pues al depositarse más material proveniente de la desintegración de las rocas aumentarían el ángulo de reposo, esto provocaría que el material deslice.

Se dan dos soluciones al encauce del huayco las cuales son: Muro de Contención y Gavión.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Según Sosa (2016) en su tesis titulado “Análisis de susceptibilidad a los peligros geológicos por movimientos en masa – poblados Pampamarca y Acobamba, Región Huánuco” realizado en la Universidad Nacional del Altiplano, cuyos resultados fueron los siguientes:

Las medidas de control y mitigación propuestas para los deslizamientos, podrían ser la reforestación con plantas nativas en toda el área, así como realizar estudios geofísicos para determinar el espesor de la masa inestable y la posible presencia de agua subterránea, con esto se realizarían los drenajes subterráneos; también se podría realizar canales de coronación para evitar la infiltración de agua proveniente de la parte alta.

Las medidas de control y mitigación propuestas para los flujos de detritos y erosión de ladera, podrían ser la reforestación con la finalidad de detener la erosión del terreno y evitar la generación de flujos, en el cauce de las quebradas se deberán construir muros disipadores, con el objetivo de reducir el volumen y atenuar la velocidad del flujo que se pueda dar, no permitir el crecimiento urbano en las terrazas formadas por las quebradas y finalmente construir barreras, complementadas con obras hidráulicas y de control.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. NORMATIVIDAD

2.2.1.1. NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

MARCO DE SENDAI PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2015-2030

Durante la Conferencia Mundial sobre Reducción de Riesgo de Desastres celebrada en Sendai, Japón, se aprobó el presente Documento Internacional en conjunto por todos los países miembros de la ONU. El Marco Sedai sucede como una versión mejorada del Marco de Hyogo para la acción durante el 2005–2015.

Después de haber adquirido experiencia con la aplicación del Marco de Acción de Hyogo, y buscando mejores resultados y objetivos. Se tiene como un punto primordial adoptar medidas en todos los sectores, a nivel local, nacional, regional y mundial, en relación a las posteriores cuatro esferas prioritarias:

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. (ONU, 2015)

2.2.1.2. NORMATIVIDAD NACIONAL

LEY N°30779

Ley que dispone medidas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre (SINAGERD), y establece las sanciones para alcaldes y gobernantes regionales que incumplan sus funciones en materia de gestión del riesgo de desastre establecidas en la Ley N°29664. (DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO "EL PERUANO", 2018)

LEY N° 30645

Ley que modifica la Ley N° 29869, ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable, de fecha 15 de agosto de 2017. (DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO "EL PERUANO", 2017)

Ley N° 29664

Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). y su Reglamento aprobado por D. S. N° 048-2011-PCM. de fecha 18 de febrero de 2011.

1. Finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de

desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de Gestión de Riesgo de Desastres.

En sus 21 artículos, la Ley regula la organización del SINAGERD y establece que está integrado por el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CONAGERD), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) (DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO "EL PERUANO", 2011)

POLÍTICA DE ESTADO N° 32 - ACUERDO NACIONAL - GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

El estado se compromete a promover una política de gestión de riesgo de desastres, con la finalidad de proteger la vida, la salud y la integridad de las apersona, así como el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad, reduciendo la vulnerabilidad con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprenda la estimación y reducción el riesgo, la respuesta ante emergencia u desastres y la reconstrucción. (ACUERDO NACIONAL, 2010)

DECRETO SUPREMO - D.S. N° 034–2014/PCM

Aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014-2021, orientada hacia los procesos de GRD en la ley N° 29964

Los objetivos se enfocan en aumentar conocimiento, la reducción del riesgo existente en los medios de vida y a nivel territorial, las capacidades institucionales, de respuesta, de recuperación física, económica y social y la participación organizada en función de una cultura de prevención.

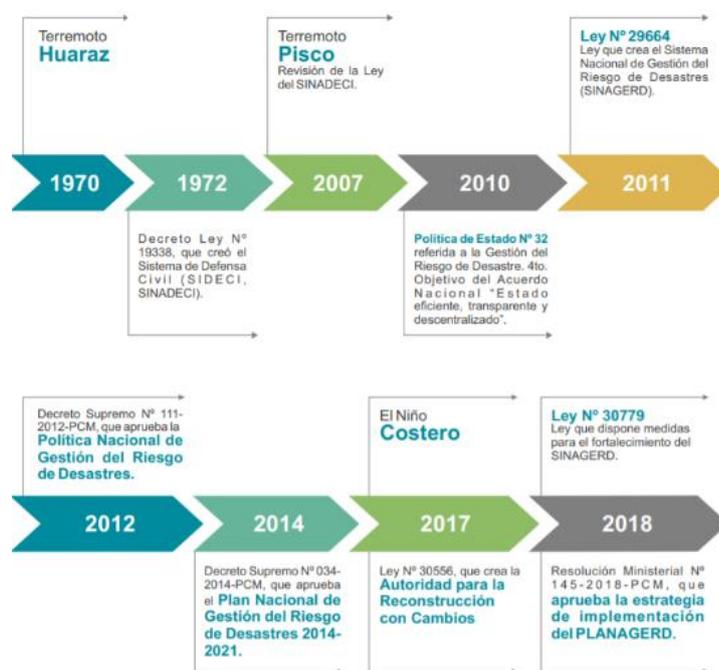
Señala acciones con indicadores para el corto, mediano y largo plazo, identificando prioridades y responsables tanto para su implementación como de monitoreo. (ACUERDO NACIONAL, 2014)

2.2.2. GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES (GRD)

2.2.2.1. ANTECEDENTES EN EL PERÚ

En el Perú por más de cuarenta años, la institucionalidad se concentró en un futuro para la respuesta ante desastres, prevención y reducción del riesgo de desastres. Esta cultura aplicada en la ciudadanía tiene como principal objetivo llegar a un extremo que podría conllevar a pérdidas en todos los aspectos afectando económica y socialmente a una nación. Por ello a continuación se puede observar una línea de tiempo que muestra los principales acontecimientos y normas que se emitieron a consecuencia de estos acontecimientos. (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2018)

Figura 1. Línea temporal de sucesos de desastres naturales en el Perú.



Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

2.2.2.2. CONCEPTO

La gestión de riesgos de desastres tiene un enfoque social que tiene como principal finalidad la prevención, la reducción y control constante de los factores de riesgo de desastres en una determinada sociedad, también se busca una correcta preparación y respuesta ante posibles desastres, teniendo como base a las políticas nacionales. (DIARIO EL PERUANO, 2011)

2.2.2.3. COMPONENTES

GESTIÓN PROSPECTIVA

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio. (DIARIO EL PERUANO, 2011)

GESTION CORRECTIVA

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente. (DIARIO EL PERUANO, 2011)

GESTION RECTIVA

Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo. (DIARIO EL PERUANO, 2011)

2.2.2.4. 2.2.2.4. PROCESOS GRD

CENEPRED. - asesora en la elaboración de instrumentos técnicos y planes, entre los que se encuentran:

- Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - PPRRD
- Plan de Reasentamiento Poblacional
- Plan Integral de Reconstrucción

INDECI. - asesora en la elaboración de instrumentos técnicos y planes, entre los que se encuentran:

- Plan de Preparación
- Plan de Rehabilitación
- Plan de Contingencia
- Plan de Operaciones de Emergencia

Figura 2. Procesos de Gestión del Riesgo de Desastres



Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

2.2.3. MOVIMIENTOS EN MASA

2.2.3.1. FENÓMENO NATURAL

El fenómeno natural es la expresión que nos muestra la naturaleza en el transcurso del tiempo. El funcionamiento interno de la naturaleza se expresa mediante acontecimientos en la Tierra, provocando estragos en muchos casos. Se presentan

regularmente o de manera intempestiva y sorprendente. Como primer ejemplo tenemos a las lluvias o lluvias torrenciales con mayor presencia durante el verano en la sierra y llovizna en la costa en los meses de invierno; como segundo ejemplo tenemos terremotos, sismos, tsunamis y/o maremotos.

Los fenómenos naturales son acontecimientos pueden ser imprevisibles y en algunos casos previsibles dependiendo del conocimiento y experiencia que se haya desarrollado con respecto a los fenómenos naturales. Por ejemplo, un terremoto de gran magnitud según estudios realizados es previsible, aunque hasta ahora no se sepa detalles como el día, magnitud o epicentro. Para ello sin embargo se debe aplicar gradualmente una cultura de prevención a una sociedad que podría ser afectada. Otro ejemplo, en el caso de lluvias torrenciales que durante años afecta la costa norte del Perú, provoca la crecida de ríos, desbordes e inundaciones no fueron previsibles en el tiempo adecuado, debido al ciclo extenso del Fenómeno del Niño que provocó en la ciudadanía y expertos vagos recuerdos de eventos anteriores.

Un fenómeno natural puede ser ordinario (más frecuente) o incluso extraordinario, su ocurrencia no necesariamente provoca un desastre natural. Debemos tener conocimiento que la tierra está en actividad constante, su proceso de formación no ha terminado y este suceso da como resultado cambios que se manifiestan en el exterior lo que eventualmente catalogamos como “fenómenos naturales”, por eso los fenómenos deben ser considerados como elementos activos de la geomorfología terrestre. De este modo, una lluvia torrencial, los huaicos y deslizamientos pueden ocasionar erosiones o sedimentaciones afectando un paisaje natural, pero estos resultados no se consideran catastróficos. La humanidad debe aceptar que esta conviviendo con una naturaleza latente y activa, que funciona con sus propias leyes de funcionamiento contras las que no puedes atentar, debido a que se genera exposición y resultar dañado.

Todo lo expuesto anteriormente nos explica que los efectos de algunos fenómenos naturales no necesariamente son desastrosos. Solo se consideran desastrosos cuando un fenómeno natural afecta directamente una fuente de vida con la cual el hombre o una sociedad contaba o un modo de vida realizado en función a una determinada geografía.

Aun, a pesar de ello, no se podría asociar "fenómeno natural" con "desastre natural". Los fenómenos naturales no se caracterizan por ser inusual, más bien forman conjuntos que presentan regularidades a través del tiempo y están asociados entre ellos. (ROMERO Y MASKREY, 1993)

2.2.3.2. FUNDAMENTOS

El movimiento de masa es un término donde incluye todo deslizamiento de ladera abajo pueden ser en muchos casos roca, detritos o simplemente tierra que se deslizará por gravedad (Cruden, 1991) (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

Cuando se presentan movimientos en masa en la realidad no es tan fácil asignar el tipo de movimiento de masa, esto porque en muchos casos se tiene diferentes procesos y a la vez complejos, también presentan comportamientos diferentes durante su manifestación, debido a las propiedades de los materiales presentes en el deslizamiento. Asimismo, influyen muchos más factores en cada tipo de movimiento, como, por ejemplo cierta ladera puede fallar por deslizamiento tipo traslacional con humedad moderada, este mismo deslizamiento se puede convertir en una avalancha o flujo de detritos con aumento de mayor humedad, de esta manera se aumenta el tramo recorrido por el deslizamiento. (Crozier y Glade, 2005) (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA

Según Varnes (1958, 1978) y Hutchinson (1968, 1988) clasifican los movimientos de masa de la siguiente manera, actualmente, se tiene una estructura acerca de la clasificación aceptada por el mundo hispano e inglés. De acuerdo con Varnes (1958 y 1978) tenemos como criterio principal dos puntos importantes: como primer punto por el tipo de movimiento y en segundo punto, el tipo de material. De mismo modo, los movimientos de masas son divididos en cinco tipos, los cuales con: caídas, vuelcos, deslizamientos, propagaciones y flujos. También, se clasifica en dos tipos de materiales: rocas y suelos, éstos últimos subdivididos en detritos y tierra. De igual modo, se tiene las siguientes definiciones de todas las posibles combinaciones por cada tipo de movimiento y material (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

Tabla 1. CLASIFICACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS (VARNES 1978)

TIPO	SUBTIPO
CAÍDAS	Caída de rocas (detritos o suelo)
VOLCAMIENTO	Volcamiento de roca (bloque) Volcamiento flexural de roca o del macizo rocoso
DESLIZAMIENTO DE SUELO O ROCA	Deslizamiento traslacional, deslizamiento en cuña Deslizamiento rotacional
PROPAGACION LATERAL	Propagación lateral lenta Propagación lateral por licuación (rápida)
FLUJO	Flujo de detritos Crecida de detritos Flujo de lodo Flujo de tierra Flujo de turba Avalancha de detritos Avalancha de rocas Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, limo, detritos, roca fracturada)
REPTACIÓN	Reptación de suelos Soliflucción, geliflucción (en permafrost)
DEFORMACIONES GRAVITACIONALES PROFUNDAS	

Fuente: Manual De Estimación Del Riesgo Ante Movimientos En Masa En Laderas

Tabla 2. ESCALA DE VELOCIDADES SEGUN CRUDEN Y VARNES (1996)

CLASES DE VELOCIDAD	DESCRIPCION	VELOCIDAD (mm/s)	VELOCIDAD TIPICA
7	Extremadamente rápido		
		5×10^3	5 m/s
6	Muy rápido		
		5×10^1	3 m/min
5	Rápido		
		5×10^{-1}	1,8 m/h
4	Moderada		
		5×10^{-3}	13 m/mes
3	Lenta		
		5×10^{-5}	1,6 m/año
2	Muy lenta		
		5×10^{-7}	16 mm/año
1	Extremadamente lenta		

Fuente: Manual De Estimación Del Riesgo Ante Movimientos En Masa En Laderas

Los movimientos en masa se clasifican de muchas formas. La inestabilidad de laderas es una de las clasificaciones que ha dado origen a la clasificación de movimientos en masa en ladera desarrollada por el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007), se concentra en la clasificación de Varnes (1978), que posteriormente fue modificado por Cruden y Varnes (1996). Varnes (1958 y 1978) muestra como criterio principal en la clasificación en primer lugar, el tipo de movimiento, y, en segundo lugar, el tipo de material. Del mismo modo, clasifica los movimientos en masa en cinco tipos: caídas, vuelcos, deslizamientos, propagaciones y flujos. Asimismo, divide los materiales en dos clases: rocas y suelos, estos últimos se subdividen en detritos y tierra. A continuación, según Varnes, se observa en los Cuadro N° 3 y 4, la Clasificación de los deslizamientos y Tipos de flujos respectivamente. (INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI), 2011)

Tabla 3. CLASIFICACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS (VARNES 1978)

TIPO DE MOVIMIENTO	TIPO DE MATERIAL		
	ROCA	SUELO	
		DE GRANO GRUESO	DE GRANO FINO
CAÍDA	De rocas	De detritos	De suelos
VOLCAMIENTO O BASCULAMIENTO	De rocas	De detritos	De suelos
DESLIZAMIENTO	ROTACIONAL	De rocas	De detritos
	TRASLACIONAL	De rocas	De detritos
SEPARACIÓN LATERAL	De rocas	De detritos	De suelos
FLUJOS	De rocas	De detritos	De suelos
MOVIMIENTOS COMPLEJOS	Combinación de dos o más peligros		

Fuente: Manual De Estimación Del Riesgo Ante Movimientos En Masa En Laderas

Tabla 4. TIPOS DE FLUJOS SEGÚN VARNES (1978)

TASA DE MOVIMIENTO	ROCA	DETRITOS (<80% arena y más finos)	SUELO (>80% arena y más finos)
Rápido a extremadamente rápido (> 1,5 m/día)	Flujo de roca (flujo de ladera)	Flujo de detritos Avalancha de detritos	Flujos de arena húmeda y limo Flujo rápido de arena Flujo de loess Flujo de arena seca
Menos que rápido (< 1,5 m/día)	Reptación	Solifluxión Reptación de Suelos	Flujo de tierra

Fuente: Manual De Estimación Del Riesgo Ante Movimientos En Masa En Laderas

2.2.3.3.1. CAÍDA

En este tipo de movimiento de masa donde uno o más bloques de roca o suelo se desprenden de una ladera, durante este recorrido por la superficie no debe ocurrir un desplazamiento cortante de magnitud. Cuando el material se ha desprendido, cae desplazándose por el aire principalmente, esto puede generar rodamiento, rebotes y/o golpes (Varnes,1978).Se puede clasificar a esto como una

caída de roca o suelo, esto se determinará de acuerdo al tipo de material desprendido. El movimiento está comprendido muy rápido a extremadamente rápido (Cruden y Varnes, 1996), es decir con velocidades mayores a 5×10^1 m/s. A través del tiempo se ha hecho diversos estudios y se ha determinado que la caída de rocas puede exceder los 100 m/s. (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.2. VOLCAMIENTO

En este tipo de movimiento de masa se presenta una rotación que en la mayoría de casos va hacia adelante con uno o más bloques de roca o suelo, alrededor de un punto o pivote de giro en su parte inferior. La acción de la gravedad genera este tipo de movimiento, a través de empujes de suelo o roca adyacentes o simplemente por la presión de grietas (Varnes, 1978). Internamente el volcamiento se clasifica: en bloque, flexional (o flexural) y flexional del macizo rocoso. (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.3. DESLIZAMIENTO

En este tipo de movimiento de masa es el deslizamiento ladero debajo de roca o suelo principalmente ocurre a lo largo de una determinada superficie de falla, o una zona delgada donde se presenta una deformación cortante de magnitud.

De acuerdo a Varnes (1978), los desplazamientos se clasifican, de acuerdo a la forma de la superficie de falla debido a que por este sector se desplazará el material, ya sea de forma traslacional o rotacional.

Los deslizamientos traslacionales se clasifican en: planares o en cuna. Pero, la superficie de rotura en este tipo

de movimiento de masa es más complejo que las dos anteriores, debido a que el movimiento se desarrolla en muchos segmentos planos y/o curvos, a esto se le denomina deslizamientos compuestos. (Hutchinson, 1988) (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.1. DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL

Es un tipo de deslizamiento donde la masa se mueve sobre la superficie de falla plana u ondulada. En la mayoría de casos, este tipo de movimiento de manera superficial con respecto a los rotacionales, mientras que el desplazamiento se produce en todo el trayecto de discontinuidades como fallas, diaclasas, planos de estratificación o planos de contacto entre la roca y el suelo residual o transportado que yace sobre ella (Cruden y Varnes, 1996). Mientras que, en un macizo rocoso, este mecanismo de falla ocurre cuando una discontinuidad geológica tiene una dirección aproximadamente paralela a la de la cara del talud y buza hacia esta con un ángulo mayor que el ángulo de fricción (Hoek y Bray, 1981) (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.2. DESLIZAMIENTO ROTACIONAL

Es un tipo de deslizamiento donde la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los movimientos en masa rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y un contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal. La deformación interna de la masa desplazada es usualmente muy poca. Debido a que el

mecanismo rotacional es auto estabilizante, y este ocurre en rocas poco competentes, la tasa de movimiento es con frecuencia baja, excepto en presencia de materiales altamente frágiles como las arcillas sensitivas. Los deslizamientos rotacionales pueden ocurrir lenta a rápidamente, con velocidades menores a 1 m/s. (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.4. PROPAGACIÓN LATERAL

Es un tipo de deslizamiento cuya propagación o expansión lateral cuyo desplazamiento ocurre por deformación interno o expansión del material.

En el mayor de los casos se involucran los desplazamientos y flujos en algún punto de expansión. Las propagaciones laterales pueden considerarse como la etapa final de un conjunto de movimientos donde la deformación interna predomina decididamente sobre otros mecanismos de desplazamiento como los que imperan en el deslizamiento o el flujo. Varnes (1978) la propagación se clasifica en dos tipos, el primer movimiento afecta a todo el material sin distinguirse la zona basal de cizalla, típico de masas rocosas, y otro que ocurre en suelos cohesivos que sobreyacen a materiales que han sufrido licuefacción o a materiales en flujo plástico. (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.5. FLUJOS

En la mayoría de casos los flujos tienen como origen otro tipo de movimiento, como un deslizamiento o caída. Aunque por lo general es un tipo de movimiento que es

aproximadamente como un fluido; ya sea lento o rápido, saturado o seco (Varnes, 1978).

Hungr et al. (2001), clasifican los flujos de acuerdo con el tipo y propiedades del material involucrado, la humedad, la velocidad, el confinamiento lateral y otras características que los hacen distinguibles; de la misma manera, se tendrá nuevos conceptos que darán importancia al uso práctico de gran utilidad para el estudio de amenazas.

Determinada área está sometida bajo una amenaza por eso mediante análisis será importante diferenciar los tipos de flujo, podemos observar a continuación, de acuerdo a cada tipo el potencial destructivo es diferente. Por ejemplo, lo primordial es determinar la diferencia entre avalancha de detritos y flujo de detritos. En caso de una avalancha de detritos puede desplazarse sobre áreas abiertas en laderas de alta pendiente. En cambio, en el flujo de detritos (movimiento en masa canalizado) el estudio de amenaza se deberá concentrar en una trayectoria preestablecida o canal y en el área de depositario o abanico, áreas con mayor riesgo a ser afectadas. Para el caso de las avalanchas de detritos en la mayoría de casos encuentran un canal preexistente y dan origen a un flujo de detritos.

Otro punto importante a tener en consideración es el uso práctico sobre el estudio de amenazas entre el flujo de detritos y sus crecidas (inundaciones o avenidas de detritos). Las crecidas (debris flood) presentan un potencial destructivo relativamente bajo con respecto a los flujos de detritos (debris flow) (Hung, 2005) (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.6. REPTACIÓN

Cuando nos referimos a la reptación hacemos mención a todo aquel movimiento lento de las masas donde no podemos diferenciar la superficie de falla exacta. Cuando están relacionados a los cambios de clima o humedad del terreno, se produce un desplazamiento relativamente continuo, esto es conocido como reptación de tipo estacional.

La soliflucción y la geliflucción viene incluido en este movimiento, la geliflucción está reservado para ambientes peri glaciales. Ambos procesos son causados por cambios de volumen de carácter estacional en capas superficiales del orden de 1 a 2 metros de profundidad, combinados con el movimiento lento del material ladera abajo.

La formación de capas delgadas de suelo coluvial en tramos de ladera con mucha pendiente, son influenciados por la reptación y soliflucción. Los deslizamientos de detritos y avalancha de detritos son efecto de estas capas. (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.3.7. DEFORMACIONES GRAVITACIONALES PROFUNDAS

Hay una variedad de procesos que podrían describirse como deformaciones de laderas (slope deformations) (Hutchinson, 1988) o deformaciones gravitacionales profundas. Estos tipos presentan rasgos de deformación, pero sin el desarrollo de una superficie de ruptura definida y usualmente con muy baja magnitud de velocidad y desplazamiento.

Los deslizamientos en gran escala en algunos casos son provenientes de las deformaciones de ladera. Las mediciones de velocidades de este tipo de movimiento están

en el rango de 10⁻⁸ a 10⁻⁹ mm/s, extremadamente lentas. (SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO, 2007)

2.2.3.4. PELIGRO

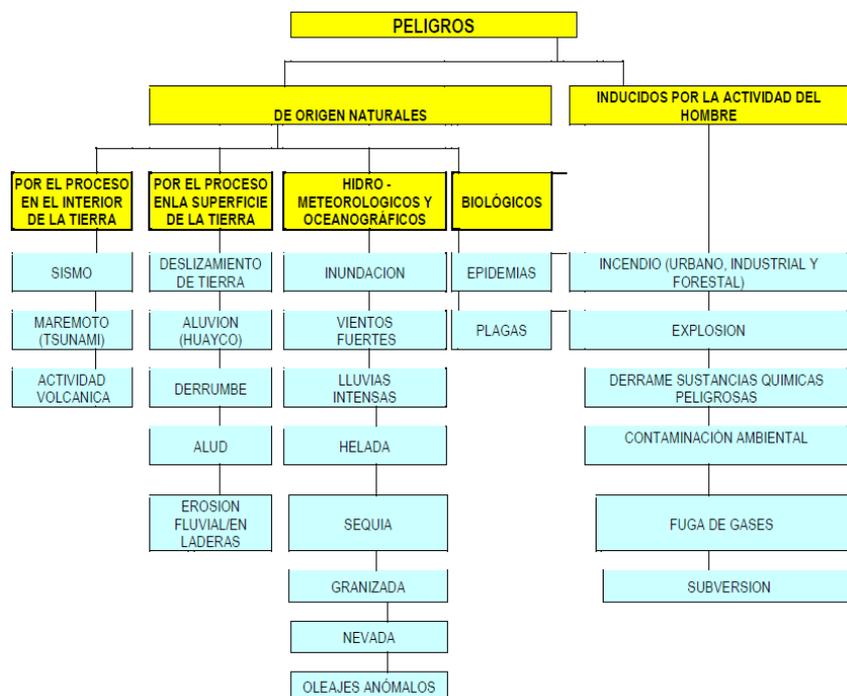
2.2.3.4.1. DEFINICIÓN

Definimos al peligro como la probabilidad de que pueda suceder un fenómeno natural o alguno producido por el ser humano, puede ser dañino a gran escala, de gran magnitud, en un determinado lugar o zona y que afecte a una comunidad socialmente, infraestructural, económica y ambiental. (INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI), 2006)

2.2.3.4.2. CLASIFICACIÓN

Por el accionar del ser humano, carácter tecnológico o natural, clasificados de esta manera, el peligro por su origen, tenemos lo siguiente:

Figura 3. Clasificación del peligro



Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.4.3. ESTRATIFICACIÓN

Están clasificados en los siguientes niveles: bajo, medio, alto y muy alto, de esta manera podemos estimar el riesgo, a continuación, se detallan sus características y valor correspondiente:

Tabla 5. ESTRATO, DESCRIPCIÓN Y VALOR DE LAS ZONAS DE PELIGRO

ESTRATO/ NIVEL	DESCRIPCIÓN O CARACTERÍSTICAS	VALOR
PB (Peligro Bajo)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros delexnables. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, marremotos, etc. Distancia mayor a 500 m, desde el lugar del peligro tecnológico.	1 < de 25%
PM (Peligro Medio)	Suelo de calidad intermedia con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m, desde el lugar del peligro tecnológico.	2 De 26% a 50%
PA (Peligro Alto)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m, desde el lugar del peligro tecnológico	3 De 51% a 75%
PMA (Peligro Muy Alto)	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo ("lloclla"). Áreas amenazadas por flujos piroplásticos o lava. Fondos de quebrada que nace de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectable por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamiento o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros maremotos, heladas, etc. Suelos con gran probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m, desde el lugar del peligro tecnológico.	4 De 76% a 100%

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.5. VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad viene a ser un conjunto de características y circunstancias de una determinada población, comunidad o sistema que están susceptibles a sufrir daños por una amenaza. (OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, 2009)

Wilches-Chaux (1989) clasifica la vulnerabilidad de la siguiente manera:

2.2.3.5.1. VULNERABILIDAD NATURAL

Las condiciones ambientales y sociales son importantes para que el ser humano pueda desarrollarse. A nivel mundial en todos los ecosistemas de diferentes países se ha incrementado la vulnerabilidad natural, como por ejemplo condiciones ambientales severas, siendo mucho más vulnerables a esto. (INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGUNNE)-CHACO-ARGENTINA, 2004)

Tabla 6. VULNERABILIDAD NATURAL

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%
Condiciones Atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normal	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
Composición y calidad del aire y el agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto
Condiciones Ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación.	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y el nivel de contaminación	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.5.2. VULNERABILIDAD FÍSICA

Se concentra principalmente por la ubicación de una comunidad que pueda presentar riesgo físico, puede ser generado por condición de pobreza y pocas oportunidades a comparación de zonas con menor riesgo (condición ambiental, ecosistemas, localización de zonas de riesgo) (INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGUNNE)-CHACO-ARGENTINA, 2004)

Tabla 7. VULNERABILIDAD FÍSICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructura de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1- 5 km	Cercana 0.2 - 1 km	Muy cercana 0.2 - 0 km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin faltas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidos	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.5.3. VULNERABILIDAD ECONÓMICA

Esta determinado con los ingresos que se presentan a nivel nacional, regional o local y otros impactos externos terminan por determinar el riesgo, o sea, a mayor pobreza mayor riesgo (explotación, inestabilidad laboral, vulnerabilidad de los sectores más deprimidos, insuficiencia de ingresos, dificultad de acceso a los servicios de educación, desempleo, salud, ocio) (INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGUNNE)-CHACO-ARGENTINA, 2004)

Tabla 8. VULNERABILIDAD ECONÓMICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%
Actividad Económica	Alta productividad y Recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Nedianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel	Escasamene productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo	Sin productividad y nula distribución de recursos
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral
Nivel de ingresos	Alto nivel de incresos	Suficientes niveles de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas
Situación de pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje de pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.5.4. VULNERABILIDAD SOCIAL

En el caso de vulnerabilidad social es debido a la deficiencia de organización y cohesión interna mutua de la sociedad al estar bajo riesgo, esto limita su capacidad de prevenir, mitigar o responder ante caso de desastres (como servicios básicos, nutrición infantil, acceso a saneamiento ambiental, que permitan recuperarse por los daños producidos) (INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGUNNE)-CHACO-ARGENTINA, 2004)

Tabla 9. VULNERABILIDAD SOCIAL

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDA			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría	Mínima participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales	Fuerte relación	Medianamente relacionados	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales	Integración total	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.5.5. VULNERABILIDAD POLÍTICA

En el ámbito político dependerá al momento de tomar decisiones, el centralismo de la organización gubernamental y su debilidad en el ámbito regional, local o comunitario, (falta en el poder de toma de decisiones y solucionar problemas) (INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGUNNE)-CHACO-ARGENTINA, 2004)

Tabla 10. VULNERABILIDAD POLÍTICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial	Aceptación y respaldo minoritario	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación
Coordinación de acciones entre autoridades locales funcionamiento del CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinaciones esporádicas	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.5.6. VULNERABILIDAD TÉCNICA

En este aspecto se tiene como áreas de riesgo cuando las técnicas de construcción de edificios e infraestructura en general es la inadecuada. (incapacidad de control y manejo de las tecnologías frente a los riesgos) (INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGUNNE)-CHACO-ARGENTINA, 2004)

Tabla 11. VULNERABILIDAD TÉCNICA

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VAM
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Existencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros
Existencia de instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios
La población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones	La mayoría de la población cumple las conclusiones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones	No cumplen las conclusiones y recomendaciones

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.2.3.6. RIESGO

Definido como una mezcla de probabilidad que suceda un evento y sus consecuencias negativas. La amenaza y la vulnerabilidad son los factores que la componen. (OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, 2009)

En primer lugar, se identifican los peligros (P) al que está expuesto el lugar de estudio y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procede a una evaluación conjunta, para calcular el riesgo

(R), es decir estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o tecnológico.

El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad del peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, infraestructura, etc.), dentro de una determinada área geográfica.

Existen diversos criterios o métodos para el cálculo del riesgo, por un lado, el analítico o matemático; y por otro, el descriptivo. (INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI), 2006)

El criterio analítico, llamado también matemático, se basa fundamentalmente en la aplicación o el uso de la ecuación siguiente:

$$R = P \times V$$

Dicha ecuación es la referencia básica para la estimación del riesgo, donde cada una de las variables: Peligro (P), vulnerabilidad (V) y, consecuentemente, Riesgo (R), se expresan en términos de probabilidad.

Este criterio sólo lo mencionamos, por cuanto no es de uso práctico para el cálculo del riesgo. El criterio descriptivo, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: "Matriz de Peligro y Vulnerabilidad".

Para tal efecto, se requiere que previamente se hallan determinado los niveles de probabilidad (porcentaje) de ocurrencia del peligro identificado y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

Con ambos porcentajes, se interrelaciona, por un lado (vertical), el valor y nivel estimado del peligro; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad promedio determinado en el respectivo Cuadro General.

En la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado. (INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI), 2006)

Tabla 12. MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

LEYENDA:

	Riesgo Bajo (< de 25 %)
	Riesgo Medio (26 % al 50 %)
	Riesgo Alto (51 % al 75 %)
	Riesgo Muy Alto (76 % al 100 %)

Fuente: Manual Básico de la Estimación del Riesgo - Instituto Nacional de Defensa Civil

2.3. HIPÓTESIS

El riesgo al que están expuestas las viviendas de Las Moras es provocado por los deslizamientos de masas.

2.4. VARIABLES

2.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE

- Riesgo al que están expuestas las viviendas de Las Moras.

2.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Deslizamientos de masas.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Desastre. – Es un evento que puede ser natural o no, llega a ser desastroso, calamitoso, repentino y poco previsible esto afecta seriamente el funcionamiento de una sociedad ya que causa diversos traumas: como pérdidas humanas, económicas, materiales y ambientales. Esto genera pánico y descontrol en la población que si no tiene una medida de afrontar diferentes casos de desastre no podrán hacerle frente a la situación. La mayoría de desastres son eventos naturales, pero muchos también son producidos por la actividad del ser humano que en el pasar del tiempo a experimentado mucho más con la tecnología y saliéndose de control en algunos casos y como consecuencia generando desastres.

Relieve. – Podemos definirlo como superficie o geografía, que presenta muchas irregularidades, los relieves cambian a través del tiempo desde hace mucho, son mínimos. El relieve de un determinado lugar cambia drásticamente cuando se produce algún desastre (terremoto, sismos, avalanchas, erupciones volcánicas, etc.)

Huacos. - Los huacos son desastres naturales producidos por fuertes lluvias, agrietamiento, deforestación, mal manejo del suelo por parte del ser humano. Esto provoca debilitamiento en la superficie y sumado a sus altas pendientes en algunos casos provocara el deslizamiento o movimiento de masas de tierra (cabe recalcar que este tipo de fenómeno arrastra todo a su paso basura, flora, fauna, viviendas).

Ladera. – Es una superficie de alta pendiente, que es altamente probable ocurra un deslizamiento considerable de tierra o roca. Esto es debido a que su alta pendiente y poca estabilidad del suelo de la ladera. En las laderas los desplazamientos ocurren por acción de la gravedad.

La estabilización de los suelos o tierras. - Consiste en dar estabilidad al sustrato fijándolo y garantizando la permanencia de su compactación al estabilizar el suelo es posible obtener el control sobre su erosión.

Viviendas autoconstruidas. – Son viviendas no calificadas que fueron construidas sin una supervisión técnica que no respeta ningún tipo de normativa, este tipo de vivienda no garantiza seguridad ante ningún tipo de desastre; de esta manera se está poniendo en riesgo muchas vidas.

Peligro. - Es la sensación que produce amenaza o riesgo ante una situación, puede ser en el ámbito de vivienda, salud, medio ambiente. Es el estado humano donde la seguridad no esta presente y hay alta probabilidad de sufrir algún tipo de daño.

Precipitación. – Es el descenso de agua del cielo hacia la superficie terrestre en muchas de sus formas, de acuerdo al lugar puede ser el caso de: lluvia, llovizna, granizo, nieve, etc.

Talud. - Se llama talud a la inclinación que se da a las tierras para que se sostengan las unas a las otras.

Deslizamientos. – Es el movimiento de la corteza terrestre hacia abajo por acción de la gravedad de tierra o roca. Esto sucede por el tipo de superficie, con altas pendientes y deforestación favorecen al descenso de bloques de tierra o rocas. A esto le sumamos la actividad sísmica, presencia de suelo arcilloso, fisuras, aguas subterráneas y muchos factores mas que desencadenan en este fenómeno.

Derrumbes. – Es el desplazamiento de bloques de tierra o piedra debido a la inestabilidad del suelo, y mas factores que empeoran la situación de acuerdo al tiempo, por ejemplo, en invierno las altas precipitaciones empeoran el suelo y genera derrumbes con mas facilidad. Los derrumbes generalmente se presentan en quebradas de gran pendiente, suelo granular, rocas altamente agrietadas y demás factores externos.

Vulnerabilidad (ámbito desastre natural). - Es una sensación de debilidad al que esta expuesto el ser humano por un posible efecto de un fenómeno natural o tecnológico provocado por el ser humano. El impacto de cuan vulnerable puede ser una determinada sociedad será en base al tipo de evento, geografía, origen de un fenómeno o también características constructivas de una vivienda, estado ambiental de un

lugar, y lo mas primordial cuan preparado esta una poblaci3n para afrontar esto ante cualquier evento.

Erosi3n. - Desgaste producido en la superficie de un cuerpo por el roce o frotamiento de otro.

2.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Tabla 13. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADOR	MEDICI3N	RANGO DE VARIABILIDAD
VARIABLE INDEPENDIENTE (X) Deslizamientos de masas.	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo • Intensidad (Volumen) • Altura de la quebrada 	<ul style="list-style-type: none"> • m³/s • m³ • H=L (Longitud) 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable de acuerdo a an3lisis.
VARIABLE DEPENDIENTE (Y) Riesgo al que est3n expuestos las viviendas de Las Moras.	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitaci3n pluvial • Catastro • Materiales de construcci3n • Sistema estructural 	<ul style="list-style-type: none"> • mm • 3rea de influencia • Adobe, ladrillo, etc • Irregularidades, deficiencias, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable de acuerdo a an3lisis.
VARIABLE INTERVINIENTE Datos hist3ricos de vulnerabilidad y riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> • Datos INEI 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadros y gr3ficos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolecci3n de informaci3n.

Fuente: Elaboraci3n Propia

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

“Estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa en las viviendas de Las Moras” siendo tema de investigación se encuentra clasificado como el tipo de investigación aplicada, según el fin que persigue; debido a que se busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática. Es de tipo cualitativa, de acuerdo a los datos analizados; porque surgen preguntas durante la investigación y no se manipulan las variables.

Finalmente, de acuerdo a la metodología para demostrar la hipótesis, se clasifica como una investigación no experimental, el cual está clasificado en una **investigación descriptiva** para este caso.

Esta investigación es descriptiva porque está centrado en identificar las propiedades y características de una realidad problemática como: los flujos de masa terrestre, del suelo, de las precipitaciones, de las pendientes, de las fallas, etc. Así tenemos como descripción general acerca de las remociones de masa o deslizamientos de masa siendo estos el inicio de un desastre natural llevando finalmente a provocar un huaico. Por ejemplo, como características tenemos los siguientes:

El huaico (palabra en quechua que español significa quebrada), otra definición sería como flujo de detritos o de escombros, se presenta este fenómeno geológico de lluvias cortas, problemas de erosión, drenaje pluvial, deslizamiento de todo tipo de materiales (tierra, roca, desechos, maleza, etc.), todo hacia una cuenca y con pendiente alta.

3.1.1. ENFOQUE

El presente trabajo tiene un enfoque cualitativo. Conocida también como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o

etnográfica. Estos estudios involucran la recolección de datos utilizando técnicas que no pretenden hacer medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Otras técnicas empleadas son las entrevistas, revisión de documentos, discusiones en grupo, evaluación de experiencias personales, etc. (BORJA SUAREZ, 2012)

3.1.2. DISEÑO METODOLÓGICO

DISEÑO NO EXPERIMENTAL

Es un diseño no experimental porque para obtener la información final, se realiza sin manipular las variables, es decir tal como se muestran en nuestra realidad a través de características y/o análisis por observación. (BORJA SUAREZ, 2012)

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

De acuerdo a nuestro tema de estudio sobre análisis de vulnerabilidad y riesgos de los movimientos ante los movimientos de masa, tenemos en cuenta que la presencia de huaicos se dio en distintos puntos de la ciudad. Por ello nuestra población es el sector aledaño a la quebrada de Las Moras.

3.2.2. LA MUESTRA

Se realizará un muestreo no probabilístico de manera espontánea, porque la selección de elementos será netamente a criterio del investigador.

En esta ocasión hemos tomado como muestra las viviendas aledañas a la quebrada de Las Moras, debido al ser un lugar en constante desarrollo en viviendas y estos poder sufrir daños ante la presencia de huaicos. Se toma esta muestra con previo análisis por observación realizado por el investigador para determinar las zonas con mayor riesgo, se puede determinar esta muestra de manera definitiva

cuando se apliquen los instrumentos de medición para recolectar información.

3.3. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

3.3.1. TÉCNICAS

Para obtener datos actuales, se realizó una encuesta para la prevención de riesgos. Así podemos observar cuan informados están los pobladores aledaños a las zonas de riesgo de deslizamiento, dado que un suceso de gran magnitud no se ha vuelto a presenciar desde hace décadas.

OBSERVACION DIRECTA. – Esta técnica se utilizó para hacer un análisis de la situación actual del lugar de estudio. Para tener un punto de referencia algunos análisis de la información como la vulnerabilidad y riesgo según el tipo que presenta el INDECI.

ENCUESTAS. - Esta técnica se utilizó para realizar un análisis de la información que manejan los pobladores de la situación actual y de la gestión de riesgos.

ANÁLISIS DE DOCUMENTOS. – Esta técnica se utilizó para realizar un análisis de los datos históricos acerca de deslizamiento de masas en Huánuco. También todo de tipo de datos brindados por INDECI, SINAGERD, CENEPRED, ESCALE MINEDU, etc.

3.3.2. INSTRUMENTOS

FICHAS. – Se utilizó este instrumento el cual será elaborado por el investigador para anotar las principales características del lugar de investigación ante la primera visita realizada.

CUESTIONARIO. – Instrumento que se elaboró y utilizó por el investigador para recolectar información de la población. Se usará una prueba estandarizada para medir aptitudes mediante la escala de Likert.

RECOLECCIÓN DE DATOS ENTIDADES. – Se usó como instrumento la internet para recolectar información clasificada de entidades que se encargan de estudiar los fenómenos naturales, sociales, humanos, etc.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

RECOLECCION DE DATOS. - A través de los datos conseguidos mediante la entrevista y cuestionarios se procesará mediante gráficos. Posteriormente se interpretará y analizará la información. Los datos históricos también se procesarán a través de gráficos.

SOFTWARE. – Se utilizará un software de los Sistemas de Integración Geográfica, ARCGIS que nos ayudó a interpretar los datos representativos obtenidos de la recolección de datos de entidades que tenemos acerca de las zonas de riesgo.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación tiene como principal objetivo la prevención ante desastres naturales, por ende, se pone sobre todo aspecto la ética del investigador para conllevar con responsabilidad la elaboración del tema para que de esta manera sea lo más productivo posible para la sociedad.

Se comprende que durante décadas se a presenciado diferentes tipos de riesgos ante la presencia de la naturaleza. Con apoyo continuo, ética profesional y la asesoría correspondiente se ha recopilado la información necesaria de fuentes históricas, conocimiento general del tema a través de cuestionarios y estudio in situ; posterior a esto se a tabulado y resumido los resultados obtenidos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. DATOS HISTÓRICOS

POBLACIÓN DE HUÁNUCO EN LA HISTORIA

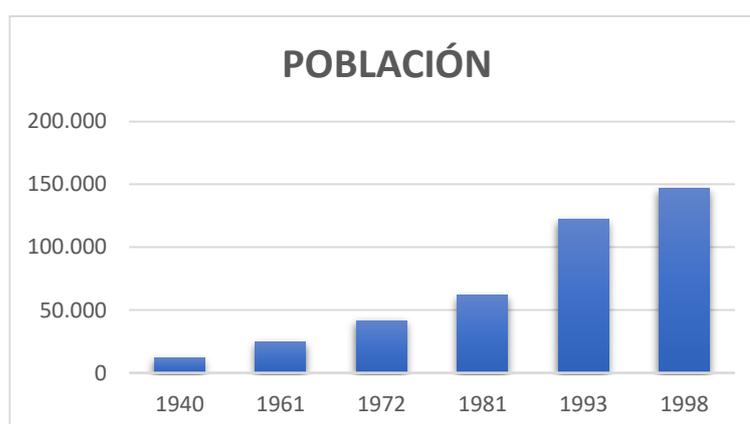
Tabla 14. Población De La Ciudad De Huánuco

AÑO	1940	1961	1972	1981	1993	1998
POBLACIÓN	11,996	24,646	41,607	61,812	122,098	146,476
ÁREA URBANA		203	508	643	892	1,011.53

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

El centro urbano antiguo de Huánuco es el punto de partida para la expansión urbana de la ciudad, la que conjuntamente con los barrios antiguos tradicionales (Huallayco, La Cordobita, San Juan, San Pedro, San Francisco, San Sebastián, Patrocinio, Calicanto, Las Mercedes, etc.), conformaron lo que fue los inicios de la ciudad de Huánuco durante 1541 y 1778.

Figura 4. Interpretación grafica de la población de la ciudad de Huánuco por años

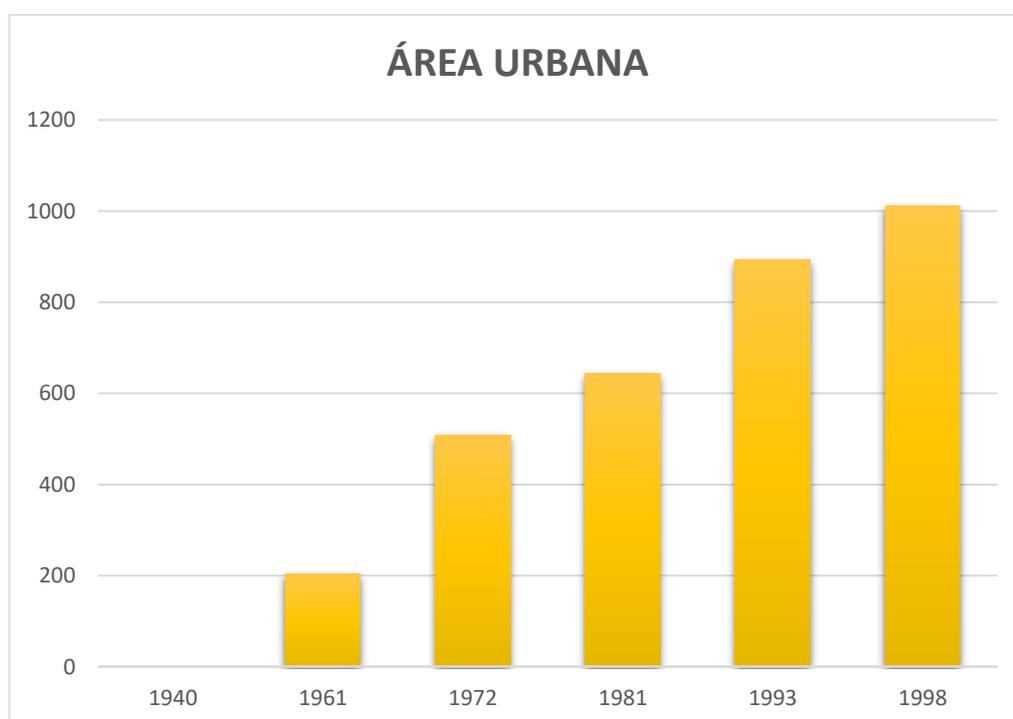


Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 4, se observa la evolución poblacional en general desde el año 1940 hasta 1998, se elabora dicho esquema ya que a mayor población existe mayor riesgo y vulnerabilidad en las personas y sus viviendas en específico.

Se muestra la relación de crecimiento poblacional de la ciudad de Huánuco. Desarrollamos este grafico en base a datos históricos del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico Dirección de Geología Ambiental. Estudiado durante los años 90.

Figura 5. Interpretación grafica de la población de la ciudad de Huánuco por años en el área urbana.



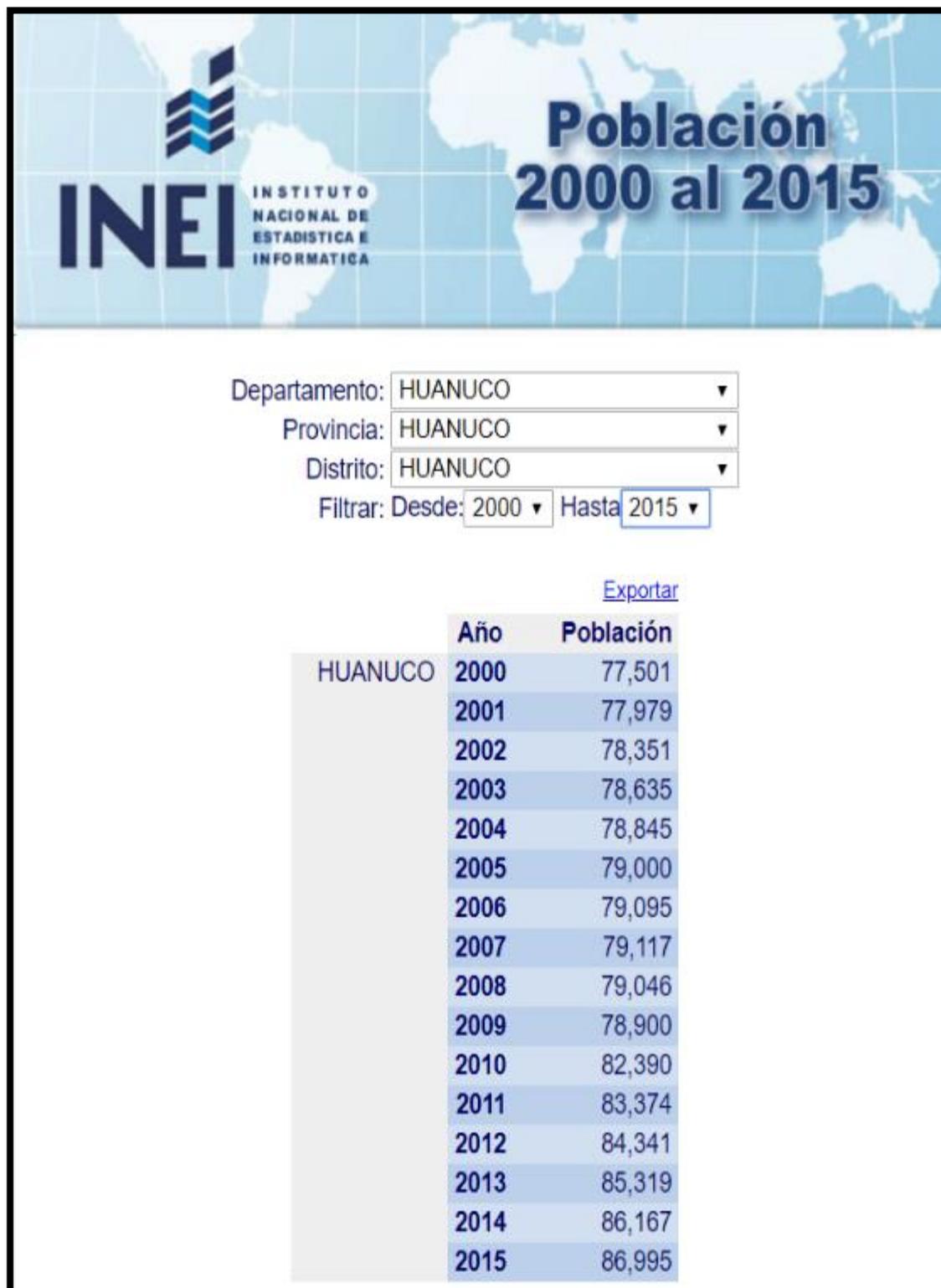
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 5, se observa la evolución poblacional urbana desde el año 1940 hasta 1998, se elabora dicho esquema ya que a mayor población existe mayor riesgo y vulnerabilidad, de acuerdo a la densidad poblacional que se extiende durante los años.

Mostramos el crecimiento del área urbano en Huánuco obtenidos a través de la historia y su crecimiento proporcional junto a la población huanuqueña. Estos datos nos serán de utilidad para ver el estudio acerca del

crecimiento demográfico hasta la actualidad de la ciudad de Huánuco y como han ha llegado la expansión hasta los límites de exponerse a la vulnerabilidad.

Figura 6. Población de Huánuco del 2000 al 2015



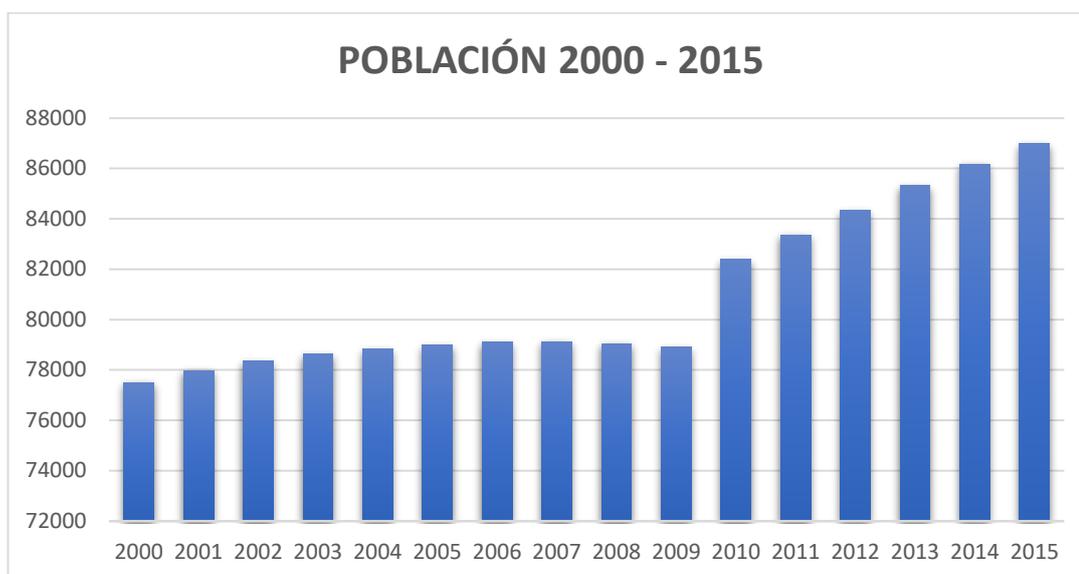
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Tabla 15. Población de Huánuco del 2000 al 2015

	AÑO	POBLACIÓN
HUÁNUCO	2000	77501
	2001	77979
	2002	78351
	2003	78635
	2004	78845
	2005	79000
	2006	79095
	2007	79117
	2008	79046
	2009	78900
	2010	82390
	2011	83374
	2012	84341
	2013	85319
	2014	86167
2015	86995	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7. Interpretación grafica Población de Huánuco del 2000 al 2015



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 7, para la presente recolección de datos consideramos como base cuando la ciudad de Huánuco apreció la mayor cantidad de huaicos en distintos puntos, estos hechos quedaron registrados como datos históricos en la época de los 90. Y por último la población registrada desde el año 2000 al 2015.

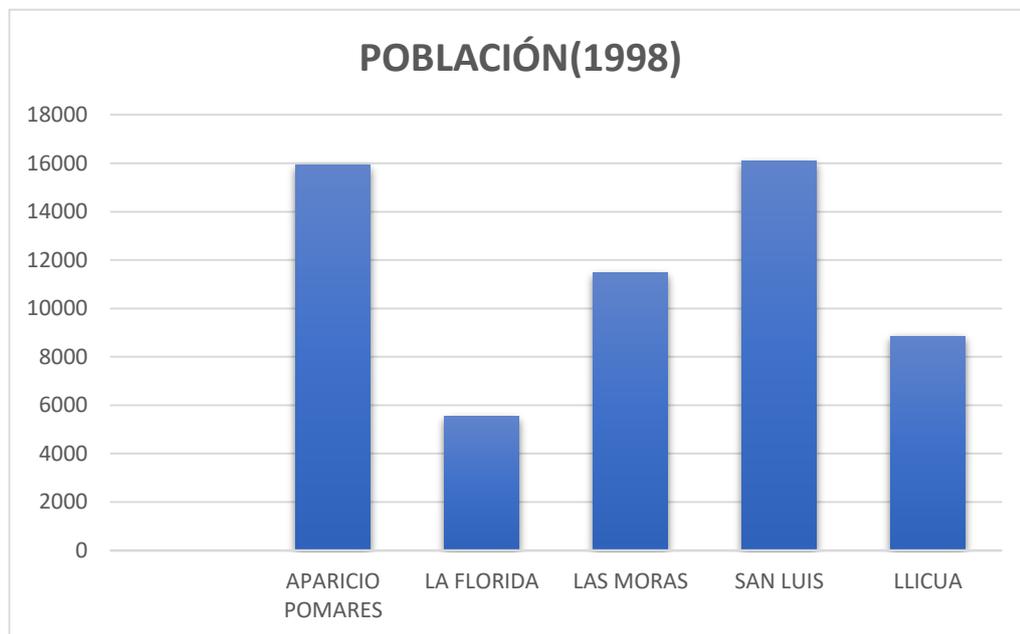
Tabla 16. Población Vulnerable En Áreas De Peligro Por Movimiento De Masa

SECTOR	POBLACIÓN (1998)	AREA(HAS)	AFECTADA DIRECTAMENTE
APARICIO POMARES	15925	14.5	3000
LA FLORIDA	5525	22.39	3124
LAS MORAS	11459	26.64	6040
SAN LUIS	16090	22.33	4930
LLICUA	8846	27.51	5554
TOTAL	57845		22648

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

Interpretación: En la Tabla 16 podemos observar la población más vulnerable a huaicos o deslizamientos de masa.

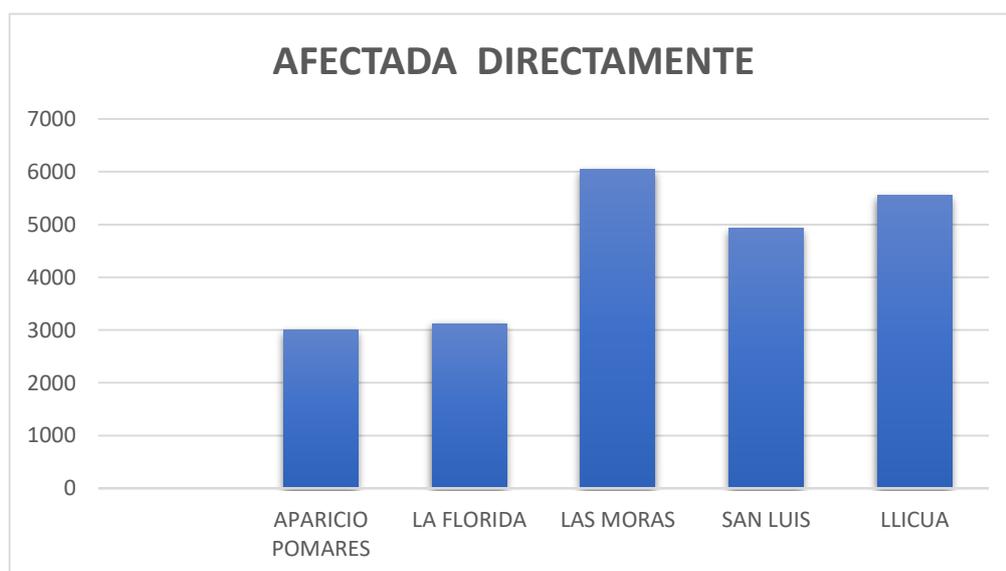
Figura 8. Interpretación Grafica Población Vulnerable En Áreas De Peligro Por Movimiento De Masa



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 8, se representa la población en el año de 1998. Durante la época donde los movimientos de masa golpearon con mayor fuerza los cinco lugares correspondientes.

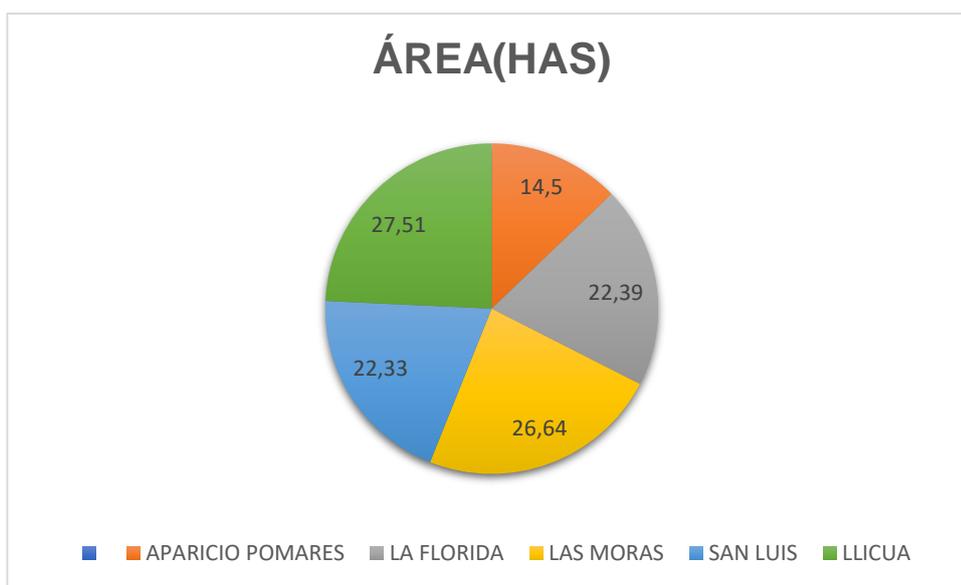
Figura 9. Interpretación Grafica Población Vulnerable En Áreas De Peligro Por Movimiento De Masa



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 9, se representa las zonas y su cantidad de población afectada directamente en el año de 1998. Durante la época donde los movimientos de masa golpearon con mayor fuerza los cinco lugares correspondientes.

Figura 10. Interpretación Grafica Población Vulnerable En Hectáreas De Peligro Por Movimiento De Masa



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 10, se representa el área de población afectada directamente en el año de 1998. Durante la época donde los movimientos de masa golpearon con mayor fuerza los cinco lugares correspondientes.

Tabla 17. Precipitaciones Mensuales En La Estación Corpac (1962-1998)

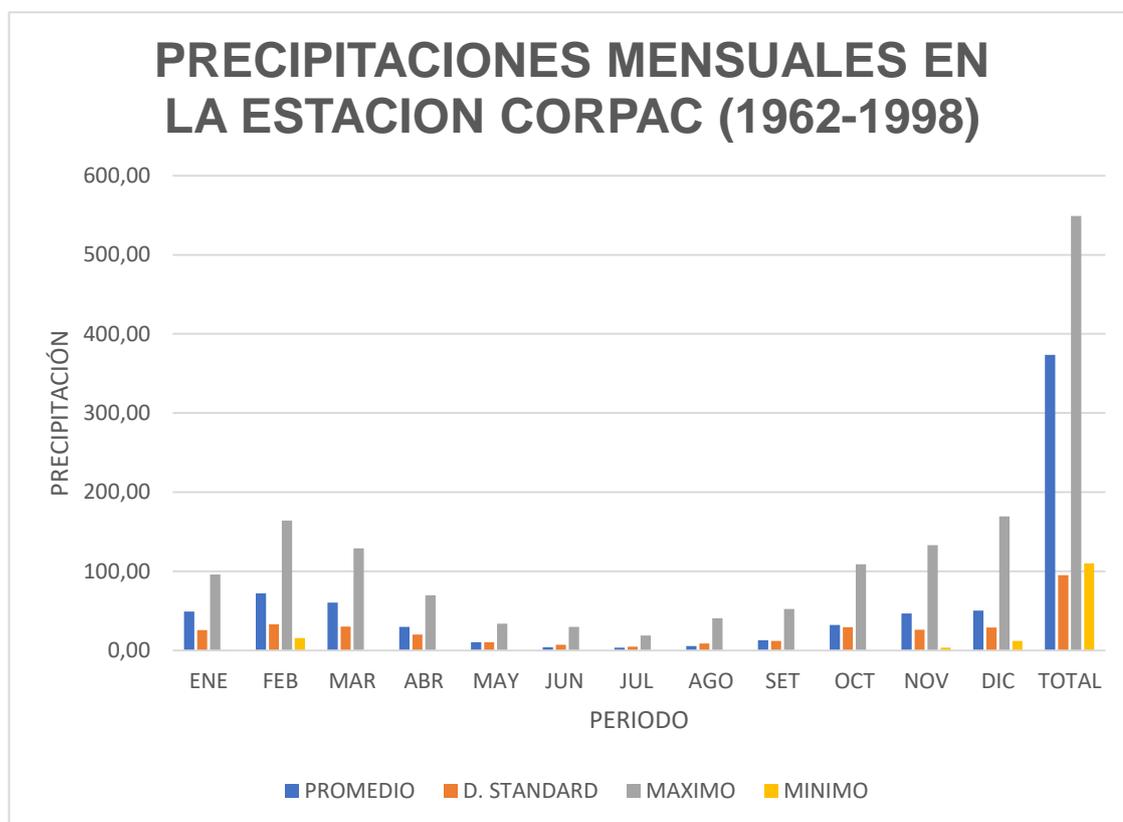
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PROMEDIO	49.24	72.39	60.56	29.90	10.68	4.21	3.64	5.94	13.16	32.29	47.04	50.44	373.76
D. STANDARD	25.93	33.12	30.38	20.46	10.60	7.44	4.78	8.85	12.06	29.54	26.19	28.96	95.13
MAXIMO	95.90	164.10	129.00	70.00	34.00	30.00	19.00	41.00	52.60	109.00	133.30	169.30	549.20
MINIMO	0.30	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80	12.00	110.10

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

Interpretación: En la Tabla 17 podemos observar las precipitaciones mensuales determinado por la estación meteorológica CORPAC, ya antes

consideramos las precipitaciones como un factor determinante para la presencia de huaicos.

Figura 11. Interpretación Grafica Precipitaciones Mensuales En La



Estación Corpac (1962-1998)

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 11, tenemos el promedio, D. estándar, máximo y mínimo de precipitaciones organizadas por cada mes durante el periodo de 1962 – 1998 en la estación Corpac,

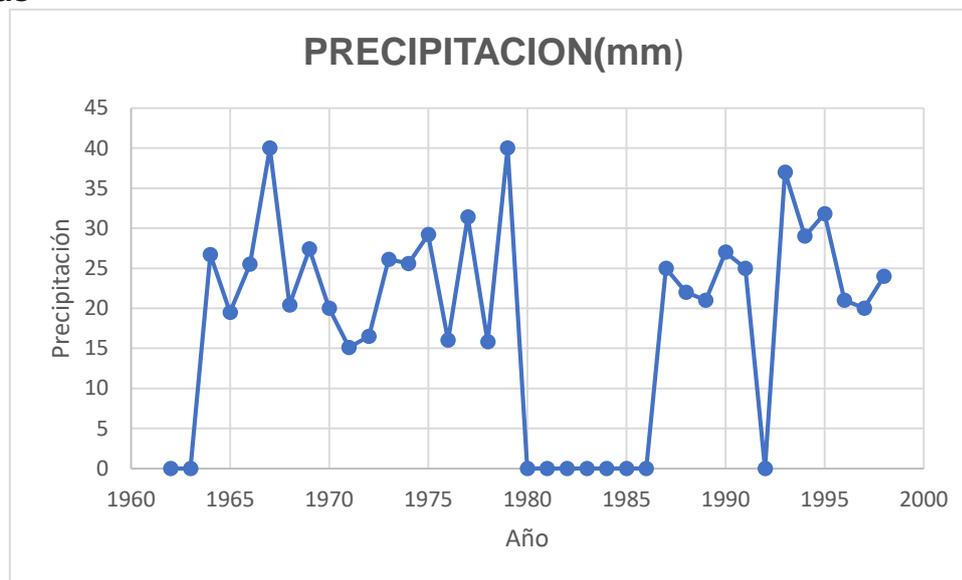
Tabla 18. Precipitaciones Máximas En 24 Horas

AÑO	PRECIPITACIÓN	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1962		1981	
1963		1982	
1964	26,70	1983	
1965	19,50	1984	
1966	25,50	1985	
1967	40,00	1986	
1968	20,40	1987	25,00
1969	27,40	1988	22,00
1970	20,00	1989	21,00
1971	15,10	1990	27,00
1972	16,50	1991	25,00
1973	26,10	1992	
1974	25,60	1993	37,00
1975	29,20	1994	29,00
1976	16,00	1995	31,80
1977	31,40	1996	21,00
1978	15,80	1997	20,00
1979	40,00	1998	24,00
1980			

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

Interpretación: En la Tabla 18 observamos como los datos de precipitaciones máximas en 24 horas se han manifestado durante una década.

Figura 12. Interpretación Grafica de Precipitaciones Máximas En 24 Horas



Fuente: Elaboración Propia

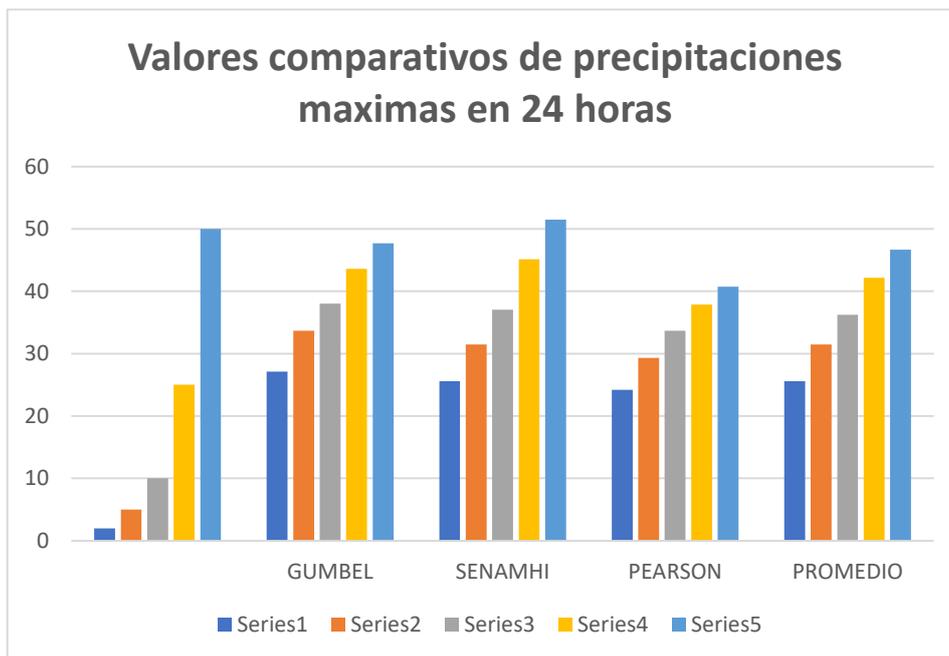
Tabla 19. Valores Comparativos De Precipitaciones Máximas En 24 Horas

PERIODOS DE RETORNO	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)			
	GUMBEL	SENAMHI	PEARSON	PROMEDIO
2	27.1	25.57	24.19	25.59
5	33.65	31.45	29.33	31.48
10	38.04	37.03	33.68	36.25
25	43.59	45.12	37.85	42.19
50	47.7	51.51	40.76	46.66

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

En la Tabla 19 se observa como datos de precipitación máxima en la ciudad de Huánuco en un periodo de 24 horas.

Figura 13. Interpretación Gráfica de Valores Comparativos De Precipitaciones Máximas En 24 Horas



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 13 se obtiene la interpretación gráfica de datos de precipitación máxima en la ciudad de Huánuco en un periodo de 24 horas.

4.1.2. ANÁLISIS Y MODELAMIENTO

ELABORACIÓN DE MATRIZ DE PELIGRO (DESLIZAMIENTO)

A. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Tabla 20. Parámetro: Tiempo de retorno

	Tiempo de retorno
5 años	5 años
10 años	10 años
25 años	25 años
50 años	50 años
100 años	100 años

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 21. Matriz de Comparación de pares del Parámetro de evaluación

EVALUACION	Tiempo de retorno	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
	5 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
	10 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
	25 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
	50 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
	100 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
	SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
	1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 22. Matriz de Normalización de pares del Parámetro de evaluación

Tiempo de retorno	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	Vector priorización	%
5 años	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.50	50.28
10 años	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.26	26.02
25 años	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.13	13.44
50 años	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.07	6.78
100 años	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	3.48
						1.00	100.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 23. Matriz de Relación de Consistencia del Parámetro de Evaluación

Tiempo de retorno	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	Vector suma ponderada	λ_{max}
5 años	0.50	0.78	0.67	0.47	0.31	2.74	5.46
10 años	0.17	0.26	0.40	0.34	0.24	1.41	5.43
25 años	0.10	0.09	0.13	0.20	0.17	0.70	5.20
50 años	0.07	0.05	0.04	0.07	0.10	0.34	5.03
100 años	0.06	0.04	0.03	0.02	0.03	0.18	5.09
Suma							26.21
Promedio							5.24

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)

$$IC = 0.24$$

$$4.00$$

$$IC = 0.061$$

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

RELACION DE CONSISTENCIA

$$RC = IC$$

$$IA$$

$$RC = 0.054 < 0.1 \quad \text{OK}$$

B. SUCEPTIBILIDAD

Tabla 24. Factores de la Susceptibilidad

Factores condicionantes	Factores desencadenantes
Pendiente	Precipitación anómala
Geomorfología	
Geología	

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

C. PONDERACIÓN DE PARÁMETROS

Tabla 25. Matriz de Comparación de pares del parámetro de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	3.00	5.00
Geomorfología	0.333	1.00	3.00
Geología	0.200	0.333	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 26. Matriz de Normalización de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Geología	Pendiente	Geomorfología	Vector priorización	%
Geología	0.65	0.69	0.56	0.633	63.33
Pendiente	0.22	0.23	0.33	0.260	26.05
Geomorfología	0.13	0.08	0.11	0.106	10.62
				1.000	100.000

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 27. Matriz de Relación de Consistencia de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector suma ponderada	λ_{max}
Pendiente	0.63	0.78	0.53	1.946	3.07
Geomorfología	0.21	0.26	0.32	0.790	3.03
Geología	0.13	0.09	0.11	0.320	3.01
				Suma	9.12
				Promedio	3.04

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

INDICE DE CONSISTENCIA

(IC)

$$IC = 0.04$$

$$\frac{\quad}{2.00}$$

$$IC = 0.019$$

INDICE

ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

RELACION DE CONSISTENCIA

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

$$RC = 0.037 < 0.1 \text{ OK}$$

D. FACTOR DESENCADENANTE – PRECIPITACIÓN ANÓMALA

Tabla 28. Descripción y nomenclatura de precipitaciones anómalas

Descripción	Nomenclatura
60-80% superior a su normal climático (S60)	S60
40-60% superior a su normal climático (S40)	S40
30-40% superior a su normal climático (S30)	S30
25-30% superior a su normal climático (S25)	S25
20-25% superior a su normal climático (S20)	S20

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 29. Matriz de Comparación de pares del parámetro de Precipitación

Precipitación	S60	S40	S30	S25	S20
DESCRIPTOR PRECIPITACION					
60-80% superior a su normal climático (S60)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
40-60% superior a su normal climático (S40)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
30-40% superior a su normal climático (S30)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
25-30% superior a su normal climático (S25)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
20-25% superior a su normal climático (S20)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 30. Matriz de Normalización de pares del parámetro de Precipitación

Precipitación	S60	S40	S30	S25	S20	Vector priorización	%
60-80% superior a su normal climático (S60)	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416	41.62
40-60% superior a su normal climático (S40)	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262	26.18
30-40% superior a su normal climático (S30)	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161	16.11
25-30% superior a su normal climático (S25)	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099	9.86
20-25% superior a su normal climático (S20)	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062	6.24
						1.00	100.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 31. Matriz de Relación de Consistencia de Precipitación

Precipitación	S60	S40	S30	S25	S20	Vector suma ponderada	λ_{max}
60-80% superior a su normal climático (S60)	0.42	0.52	0.48	0.39	0.31	2.13	5.12
40-60% superior a su normal climático (S40)	0.21	0.26	0.32	0.30	0.25	1.34	5.11
30-40% superior a su normal climático (S30)	0.14	0.13	0.16	0.20	0.19	0.81	5.06
25-30% superior a su normal climático (S25)	0.10	0.09	0.08	0.10	0.12	0.50	5.02
20-25% superior a su normal climático (S20)	0.08	0.07	0.05	0.05	0.06	0.31	5.03
						Suma	25.34
						Promedio	5.07

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)

$$IC = \frac{0.07}{4.00}$$

$$IC = 0.017$$

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

RELACION DE CONSISTENCIA

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

$$RC = 0.015 < 0.1 \quad \text{OK}$$

D. FACTOR CONDICIONANTE - GEOLOGÍA

Tabla 32. Factor condicionante - Geología

	Descriptor	Nomenclatura	
DEPOSITO CUATERNARIOS	Dep. Antiguo (D-a)	D-a	1. Conformado por recientes depósitos coluvio-deluviales y depósitos diluviales. Son escarpes
	Dep. Reciente (D-r)	D-r	2. Depósitos coluviales antiguos (actualmente es una quebrada)
	Dep. Fluvial (Q-fl)	Q-fl	3. Formado por corrientes temporales de lluvia
FORMACIONES	Form. La Florida (Ki-FL)	Ki-fl	4. Corresponden a la Form. De La Florida.
	Form. Las Moras	Ki-mo	5- Roca sedimentaria Areniscas con intercalación de lutitas.

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 33. Matriz de Comparación de pares del parámetro Geología

Geología		D-a	D-r	Q-fl	Ki-ph	Ki-ca
DESCRIPTORES GEOLOGIA	Dep. Antiguo (D-a)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
	Dep. Reciente (D-r)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
	Dep. Fluvial (Q-fl)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
	Form. Pariahuanca (Ki-ph)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
	Form. Carhuaz (Ki-ca)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
	SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
	1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 34. Matriz de Normalización de pares del parámetro Geología

Geología	D-a	D-r	Q-fl	Ki-ph	Ki-ca	Vector priorización	%
Dep. Antiguo (D-a)	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.503	50.28
Dep. Reciente (D-r)	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.260	26.02
Dep. Fluvial (Q-fl)	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.134	13.44
Form. Pariahuanca (Ki-ph)	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.068	6.78
Form. Carhuaz (Ki-ca)	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.035	3.48
						1.00	100.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 35. Matriz de Relación de Consistencia de Geología

Geología	D-a	D-r	Q-fl	Ki-ph	Ki-ca	Vector suma ponderada	λ_{max}
Dep. Antiguo (D-a)	0.50	0.78	0.67	0.47	0.31	2.74	5.46
Dep. Reciente (D-r)	0.17	0.26	0.40	0.34	0.24	1.41	5.43
Dep. Fluvial (Q-fl)	0.10	0.09	0.13	0.20	0.17	0.70	5.20
Form. Pariahuanca (Ki-ph)	0.07	0.05	0.04	0.07	0.10	0.34	5.03
Form. Carhuaz (Ki-ca)	0.06	0.04	0.03	0.02	0.03	0.18	5.09
						Suma	26.21
						Promedio	5.24

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

INDICE DE CONSISTENCIA (IC) $IC = \frac{0.24}{4.00}$

IC = 0.061

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

RELACION DE CONSISTENCIA

$RC = \frac{IC}{IA}$

$RC = 0.054 < 0.10$ OK

E. FACTOR CONDICIONANTE - GEOMORFOLOGÍA

Tabla 36. Factor Condicionante – Geomorfología

Descriptores		Nomenclatura	
Piedemontes	Piedemonte-deslizamiento (PD)	PD	1. Zonas de deslizamientos
	Piedemonte-detritos (Pd)	Pd	2. Detritos de acumulación fluvial
	Lecho Fluvial (Lf)	Lf	3. Acumulación de material en quebradas
	Terrazas (T)	T	4. Zonas agrícolas actuales
	Montañas (M)	M	5. Laderas de fuerte pendiente

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 37. Matriz de Comparación de pares del parámetro Geomorfología

DESCRIPTORES GEOMORFOLOGÍA	Geomorfología	PD	Pd	Lf	T	M
	Piedemonte-deslizamiento (PD)	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
	Piedemonte-detritos (Pd)	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
	Lecho Fluvial (Lf)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
	Terrazas (T)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
	Montañas (M)	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
	SUMA	1.81	4.70	9.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04	

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 38. Matriz de Normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	PD	Pd	Lf	T	M	Vector priorización	%
Piedemonte-deslizamiento (PD)	0.55	0.64	0.52	0.39	0.38	0.496	49.62
Piedemonte-detritos (Pd)	0.18	0.21	0.31	0.33	0.25	0.258	25.75
Lecho Fluvial (Lf)	0.11	0.07	0.10	0.20	0.21	0.138	13.80
Terrazas (T)	0.09	0.04	0.03	0.07	0.13	0.072	7.20
Montañas (M)	0.06	0.04	0.02	0.02	0.04	0.036	3.62
						1.00	100.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 39. Matriz de Relación de Consistencia de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	PD	Pd	Lf	T	M	Vector suma ponderada	λ_{max}
Piedemonte-deslizamiento (PD)	0.50	0.77	0.69	0.43	0.33	2.72	5.47
Piedemonte-detritos (Pd)	0.17	0.26	0.41	0.36	0.22	1.41	5.49
Lecho Fluvial (Lf)	0.10	0.09	0.14	0.22	0.18	0.72	5.22
Terrazas (T)	0.08	0.05	0.05	0.07	0.11	0.36	5.02
Montañas (M)	0.06	0.04	0.03	0.02	0.04	0.19	5.13
						Suma	26.33
						Promedio	5.27

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

INDICE DE CONSISTENCIA (IC) $IC = \frac{0.27}{4.00}$

IC = 0.066

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

RELACION DE CONSISTENCIA

$RC = \frac{IC}{IA}$

RC = **0.060** < 0.1 OK

F. FACTOR CONDICIONANTE - PENDIENTE

Tabla 40. Factor condicionante - Pendiente

Descripción	Rango	Nomenclatura ArcGIS
Muy alta (>40°)	>40°	5.00
Alta (30-40°)	30-40°	4.00
Moderada (20-30°)	20-30°	3.00
Baja (5-20°)	5-20°	2.00
Muy baja (0-5°)	0-5°	1.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 41. Matriz de Comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	>40°	30-40°	20-30°	5-20°	0-5°
Muy alta (>40°)	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
Alta (30-40°)	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Moderada (20-30°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Baja (5-20°)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy baja (0-5°)	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.81	4.70	9.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 42. Matriz de Normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	>40°	30-40°	20-30°	5-20°	0-5°	Vector priorización	%
Muy alta (>40°)	0.55	0.64	0.52	0.39	0.38	0.496	49.62
Alta (30-40°)	0.18	0.21	0.31	0.33	0.25	0.258	25.75
Moderada (20-30°)	0.11	0.07	0.10	0.20	0.21	0.138	13.80
Baja (5-20°)	0.09	0.04	0.03	0.07	0.13	0.072	7.20
Muy baja (0-5°)	0.06	0.04	0.02	0.02	0.04	0.036	3.62
						1.00	100.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 43. Matriz de Relación de Consistencia de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	>40°	30-40°	20-30°	5-20°	0-5°	Vector suma ponderada	λ_{max}
Muy alta (>40°)	0.50	0.77	0.69	0.43	0.33	2.72	5.47
Alta (30-40°)	0.17	0.26	0.41	0.36	0.22	1.41	5.49
Moderada (20-30°)	0.10	0.09	0.14	0.22	0.18	0.72	5.22
Baja (5-20°)	0.08	0.05	0.05	0.07	0.11	0.36	5.02
Muy baja (0-5°)	0.06	0.04	0.03	0.02	0.04	0.19	5.13
						Suma	26.33
						Promedio	5.27

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

INDICE DE CONSISTENCIA (IC)

$$IC = \frac{0.27}{4.00}$$

$$IC = 0.066$$

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

RELACION DE CONSISTENCIA

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

$$RC = 0.060 < 0.10 \text{ OK}$$

Tabla 44. Resumen de matrices

		FACTOR		PARÁMETRO		DESCRIPTOR		Ppar x Pdesc
NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	CLASIFICACIÓN	PESO	
SUCEPTIBILIDAD DE MOVIMIENTOS EN MASA	90%	Condicionante	80%	Pendiente	0.633	Muy alta (>40°)	0.496	0.314
						Alta (30-40°)	0.258	0.163
						Moderada (20-30°)	0.138	0.087
						Baja (5-20°)	0.072	0.046
						Muy baja (0-5°)	0.036	0.023
				Geomorfología	0.260	Piedemonte-deslizamiento (PD)	0.496	0.129
						Piedemonte-detritos (Pd)	0.258	0.067
						Lecho Fluvial (Lf)	0.138	0.036
						Terrazas (T)	0.072	0.019
						Montañas (M)	0.036	0.009
				Geología	0.106	Dep. Antiguo (D-a)	0.503	0.053
						Dep. Reciente (D-r)	0.260	0.028
						Dep. Fluvial (Q-fl)	0.134	0.014
						Form. Pariahuanca (Ki-ph)	0.068	0.007
		Form. Carhuaz (Ki-ca)	0.035			0.004		
		Desencadenante	20%	Precipitación anómala	1.000	60-80% superior a su normal cimático (S60)	0.416	0.416
						40-60% superior a su normal cimático (S40)	0.262	0.262
						30-40% superior a su normal cimático (S30)	0.161	0.161
						25-30% superior a su normal cimático (S25)	0.099	0.099
20-25% superior a su normal cimático (S20)	0.062					0.062		
PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	10%	Tiempo de retorno	1.000	5 años	0.503	0.503		
				10 años	0.260	0.260		
				25 años	0.134	0.134		
				50 años	0.068	0.068		
				100 años	0.035	0.035		

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 45. Resumen de matrices por peso y su índice de peligrosidad

	CONDICIONANTE			DECENCADENANTE			SUSCEPTIBILIDAD		PÁRAMETRO DE EVALUACIÓN		PELIGROSIDAD	RANGO	NIVEL
	$\sum P_{par} \times P_{desc}$	Peso con	Valor con	$\sum P_{des} \times P_{desc}$	Peso des	Valor des	Valor suscs	Peso susc	Valor par-eval	Peso par-eval			
1	0.497		0.398	0.262		0.052	0.450		0.503		0.455	0.283 - 0.455	Muy alto
2	0.258		0.206	0.262		0.052	0.259		0.503		0.283	0.197 - 0.283	Alto
3	0.138	80%	0.110	0.262	20%	0.052	0.162	90%	0.503	10%	0.197	0.149 - 0.197	Medio
4	0.072		0.057	0.262		0.052	0.110		0.503		0.149	0.123 - 0.149	Bajo
5	0.036		0.029	0.262		0.052	0.081		0.503		0.123		

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 46. Niveles de peligro

Nivel de peligro	Rango
Peligro muy alto	0,283 ≤P≤ 0,455
Peligro alto	0,197 ≤P < 0,283
Peligro medio	0,149 ≤P < 0,197
Peligro bajo	0,123 ≤P < 0,149

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 47. Matriz de peligro

Nivel de peligro	Descripción	Rango
Peligro muy alto	Precipitación entre 60-80% superior a su normal climática: Presenta geomorfología de ladera de montaña fuertemente inclinado desarrollado en suelo residual así como el sub estrato rocoso. Los saltos de terreno en los deslizamientos varían entre 1 y 6 metros, los suelos de estos depósitos incluyen una mezcla de gravas sub angulosas en una matriz limo arenosa. Se presentan cárcavas en toda la zona superior.	0,283 ≤P < 0,455
Peligro alto	Pendiente: De 15° a 20°. Nivel de precipitación: Muy lluvioso en invierno y esto lo hace propenso a evacuación de deslizamiento en todo el tramo de la quebrada.	0,197 ≤P < 0,283
Peligro medio	Pendiente: De 20° a 35°. Unidades geomorfológicas: Depósitos proluviales antiguos (flujo de rocas esquistosas lo cual es producto de la meteorización del suelo). Nivel de precipitación: Lluvioso.	0,149 ≤P < 0,197
Peligro bajo	Pendiente: De 35° a 45°. Unidades geomorfológicas: Montaña en roca intrusiva. Nivel de precipitación: Moderadamente lluvioso.	0,123 ≤P < 0,149

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

ELABORACIÓN DE MATRIZ DE VULNERABILIDAD (DESLIZAMIENTO)

A. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

A.1. PARÁMETRO SOCIAL

- **EXPOSICIÓN.** – Parámetros utilizados en el factor Exposición de la Dimensión Social.

Tabla 48. Exposición social

Exposición Social	Vector Priorización
Número de personas a nivel de lote	1.00
SUMA	1.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

- **FRAGILIDAD.** – Parámetros utilizados en el factor Fragilidad de la Dimensión Social.

Tabla 49. Fragilidad Social

Fragilidad Social	Vector Priorización
Grupo etéreo	0.72
Tipo de discapacidad	0.28
SUMA	1.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

- RESILENCIA

Tabla 50. Matriz de comparación de pares del factor Resiliencia Social

Resiliencia Social	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	Interés de participar en campañas de prevención del riesgo
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	1.00	2.00	3.00
Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	0.50	1.00	2.00
Interés de participar en campañas de prevención del riesgo	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 51. Matriz de normalización de pares del factor Resiliencia Soc

Resiliencia Social	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	Interés de participar en campañas de prevención del riesgo	Vector Priorización	Porcentaje (%)
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	0.545	0.571	0.500	0.54	53.90
Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	0.273	0.286	0.333	0.30	29.73
Interés de participar en campañas de prevención del riesgo	0.182	0.143	0.167	0.16	16.38

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.539	0.595	0.491	1.625
0.269	0.297	0.328	0.894
0.180	0.149	0.164	0.492

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	3.015
	3.008
	3.004
SUMA	9.028
PROMEDIO	3.009

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

IC	0.005
RC	0.009

A.2. PARÁMETRO ECONÓMICO

- **EXPOSICIÓN.** – Parámetros utilizados en el factor Exposición de la Dimensión Económica.

Tabla 52. Exposición Económica

Exposición Económica	Vector Priorización
Cercanía de la vivienda a la zona de peligro	1.00
SUMA	1.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

- **FRAGILIDAD**

Tabla 53. Matriz de comparación de pares del factor Fragilidad de la Dimensión Económica

Fragilidad Económica	Material predominante - pared	Material predominante - techo	Estado de conservación de la vivienda
Material predominante - pared	1.00	2.00	3.00
Material predominante - techo	0.50	1.00	2.00
Estado de conservación de la vivienda	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1 / SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 54. Matriz de Normalización de pares del factor Fragilidad de la Dimensión Económica

Fragilidad Económica	Material predominante - pared	Material predominante - techo	Estado de conservación de la vivienda	Vector Priorización
Material predominante - pared	0.545	0.571	0.500	0.539
Material predominante - techo	0.273	0.286	0.333	0.297
Estado de conservación de la vivienda	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.539	0.595	0.491	1.625
0.269	0.297	0.328	0.894
0.180	0.149	0.164	0.492

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	3.015
	3.008
	3.004
SUMA	9.028
PROMEDIO	3.009

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

IC	0.005
RC	0.009

- RESILENCIA**

Tabla 55. Matriz de comparación de pares del factor Resilencia de la Dimensión Económica

Resilencia Económica	Ocupación principal (jefe de hogar)	Ingreso familiar promedio mensual	Organización comunitaria
Ocupación principal (jefe de hogar)	1.00	2.00	3.00
Ingreso familiar promedio mensual	0.50	1.00	2.00
Organización comunitaria	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1 / SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

Tabla 56. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Resiliencia Económica	Ocupación principal (jefe de hogar)	Ingreso familiar promedio mensual	Organización comunitaria	Vector Priorización
Ocupación principal (jefe de hogar)	0.545	0.571	0.500	0.539
Ingreso familiar promedio mensual	0.273	0.286	0.333	0.297
Organización comunitaria	0.182	0.143	0.167	0.164

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.539	0.595	0.491	1.625
0.269	0.297	0.328	0.894
0.180	0.149	0.164	0.492

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	3.015
	3.008
	3.004
SUMA	9.028
PROMEDIO	3.009

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

IC	0.005
RC	0.009

A.2. PARÁMETRO AMBIENTAL

- **EXPOSICIÓN.** – Parámetros utilizados en el factor Exposición de la Dimensión Ambiental.

Tabla 57. Exposición Ambiental

Exposición Ambiental	Vector Priorización
Ubicación de botadero de basura	1.00
SUMA	1.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

- **FRAGILIDAD.** – Parámetros utilizados en el factor Fragilidad de la Dimensión Ambiental.

Tabla 58. Fragilidad ambiental

Fragilidad Ambiental	Vector Priorización
Manejo y disposición de residuos sólidos	1.00
SUMA	1.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

- **RESILENCIA.** – Parámetros utilizados en el factor Resiliencia de la Dimensión Ambiental.

Tabla 59. Resiliencia Ambiental

Resiliencia Ambiental	Vector Priorización
Conocimiento de reciclaje	1.00
SUMA	1.00

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de

B. DESARROLLO DE MATRICES

B.1. DIMENSIÓN SOCIAL

- EXPOSICIÓN

Tabla 60. Matriz de Comparación de pares del parámetro Número de Personas a nivel de lote

Número de personas a nivel de lote	Mas de 6 personas	De 3 a 6 personas	De 1 a 3 personas	Persona sola	Deshabilitado
Mas de 6 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 3 a 6 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 1 a 3 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Persona sola	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Deshabilitado	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.70	11.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Tabla 61. Matriz de Normalización de pares del parámetro Número de Personas a nivel de lote

Número de personas a nivel de lote	Mas de 6 personas	De 3 a 6 personas	De 1 a 3 personas	Persona sola	Deshabilitado	Vector Priorizacion
Mas de 6 personas	0.455	0.496	0.448	0.441	0.300	0.428
De 3 a 6 personas	0.227	0.248	0.299	0.265	0.250	0.258
De 1 a 3 personas	0.152	0.124	0.149	0.176	0.250	0.170
Persona sola	0.091	0.083	0.075	0.088	0.150	0.097
Deshabilitado	0.076	0.050	0.030	0.029	0.050	0.047
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.428	0.515	0.511	0.486	0.282	2.222
0.214	0.258	0.340	0.292	0.235	1.339
0.143	0.129	0.170	0.195	0.235	0.871
0.086	0.086	0.085	0.097	0.141	0.495
0.071	0.052	0.034	0.032	0.047	0.236

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.193
	5.195
	5.116
	5.085
	5.035
SUMA	25.623
PROMEDIO	5.125

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.031
RC	0.03

- **FRAGILIDAD**

Tabla 62. Matriz de Comparación de pares del parámetro Grupo etario

Grupo etáreo	0 a 5 años y mayor a 65 años	De 6 a 12 años y de 61 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	De 16 a 30 años	De 31 a 50 años
0 a 5 años y mayor a 65 años	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
De 6 a 12 años y de 61 a 65 años	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
De 16 a 30 años	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
De 31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 63. Matriz de Normalización de pares del parámetro Grupo etario

Grupo etáreo	0 a 5 años y mayor a 65 años	De 6 a 12 años y de 61 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	De 16 a 30 años	De 31 a 50 años	Vector Priorización
0 a 5 años y mayor a 65 años	0.512	0.520	0.575	0.457	0.360	0.485
De 6 a 12 años y de 61 a 65 años	0.256	0.260	0.230	0.326	0.280	0.270
De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	0.102	0.130	0.115	0.130	0.200	0.136
De 16 a 30 años	0.073	0.052	0.057	0.065	0.120	0.074
De 31 a 50 años	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.485	0.541	0.678	0.515	0.322	2.540
0.242	0.270	0.271	0.368	0.250	1.402
0.097	0.135	0.136	0.147	0.179	0.694
0.069	0.054	0.068	0.074	0.107	0.372
0.054	0.039	0.034	0.025	0.036	0.187

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.241
	5.185
	5.116
	5.056
	5.225
SUMA	25.822
PROMEDIO	5.164

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

Tabla 64. Matriz de Comparación de pares del parámetro Tipo de Discapacidad

Tipo de discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o hablar	No tiene
Mental intelectual	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Visual	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Para oír y/o hablar	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.480	0.581	0.633	0.458	0.342	2.494
0.240	0.290	0.380	0.327	0.266	1.503
0.096	0.097	0.127	0.131	0.190	0.640
0.069	0.058	0.063	0.065	0.076	0.331
0.053	0.041	0.034	0.033	0.038	0.200

Tabla 65. Matriz de Normalización de pares del parámetro Tipo de Discapacidad

Tipo de discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental intelectual	0.512	0.544	0.515	0.452	0.375	0.480
Visual	0.256	0.272	0.309	0.323	0.292	0.290
Para usar brazos y piernas	0.102	0.091	0.103	0.129	0.208	0.127
Para oír y/o hablar	0.073	0.054	0.052	0.065	0.083	0.065
No tiene	0.057	0.039	0.021	0.032	0.042	0.038
					SUMA	1.000

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.200
	5.179
	5.055
	5.069
	5.244
SUMA	25.746
PROMEDIO	5.149

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.037
RC	0.03

- **RESILENCIA**

Tabla 66 Matriz de Comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	No conoce	Escaso conocimiento	Poco conocimiento	Regular conocimiento	Conocimiento amplio
No conoce	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Escaso conocimiento	0.33	1.00	2.00	5.00	8.00
Poco conocimiento	0.20	0.50	1.00	3.00	7.00
Regular conocimiento	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Conocimiento amplio	0.11	0.14	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.84	8.48	16.50	27.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 67. Matriz de Normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	No conoce	Escaso conocimiento	Poco conocimiento	Regular conocimiento	Conocimiento amplio	Vector Priorización
No conoce	0.560	0.619	0.590	0.424	0.333	0.505
Escaso conocimiento	0.187	0.206	0.236	0.303	0.296	0.246
Poco conocimiento	0.112	0.103	0.118	0.182	0.259	0.155
Regular conocimiento	0.080	0.041	0.039	0.061	0.074	0.059
Conocimiento amplio	0.062	0.029	0.017	0.030	0.037	0.035
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.505	0.737	0.774	0.413	0.317	2.746
0.168	0.246	0.310	0.295	0.281	1.300
0.101	0.123	0.155	0.177	0.246	0.802
0.072	0.049	0.052	0.059	0.070	0.302
0.056	0.035	0.024	0.030	0.035	0.180

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.435
	5.293
	5.180
	5.120
	5.125
SUMA	26.154
PROMEDIO	5.231

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.058
RC	0.05

Tabla 68. Matriz de Comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de riesgos por parte de sus autoridades

Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (1) vez por año
Nunca	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
Cada 5 años	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Cada 3 años	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Cada 2 años	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Una (1) vez por año	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.97	3.84	8.70	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 69. Matriz de Normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de riesgos por parte de sus autoridades

Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (1) vez por año	Vector Priorización
Nunca	0.508	0.520	0.575	0.452	0.348	0.481
Cada 5 años	0.254	0.260	0.230	0.323	0.304	0.274
Cada 3 años	0.102	0.130	0.115	0.129	0.217	0.139
Cada 2 años	0.073	0.052	0.057	0.065	0.087	0.067
Una (1) vez por año	0.064	0.037	0.023	0.032	0.043	0.040
SUMA						1.000

Fuente: CENEPRED

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.481	0.548	0.693	0.467	0.319	2.508
0.240	0.274	0.277	0.334	0.279	1.405
0.096	0.137	0.139	0.133	0.199	0.705
0.069	0.055	0.069	0.067	0.080	0.339
0.060	0.039	0.034	0.033	0.040	0.207

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.219
	5.122
	5.084
	5.086
	5.178
SUMA	25.689
PROMEDIO	5.138

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

Tabla 70. Matriz de Comparación de pares del parámetro Interés de participar en campañas de prevención de riesgo

Interés de participar en campañas de prevención del riesgo	No muestra interés	Muestra interés de vez en cuando	Actúa si hay incentivos	Me gusta participar	Siempre estoy atento para participar
No muestra interés	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Muestra interés de vez en cuando	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
Actúa si hay incentivos	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Me gusta participar	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Siempre estoy atento para participar	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.89	7.83	14.33	21.00
1/SUMA	0.54	0.20	0.13	0.07	0.05

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.517	0.695	0.519	0.567	0.366	2.664
0.172	0.232	0.259	0.324	0.203	1.191
0.129	0.116	0.130	0.162	0.122	0.659
0.074	0.058	0.065	0.081	0.122	0.400
0.057	0.033	0.057	0.027	0.041	0.215

Tabla 71. Matriz de Normalización de pares del parámetro Interés de prestigiar en campañas de prevención de riesgo

Interés de participar en campañas de prevención del riesgo	No muestra interés	Muestra interés de vez en cuando	Actúa si hay incentivos	Me gusta participar	Siempre estoy atento para participar	Vector Priorización
No muestra interés	0.544	0.613	0.511	0.488	0.429	0.517
Muestra interés de vez en cuando	0.181	0.204	0.255	0.279	0.238	0.232
Actúa si hay incentivos	0.136	0.102	0.128	0.140	0.143	0.130
Me gusta participar	0.078	0.051	0.064	0.070	0.143	0.081
Siempre estoy atento para participar	0.060	0.029	0.043	0.023	0.048	0.041
					SUMA	1.000

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.152
	5.140
	5.080
	4.929
	5.291
SUMA	25.592
PROMEDIO	5.118

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.030
RC	0.03

B.2. DIMENSIÓN ECONÓMICA

- EXPOSICIÓN**

Tabla 72. Matriz de Comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona de peligro

Cercanía de la vivienda a la zona de peligro	Menor a 30 m. de la zona de peligro	Entre 30 a 50 m. de la zona de peligro	Entre 50 a 100 m. de la zona de peligro	Entre 100 a 200 m. de la zona de peligro	Mayor a 200 m. de la zona de peligro
Menor a 30 m. de la zona de peligro	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Entre 30 a 50 m. de la zona de peligro	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Entre 50 a 100 m. de la zona de peligro	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 100 a 200 m. de la zona de peligro	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Mayor a 200 m. de la zona de peligro	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.75	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 73. Matriz de Normalización de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona de peligro

Cercanía de la vivienda a la zona de peligro	Menor a 30 m. de la zona de peligro	Entre 30 a 50 m. de la zona de peligro	Entre 50 a 100 m. de la zona de peligro	Entre 100 a 200 m. de la zona de peligro	Mayor a 200 m. de la zona de peligro	Vector Priorización
Menor a 30 m. de la zona de peligro	0.490	0.533	0.469	0.391	0.333	0.443
Entre 30 a 50 m. de la zona de peligro	0.245	0.267	0.352	0.326	0.292	0.296
Entre 50 a 100 m. de la zona de peligro	0.122	0.089	0.117	0.196	0.208	0.147
Entre 100 a 200 m. de la zona de peligro	0.082	0.067	0.039	0.065	0.125	0.076
Mayor a 200 m. de la zona de peligro	0.061	0.044	0.023	0.022	0.042	0.039
SUMA						1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.443	0.592	0.586	0.453	0.308	2.383
0.222	0.296	0.440	0.378	0.270	1.604
0.111	0.099	0.147	0.227	0.193	0.775
0.074	0.074	0.049	0.076	0.116	0.388
0.055	0.049	0.029	0.025	0.039	0.198

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.375
	5.417
	5.291
	5.135
	5.136
SUMA	26.354
PROMEDIO	5.271

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.068
RC	0.06

- FRAGILIDAD**

Tabla 74. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material predominante - pared

Material predominante - pared	Piedra con mortero de barro	Adobe	Tapia	Adobe con recubrimiento	Ladrillo y/o bloqueta de cemento
Piedra con mortero de barro	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Adobe	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Tapia	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Adobe con recubrimiento	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.451	0.553	0.629	0.456	0.310	2.400
0.226	0.277	0.315	0.380	0.271	1.468
0.113	0.138	0.157	0.228	0.194	0.830
0.075	0.069	0.052	0.076	0.116	0.389
0.056	0.046	0.029	0.025	0.039	0.196

Tabla 75. Matriz de Normalización de pares del parámetro Material predominante - pared

Material predominante - pared	Piedra con mortero de barro	Adobe	Tapia	Adobe con recubrimiento	Ladrillo y/o bloqueta de cemento	Vector Priorización
Piedra con mortero de barro	0.490	0.511	0.531	0.391	0.333	0.451
Adobe	0.245	0.255	0.265	0.326	0.292	0.277
Tapia	0.122	0.128	0.133	0.196	0.208	0.157
Adobe con recubrimiento	0.082	0.064	0.044	0.065	0.125	0.076
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.061	0.043	0.027	0.022	0.042	0.039
					SUMA	1.000

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.319
	5.306
	5.276
	5.120
	5.056
SUMA	26.077
PROMEDIO	5.215

Fuente:

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.054
RC	0.05

Tabla 76. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material predominante- techo

Material predominante - techo	Paja	Plastico	Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Losa de concreto
Paja	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Plastico	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Tejas	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.14	0.25	0.33	1.00	4.00
Losa de concreto	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.53	15.25	26.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 77. Matriz de Normalización de pares del parámetro Material predominante- techo

Material predominante - techo	Paja	Plástico	Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Losa de concreto	Vector Priorización
Paja	0.499	0.514	0.531	0.459	0.346	0.470
Plastico	0.250	0.257	0.265	0.262	0.269	0.261
Tejas	0.125	0.128	0.133	0.197	0.192	0.155
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.071	0.064	0.044	0.066	0.154	0.080
Losa de concreto	0.055	0.037	0.027	0.016	0.038	0.035
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.470	0.521	0.620	0.559	0.312	2.482
0.235	0.261	0.310	0.319	0.243	1.368
0.117	0.130	0.155	0.240	0.174	0.816
0.067	0.065	0.052	0.080	0.139	0.403
0.052	0.037	0.029	0.020	0.035	0.173

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.284
	5.247
	5.264
	5.043
	4.996
SUMA	25.834
PROMEDIO	5.167

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.042
RC	0.04

Tabla 78. Matriz de Comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Deteriorado	En proceso de deterioro	Con refacciones	Regular estado	Buen Estado
Deteriorado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
En proceso de deterioro	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Con refacciones	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Regular estado	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Buen Estado	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.75	8.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 79. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Estado de conservación de la vivienda	Deteriorado	En proceso de deterioro	Con refacciones	Regular estado	Buen Estado	Vector Priorización
Deteriorado	0.490	0.533	0.469	0.387	0.348	0.445
En proceso de deterioro	0.245	0.267	0.352	0.323	0.304	0.298
Con refacciones	0.122	0.089	0.117	0.194	0.217	0.148
Regular estado	0.082	0.067	0.039	0.065	0.087	0.068
Buen Estado	0.061	0.044	0.023	0.032	0.043	0.041
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.445	0.596	0.592	0.407	0.328	2.367
0.223	0.298	0.444	0.339	0.287	1.590
0.111	0.099	0.148	0.203	0.205	0.767
0.074	0.075	0.049	0.068	0.082	0.348
0.056	0.050	0.029	0.034	0.041	0.209

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.315
	5.335
	5.184
	5.131
	5.113
SUMA	26.080
PROMEDIO	5.216

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.054
RC	0.05

- **RESILENCIA**

Tabla 80. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ocupación principal (jefe de hogar)

Ocupación principal (jefe de hogar)	Trabajador familiar no remunerado	Obrero/peón	Agricultor	Empleado /Trabajador independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Obrero/ peón	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Agricultor	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Empledo/Trabajador independiente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Empleador	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 81. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ocupación principal (jefe de hogar)

Ocupación principal (jefe de hogar)	Trabajador familiar no remunerado	Obrero/peón	Agricultor	Empleado /Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Obrero/ peón	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Agricultor	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Empledo /Trabajador independiente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Empleador	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
					SUMA	1.000

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.029	0.023	0.035	0.180

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.162
SUMA	26.283
PROMEDIO	5.257

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.064
RC	0.0575

Tabla 82. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio mensual

Ingreso familiar promedio mensual	Menor al suelo mínimo	De 931 a 1200	De 1201 a 1500	De 1501 a 1800	Mayor a 1800
Menor al suelo mínimo	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
De 931 a 1200	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
De 1201 a 1500	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De 1501 a 1800	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Mayor a 1800	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.33	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Tabla 83. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio mensual

Ingreso familiar promedio mensual	Menor al suelo mínimo	De 931 a 1200	De 1201 a 1500	De 1501 a 1800	Mayor a 1800	Vector Priorización
Menor al suelo mínimo	0.472	0.506	0.516	0.405	0.300	0.440
De 931 a 1200	0.236	0.253	0.258	0.324	0.300	0.274
De 1201 a 1500	0.118	0.127	0.129	0.162	0.200	0.147
De 1501 a 1800	0.094	0.063	0.065	0.081	0.150	0.091
Mayor a 1800	0.079	0.051	0.032	0.027	0.050	0.048
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.440	0.549	0.589	0.453	0.286	2.317
0.220	0.274	0.294	0.363	0.286	1.438
0.110	0.137	0.147	0.181	0.191	0.767
0.088	0.069	0.074	0.091	0.143	0.464
0.073	0.055	0.037	0.030	0.048	0.243

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.266
	5.241
	5.209
	5.118
	5.087
SUMA	25.920
PROMEDIO	5.184

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.046
RC	0.04

Tabla 84. Matriz de Comparación de pares del parámetro Organización comunitaria

Organización comunitaria	No le interesa	Le interesa participar en las brigadas de emergencia	Conoce las rutas de evacuación	Tiene brigadas de emergencia	Tiene brigadas de emergencia y participa
No le interesa	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Le interesa participar en las brigadas de emergencia	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Conoce las rutas de evacuación	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Tiene brigadas de emergencia	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Tiene brigadas de emergencia y participa	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Tabla 85. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Organización comunitaria	No le interesa	Le interesa participar en las brigadas de emergencia	Conoce las rutas de evacuación	Tiene brigadas de emergencia	Tiene brigadas de emergencia y participa	Vector Priorización
No le interesa	0.486	0.511	0.531	0.450	0.350	0.465
Le interesa participar en las brigadas de emergencia	0.243	0.255	0.265	0.225	0.200	0.238
Conoce las rutas de evacuación	0.121	0.128	0.133	0.225	0.250	0.171
Tiene brigadas de emergencia	0.081	0.064	0.044	0.075	0.150	0.083
Tiene brigadas de emergencia y participa	0.069	0.043	0.027	0.025	0.050	0.043
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.465	0.475	0.685	0.497	0.299	2.422
0.233	0.238	0.343	0.248	0.171	1.232
0.116	0.119	0.171	0.248	0.213	0.868
0.078	0.059	0.057	0.083	0.128	0.405
0.066	0.040	0.029	0.028	0.043	0.206

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.204
	5.184
	5.068
	4.891
	4.818
SUMA	25.165
PROMEDIO	5.033

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.008
RC	0.01

B.3. DIMENSIÓN AMBIENTAL

- EXPOSICIÓN

Tabla 86. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura

Ubicación de botadero de basura	Menor a 20 m.	De 20 a 50 m.	De 50 a 100 m.	De 100 a 200 m.	Mayor a 200 m.
Menor a 20 m.	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 20 a 50 m.	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 50 a 100 m.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
De 100 a 200 m.	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Mayor a 200 m.	0.17	0.25	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.05

Fuente: CENEPRED

Tabla 87. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura

Ubicación de botadero de basura	Menor a 20 m.	De 20 a 50 m.	De 50 a 100 m.	De 100 a 200 m.	Mayor a 200 m.	Vector Priorización
Menor a 20 m.	0.444	0.490	0.444	0.387	0.316	0.416
De 20 a 50 m.	0.222	0.245	0.296	0.290	0.263	0.263
De 50 a 100 m.	0.148	0.122	0.148	0.194	0.211	0.165
De 100 a 200 m.	0.111	0.082	0.074	0.097	0.158	0.104
Mayor a 200 m.	0.074	0.061	0.037	0.032	0.053	0.051
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.416	0.527	0.494	0.417	0.309	2.163
0.208	0.263	0.329	0.313	0.257	1.371
0.139	0.132	0.165	0.209	0.206	0.849
0.104	0.088	0.082	0.104	0.154	0.533
0.069	0.066	0.041	0.035	0.051	0.263

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.195
	5.205
	5.162
	5.108
	5.104
SUMA	25.773
PROMEDIO	5.155

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.039
RC	0.03

- FRAGILIDAD

Tabla 88. Matriz de Comparación de pares del parámetro Manejo y disposición de residuos sólidos

Manejo y disposición de residuos sólidos	Sin recojo de residuos sólidos	Botadero en el cauce de la quebrada	Recojo con moto furgón (reciclador)	Recojo municipal (compactadora)	No genera (no botan)
Sin recojo de residuos sólidos	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Botadero en el cauce de la quebrada	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Recojo con moto furgón (reciclador)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Recojo municipal (compactadora)	0.20	0.33	0.33	1.00	2.00
No genera (no botan)	0.13	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.03	6.53	14.50	23.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla 89. Matriz de Normalización de pares del parámetro Manejo y disposición de residuos sólidos

Manejo y disposición de residuos sólidos	Sin recojo de residuos sólidos	Botadero en el cauce de la quebrada	Recojo con motofurgón (reciclador)	Recojo municipal (compactadora)	No genera (no botan)	Vector Priorización
Sin recojo de residuos sólidos	0.463	0.496	0.459	0.345	0.348	0.422
Botadero en el cauce de la quebrada	0.232	0.248	0.306	0.345	0.304	0.287
Recojo con motofurgón (reciclador)	0.154	0.124	0.153	0.207	0.217	0.171
Recojo municipal (compactadora)	0.093	0.083	0.051	0.069	0.087	0.076
No genera (no botan)	0.058	0.050	0.031	0.034	0.043	0.043
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.422	0.574	0.513	0.382	0.346	2.238
0.211	0.287	0.342	0.382	0.303	1.525
0.141	0.143	0.171	0.229	0.216	0.901
0.084	0.096	0.057	0.076	0.086	0.400
0.053	0.057	0.033	0.038	0.043	0.225

λ_{\max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.300
	5.314
	5.263
	5.233
	5.196
SUMA	26.306
PROMEDIO	5.261

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

IC	0.065
RC	0.06

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

• **RESILENCIA**

Tabla 90. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura

Conocimiento de reciclaje	No conoce	Conoce por comentarios de sus vecinos	Tiene ligeras nociones	Solo tiene conocimientos	Conoce y practica el reciclaje
No conoce	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Conoce por comentarios de sus vecinos	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Tiene ligeras nociones	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Solo tiene conocimientos	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Conoce y practica el reciclaje	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Tabla 91. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Conocimiento de reciclaje	No conoce	Conoce por comentarios de sus vecinos	Tiene ligeras nociones	Solo tiene conocimientos	Conoce y practica el reciclaje	Vector Priorizacion
No conoce	0.466	0.496	0.456	0.375	0.409	0.440
Conoce por comentarios de sus vecinos	0.233	0.248	0.304	0.300	0.227	0.262
Tiene ligeras nociones	0.155	0.124	0.152	0.225	0.182	0.168
Solo tiene conocimientos	0.093	0.083	0.051	0.075	0.136	0.088
Conoce y practica el reciclaje	0.052	0.050	0.038	0.025	0.045	0.042
					SUMA	1.000

VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.440	0.525	0.503	0.438	0.378	2.284
0.220	0.262	0.335	0.350	0.210	1.378
0.147	0.131	0.168	0.263	0.168	0.876
0.088	0.087	0.056	0.088	0.126	0.445
0.049	0.052	0.041	0.029	0.042	0.214

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.186
	5.251
	5.227
	5.080
	5.093
SUMA	25.837
PROMEDIO	5.167

Fuente: CENEPRED

INDICE ALEATORIO

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.042
RC	0.04

Tabla 92. RESUMEN DE VULNERABILIDAD

DIMENSIÓN		FACTOR		PARÁMETRO		DESCRIPTOR	
NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	CLASIFICACIÓN	PESO
SOCIAL	0.6	EXPOSICIÓN SOCIAL	0.539	Número de personas a nivel de lote	1.000	Mas de 6 personas	0.428
						De 3 a 6 personas	0.258
						De 1 a 3 personas	0.170
						Persona sola	0.097
						Deshabilitado	0.047
		FRAGILIDAD SOCIAL	0.297	Grupo etéreo	0.720	0 a 5 años y mayor a 65 años	0.485
						De 6 a 12 años y de 61 a 65 años	0.270
						De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	0.136
						De 16 a 30 años	0.074
				Tipo de discapacidad	0.280	Mental o intelectual	0.480
						Visual	0.290
						Para usar brazos y piernas	0.127
						Para oír y/o hablar	0.065
		RESILIENCIA SOCIAL	0.164	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	0.539	No tiene	0.038
						No conoce	0.505
						Escaso conocimiento	0.246
						Poco conocimiento	0.155
				Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	0.297	Regular conocimiento	0.059
						Cada 5 años	0.274
						Cada 3 años	0.139
Interés de participar en campañas de prevención del riesgo	0.164	Cada 2 años	0.067				
		Una (1) vez por año	0.040				
		No muestra interes	0.517				
		Muestra interes de vez en cuando	0.232				
		Actua si hay incentivos	0.130				
Me gusta participar	0.081						
Siempre estoy atento para participar	0.041						

ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	0.648	Cercanía de la vivienda a la zona de peligro	1.000	Menor a 30 m. de la zona de peligro	0.443
					Entre 30 a 50 m. de la zona de peligro	0.296
					Entre 50 a 100 m. de la zona de peligro	0.147
					Entre 100 a 200 m. de la zona de peligro	0.076
					Mayor a 200 m. de la zona de peligro	0.039
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	0.230	Material predominante - pared	0.539	Piedra con mortero de barro	0.451
					Adobe	0.277
					Tapia	0.157
					Adobe con recubrimiento	0.076
					Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.039
			Material predominante - techo	0.297	Paja	0.470
					Plastico	0.261
					Tejas	0.155
					Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.080
			Estado de conservación de la vivienda	0.164	Losa de concreto	0.035
					Deteriorado	0.445
					En proceso de deterioro	0.298
					Con refacciones	0.148
	RESILENCIA ECONÓMICA	0.122	Ocupación principal (jefe de hogar)	0.539	Regular estado	0.068
					Buen Estado	0.041
					Trabajador familiar no remunerado	0.503
					Obrero/ peon	0.260
					Agricultor	0.134
Ingreso familiar promedio mensual			0.297	Empleo/Trabajador independiente	0.068	
				Empleador	0.035	
				Menor al suelo mínimo	0.440	
				De 931 a 1200	0.274	
				De 1201 a 1500	0.147	
Organización comunitaria			0.164	De 1501 a 1800	0.091	
				Mayor a 1800	0.048	
				No le interesa	0.465	
				Le interesa participar en las brigadas de emergencia	0.238	
				Conoce las rutas de evacuación	0.171	
Tiene brigadas de emergencia	0.083					
Tiene brigadas de emergencia y participa	0.043					

AMBIENTAL 0.1	EXPOSICIÓN AMBIENTAL 0.648	Ubicación de botadero de basura 1.000	Menor a 20 m.	0.416
			De 20 a 50 m.	0.263
			De 50 a 100 m.	0.165
			De 100 a 200 m.	0.104
			Mayor a 200 m.	0.051
	FRAGILIDAD AMBIENTAL 0.230	Manejo y disposición de residuos sólidos 1.000	Sin recojo de residuos solidos	0.422
			Botadero en el cauce de la quebrada	0.287
			Recojo con motofurgon (reciclador)	0.171
			Recojo municipal (compactadora)	0.076
			No genera (no botan)	0.043
	RESILIENCIA AMBIENTAL 0.122	Conocimiento de reciclaje 1.000	No conoce	0.440
			Conoce por comentarios de sus vecinos	0.262
			Tiene ligeras nociones	0.168
			Solo tiene conocimientos	0.088
			Conoce y practica el reciclaje	0.042

Fuente: CENEPRED

Tabla 93. Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL												
Exposición		Fragilidad				Resiliencia					VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
Número de personas a nivel de lote		Grupo étnico	Tipo de discapacidad	Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en su localidad	Capacitación en temas de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades	Interés de participar en campañas de prevención del riesgo	Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social		
Valor Exposición Social	Peso Exposición Social					Pdes x P par	Pdes x P par	Pdes x P par				
Pdes x P par	P_FACTOR	Pdes x P par	Pdes x P par		P_FACTOR	Pdes x P par	Pdes x P par	Pdes x P par		P_FACTOR		
0.43	0.54	0.35	0.13	0.76	0.297	0.27	0.14	0.08	0.50	0.164	0.537	0.60
0.26	0.54	0.19	0.08	0.41	0.297	0.13	0.08	0.04	0.25	0.164	0.302	0.60
0.17	0.54	0.10	0.04	0.22	0.297	0.08	0.04	0.02	0.15	0.164	0.180	0.60
0.10	0.54	0.05	0.02	0.10	0.297	0.03	0.02	0.01	0.06	0.164	0.094	0.60
0.05	0.54	0.03	0.01	0.06	0.297	0.02	0.01	0.01	0.04	0.164	0.048	0.60

Fuente: CENEPRED

Tabla 94. Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONOMICA													
Exposición		Fragilidad					Resiliencia					VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
Cercanía de la vivienda a la zona de peligro		Material predominante - pared	Material predominante - techo	Estado de conservación de la vivienda	Valor Fragilidad Economic	Peso Fragilidad Economic	Ocupación principal (jefe de hogar)	Ingreso familiar promedio mensual	Organización comunitaria	Valor Resiliencia Economic	Peso Resiliencia Economic		
Valor Exposición Economic	Peso Exposición Economic						Pdes x P par	Pdes x P par	Pdes x P par				
Pdes x P par	P_FACTOR	Pdes x P par	Pdes x P par	Pdes x P par		P_FACTOR	Pdes x P par	Pdes x P par	Pdes x P par		P_FACTOR		
0.44	0.648	0.24	0.14	0.07	0.46	0.23	0.27	0.13	0.08	0.48	0.122	0.450	0.30
0.30	0.648	0.15	0.08	0.05	0.28	0.23	0.14	0.08	0.04	0.26	0.122	0.287	0.30
0.15	0.648	0.08	0.05	0.02	0.16	0.23	0.07	0.04	0.03	0.14	0.122	0.148	0.30
0.08	0.648	0.04	0.02	0.01	0.08	0.23	0.04	0.03	0.01	0.08	0.122	0.076	0.30
0.04	0.648	0.02	0.01	0.01	0.04	0.23	0.02	0.01	0.01	0.04	0.122	0.039	0.30

Fuente: CENEPRED

Tabla 95. Dimensión Ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL								VALOR DE LA VULNERABILIDAD
Exposicion		Fragilidad		Resiliencia		VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL	
Ubicación de botadero de basura		Manejo y disposición de residuos sólidos		Conocimiento de reciclaje				
Valor Exposicion Ambiental	Peso Exposicion Ambiental	Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental			
Pdes x P par	P_FACTOR	Pdes x P par	P_FACTOR	Pdes x P par	P_FACTOR			
0.42	0.648	0.42	0.230	0.44	0.122	0.421	0.10	0.499
0.26	0.648	0.29	0.230	0.26	0.122	0.269	0.10	0.294
0.16	0.648	0.17	0.230	0.17	0.122	0.166	0.10	0.169
0.10	0.648	0.08	0.230	0.09	0.122	0.096	0.10	0.089
0.05	0.648	0.04	0.230	0.04	0.122	0.048	0.10	0.045

Fuente: CENEPRED

Tabla 96. NIVELES DE VULNERABILIDAD

Niveles de vulnerabilidad		
Nivel de vulnerabilidad	Rangos	
Vulnerabilidad Muy Alta	0.294	≤ v < 0.499
Vulnerabilidad Alta	0.169	≤ v < 0.294
Vulnerabilidad Media	0.089	≤ v < 0.169
Vulnerabilidad Baja	0.045	≤ v < 0.089

Fuente: CENEPRED

ECONÓMICA																																		
30%																																		
EXPOSICIÓN					FRAGILIDAD										RESILENCIA																			
0.648					0.230										0.122																			
Cercanía de la vivienda a la zona de peligro					Material predominante - pared					Material predominante - techo					Estado de conservación de la vivienda					Ocupación principal (jefe de hogar)					Ingreso familiar promedio mensual					Organización comunitaria				
1.000					0.539					0.297					0.164					0.539					0.297					0.164				
Menor a 30 m. de la zona de peligro Entre 30 a 50 m. de la zona de peligro Entre 50 a 100 m. de la zona de peligro Entre 100 a 200 m. de la zona de peligro Mayor a 200 m. de la zona de peligro					Piedra con mortero de barro Adobe Tapia Adobe con recubrimiento Ladrillo y/o bloqueta de cemento					Paja Plástico Tejas Planchas de calamina, fibra de cemento o similares Losa de concreto					Deteriorado En proceso de deterioro Con refacciones Regular estado Buen Estado					Trabajador familiar no remunerado Obrero/ peon Agricultor Empleado/Trabajador independiente Empleador					Menor al sueldo mínimo De 931 a 1200 De 1201 a 1500 De 1501 a 1800 Mayor a 1800					No le interesa Le interesa participar en las brigadas de emergencia Conoce las rutas de evacuación Tiene brigadas de emergencia Tiene brigadas de emergencia y participa				
0.443	0.296	0.147	0.076	0.039	0.451	0.277	0.157	0.076	0.039	0.470	0.261	0.155	0.080	0.035	0.445	0.298	0.148	0.068	0.041	0.503	0.260	0.134	0.068	0.035	0.440	0.274	0.147	0.091	0.048	0.465	0.238	0.171	0.083	0.043
	1				1								1							1									1					
1							1						1							1									1					
	1												1							1									1					
		1							1				1								1								1					
		1							1				1								1								1					
	1												1								1								1					
1													1								1								1					
1													1								1								1					
1													1								1								1					
1													1								1								1					
1													1								1								1					
1													1								1								1					
1													1								1								1					
9	4	2	0	0	0	10	0	2	3	0	0	0	12	3	5	5	3	2	0	3	3	1	8	0	12	2	1	0	0	11	3	1	0	0

Tabla 98. Nivel y descripción de la vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN
VULNERABILIDAD MUY ALTA	<p>Número de personas a nivel de lote (Mas de 6 personas). Grupo etéreo (de 0 a 5 años y mayor a 65 años). Con al menos un integrante de la familia con discapacidad (Visual). Conocimiento pasado sobre la ocurrencia de desastres en su localidad (Poco conocimiento). Capacitación en temas de gestion de riesgo por parte de sus autoridades (Nunca). Interes en participar en campañas de prevencion de riesgos (No muestra interes). Cernanía de la vivienda a la zona de peligro (Entre 30 y 50m a la zona de peligro). Material predominante de la pares (Adove y tapia). Material predomienante de techo (Calamina o eternit). Estado de conservación de la vivienda (Deteriorado). Ocupación principal del jefe del hogar (Agricultor). Ingreso promedio mensual (Menor al sueldo mínimo). Organización comunitaria (Le interesa participar en las brigadas de emergencia). Ubicación del botadero de basura (Menor a 20 m.). Manejo y disposición de residuos sólidos (Sin recojo). Conocimiento de reciclaje (No conoce).</p>
VULNERABILIDAD ALTA	<p>Número de personas a nivel de lote (De 3 ae 6 personas). Grupo etéreo (de 6 a 12 y 61 a 65 años). Con al menos un integrante de la familia con discapacidad (No tiene). Conocimiento pasado sobre la ocurrencia de desastres en su localidad (Escaso conocimiento). Capacitación en temas de gestion de riesgo por parte de sus autoridades (Cada 3 años). Interes en participar en campañas de prevencion de riesgos (No muestra interes de vez en cuando). Cernanía de la vivienda a la zona de peligro (Entre 50 y 100m a la zona de peligro). Material predominante de la pares (Adove y tapia). Material predomienante de techo (Calamina / eternit). Estado de conservación de la vivienda (Con reparaciones). Ocupación principal del jefe del hogar (Agricultor). Ingreso promedio mensual (Menor al sueldo mínimo). Organización comunitaria (Le interesa participar en las brigadas de emergencia). Ubicación del botadero de basura (Entre 50 a 100 m.). Manejo y disposición de residuos sólidos (Botadero en cauce de la quebrada). Conocimiento de reciclaje (No conoce).</p>
VULNERABILIDAD MEDIA	<p>Número de personas a nivel de lote (De 1 a 6 personas). Grupo etéreo (De 13 a 15 años y 51 a 60 años). Con al menos un integrante de la familia con discapacidad (No tiene). Conocimiento pasado sobre la ocurrencia de desastres en su localidad (Regular conocimiento). Capacitación en temas de gestion de riesgo por parte de sus autoridades (Cada 2 años). Interes en participar en campañas de prevencion de riesgos (Muestra interes de vez en cuando). Cernanía de la vivienda a la zona de peligro (Entre 100 y 200 a la zona de peligro). Material predominante de la pares (Adove y tapia). Material predomienante de techo (Calamina o eternit). Estado de conservación de la vivienda (Regular estado). Ocupación principal del jefe del hogar (Agricultor). Ingreso promedio mensual (Menor al sueldo mínimo). Organización comunitaria (Le interesa participar en las brigadas de emergencia). Ubicación del botadero de basura (De 50 a 100 m.). Manejo y disposición de residuos sólidos (Conrecojo). Conocimiento de reciclaje (No conoce).</p>
VULNERABILIDAD BAJA	

Fuente: INDECI

4.1.2.3. ELABORACIÓN DE MATRIZ DE RIESGO (PXV)

- **MATRIZ DE RIESGO=PELOGRISIDAD VS VULNERABILIDAD**

Tabla 99. Matriz del Riesgo

Peligrosidad	Muy alto	0.455	0.040	0.077	0.134	0.227
	Alto	0.283	0.025	0.048	0.083	0.141
	Medio	0.197	0.017	0.033	0.058	0.098
	Bajo	0.149	0.013	0.025	0.044	0.074
			0.089	0.169	0.294	0.499
			Bajo	Medio	Alto	Muy alto
			Vulnerabilidad			

Fuente: INDECI

Tabla 100. Nivel del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy alto	0.083 ≤ R < 0.227
Riesgo Alto	0.033 ≤ R < 0.083
Riesgo Medio	0.013 ≤ R < 0.033
Riesgo Bajo	0.001 ≤ R < 0.013

Fuente: INDECI

Tabla 101. INTERPRETACIÓN

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	Riesgo Muy alto	Las consecuencias debido a un impacto de Deslizamiento son catastróficas, a la infraestructura existente, la salud y a la vida humana.
3	Riesgo Alto	Las consecuencias debido a un impacto de Deslizamiento pueden ser gestionadas con apoyo externo (Gobierno Provincia o Gobierno Regional y de los pobladores)
2	Riesgo Medio	Las consecuencias debido a un impacto de Deslizamiento pueden ser gestionadas con los recursos disponibles y apoyo de la población.
1	Riesgo Bajo	Las consecuencias debido a un impacto de Deslizamiento pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: INDECI

Tabla 102. INTERPRETACIÓN

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	Muy alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: INDECI

- **MATRIZ DE CONSECUENCIA VS FRECUENCIA**

Tabla 103. Matriz de consecuencia vs frecuencia

		Zona de consecuencias y daños				
		1	2	3	4	
Consecuencias	Muy alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy alta
	Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy alta
	Media	2	Media	Media	Alta	Alta
	Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
		1	2	3	4	
		Baja	Media	Alta	Muy alta	
		Frecuencia				

Fuente: INDECI

Tabla 104. INTERPRETACIÓN

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	Muy alto	Muerte de personas, enorme pérdida de infraestructura de viviendas, local comunal, iglesia, centros educativos, caminos, desagüe, agua potable, electrificación, etc.
3	Alto	Lesiones grandes en las personas, pérdida de capacidad de producción, pérdida de bienes e infraestructura de servicios públicos importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes e infraestructura pública medianamente.
1	Bajo	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdida de infraestructura pública ligera.

Fuente: INDECI

Tabla 105. INTERPRETACIÓN

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir riesgos.
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos ante deslizamientos.
2	TOLERABLE	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: INDECI

RESULTADOS FINALES

A través de las matrices se pudo determinar mediante parámetros sociales, económicos y ambientales de para la vulnerabilidad. Dentro de cada parámetro se desarrolla matrices de exposición, fragilidad, resiliencia. Luego de la encuesta se obtuvo los gráficos correspondientes en cuanto a resultado de cada parámetro planteado, los cuales podemos apreciar a continuación.

Figura 14. Número de personas a nivel de lote



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría se tiene de 3 a 6 personas viviendo en un mismo lote, lo cual implica que a gran escala existe un universo mayor a exposición de algún evento natural que implique peligro.

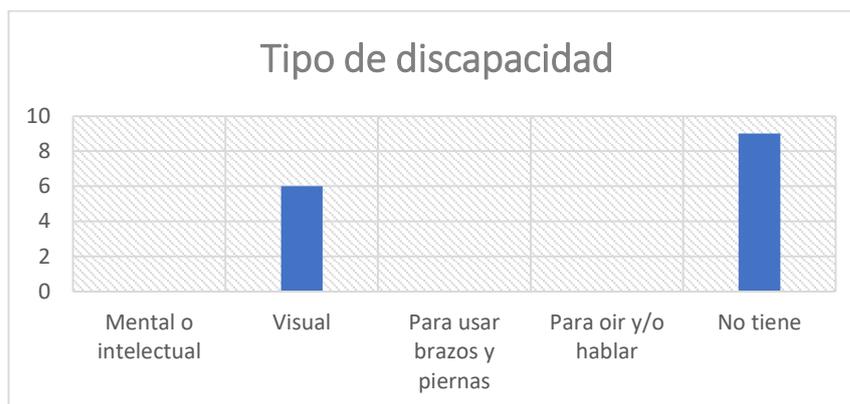
Figura 15. Número de personas a nivel de lote



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría se tiene un grupo etario de mayor de 13 a 15 años y de 51 a 60 años, esto es un factor más que implica en la vulnerabilidad debido a la edad.

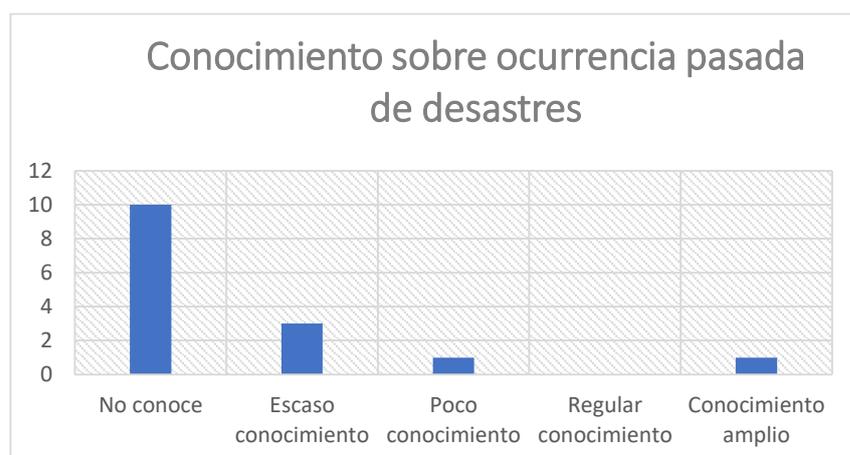
Figura 16. Tipo de discapacidad



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría se tiene gran índice de discapacidad visual, es un factor más que suma a la vulnerabilidad. La discapacidad es una fragilidad social común en una población vulnerable.

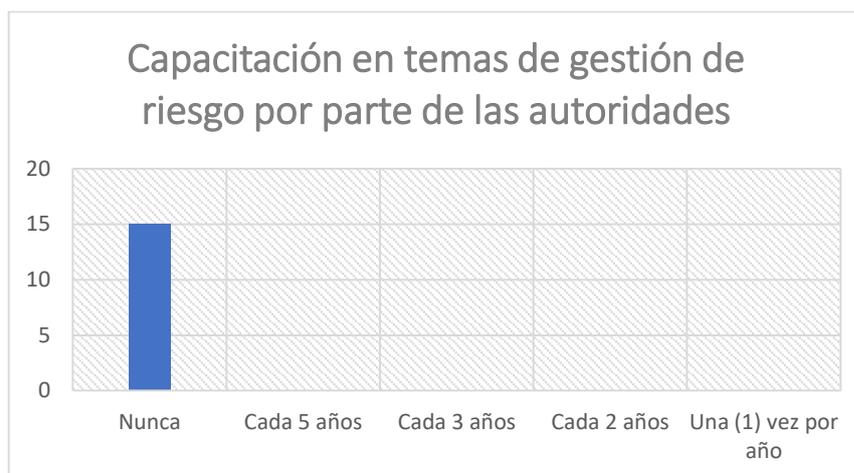
Figura 17. Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría se tiene gran índice de personas que desconocen algún acontecimiento del pasado. Tener conocimiento sobre eventos de ocurrencia de desastres en el pasado es una resiliencia social que puede salvar muchas vidas.

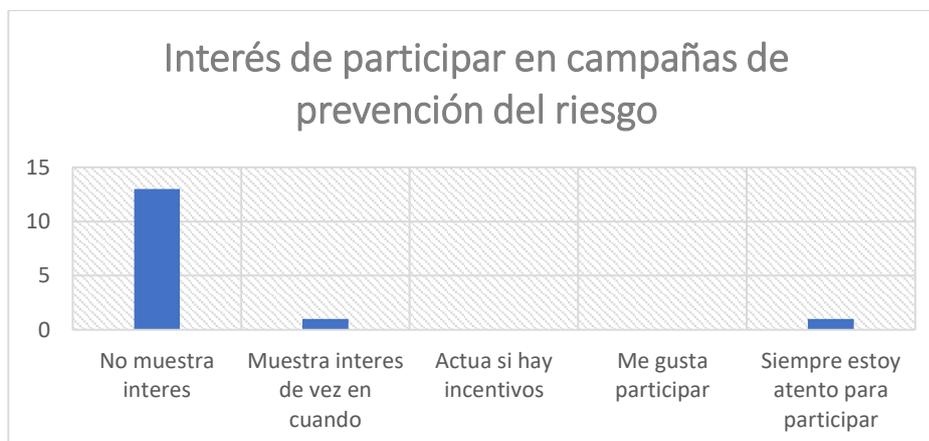
Figura 18. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de las autoridades.



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas desconocen de alguna capacitación por parte de las autoridades. El desconocimiento hace más vulnerable a una población.

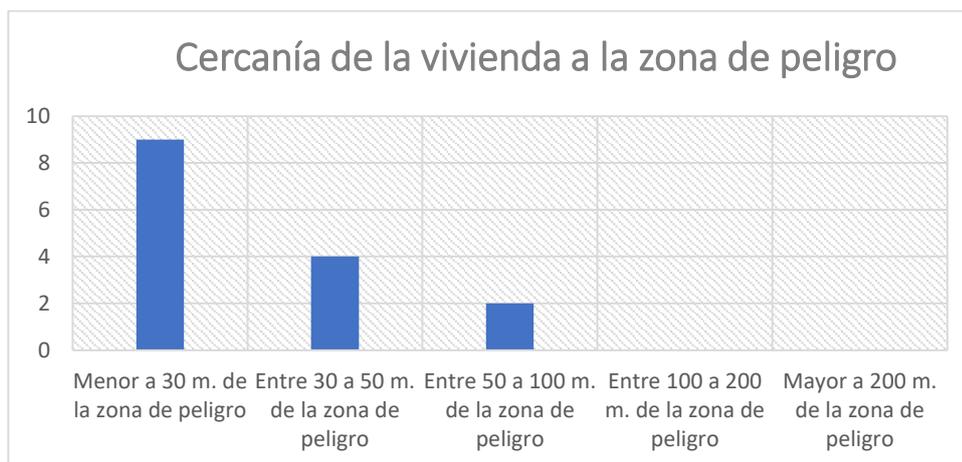
Figura 19. Interés de participar en campañas de prevención del riesgo.



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas las personas encuestadas en la mayoría de casos no muestra interés en alguna campaña de prevención porque desde un inicio se ha implantado una idea equivocada de que tal evento es difícil que suceda.

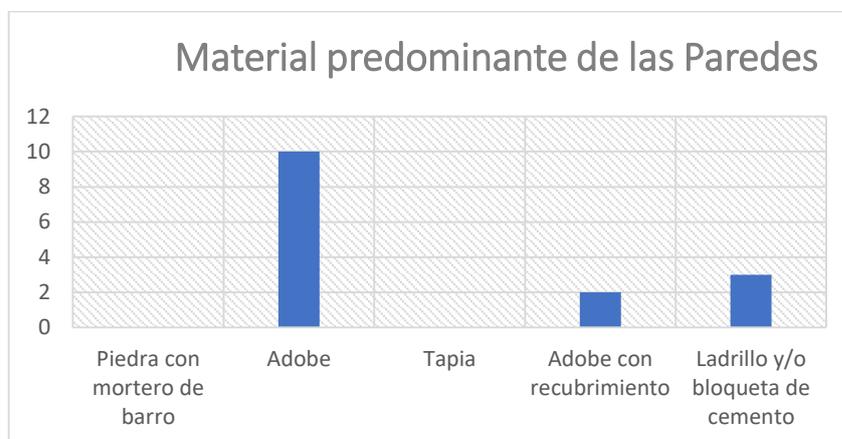
Figura 20. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas las personas encuestadas en la mayoría de casos no muestra interés en alguna campaña de prevención porque desde un inicio se ha implantado una idea equivocada de que tal evento es difícil que suceda.

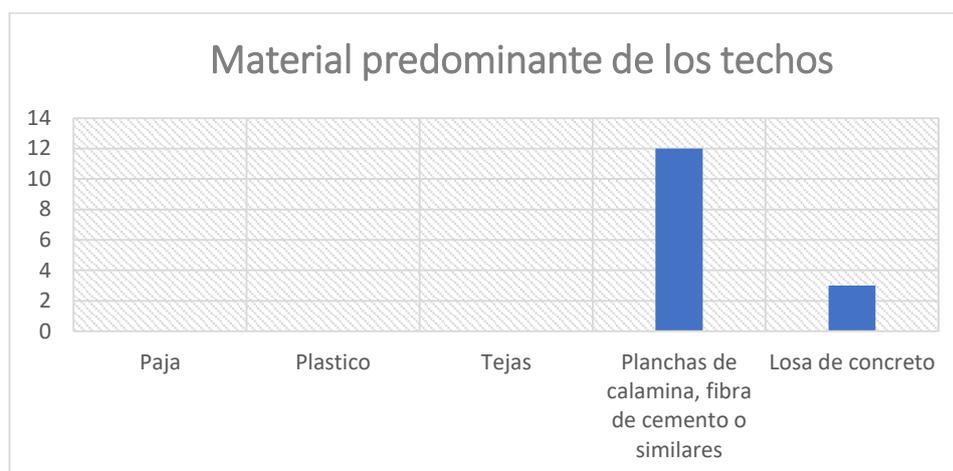
Figura 21. Material predominante de las Paredes



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas el material predominante es el adobe, que de cierto modo este material es el más vulnerable.

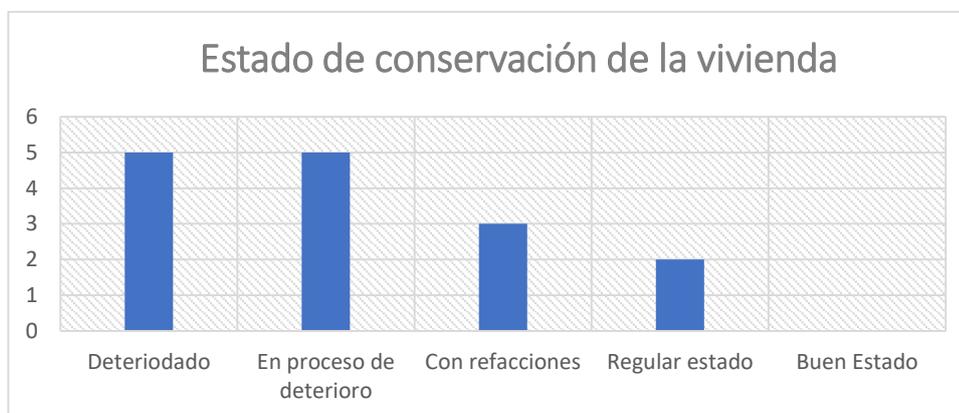
Figura 22. Material predominante de los techos



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas el material predominante de los techos es de plancha de calamina, fibra de cemento o similares, que de cierto modo este material es el más vulnerable.

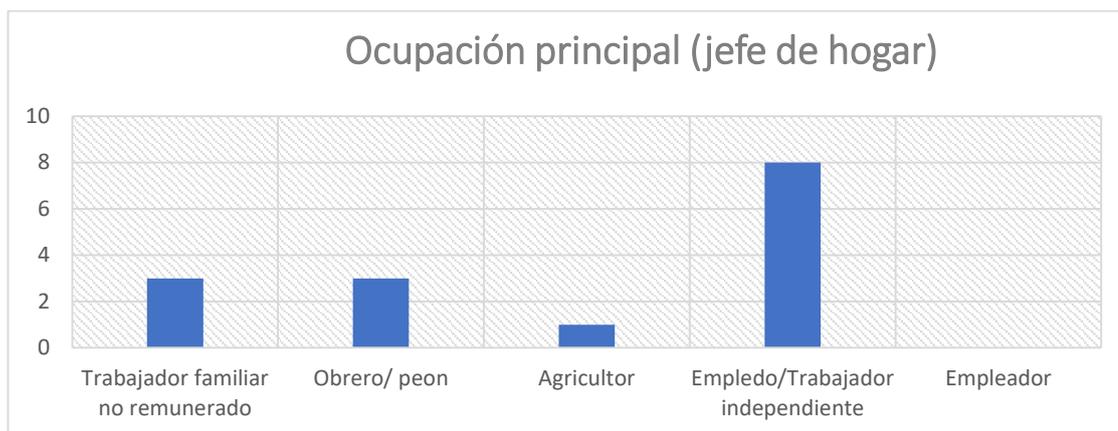
Figura 23. Estado de conservación de la vivienda



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas el material predominante de los techos es de plancha de calamina, fibra de cemento o similares, que de cierto modo este material es el más vulnerable.

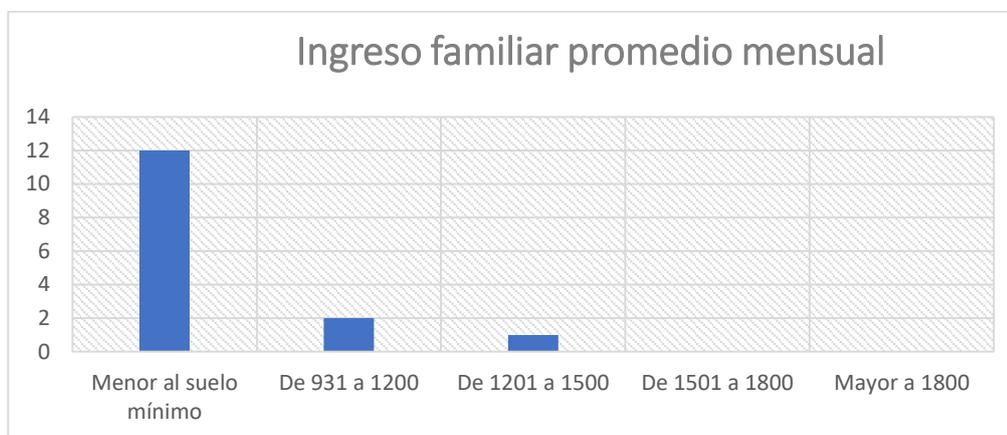
Figura 24. Ocupación principal (jefe de hogar)



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas el material predominante de los techos es de plancha de calamina, fibra de cemento o similares, que de cierto modo este material es el más vulnerable.

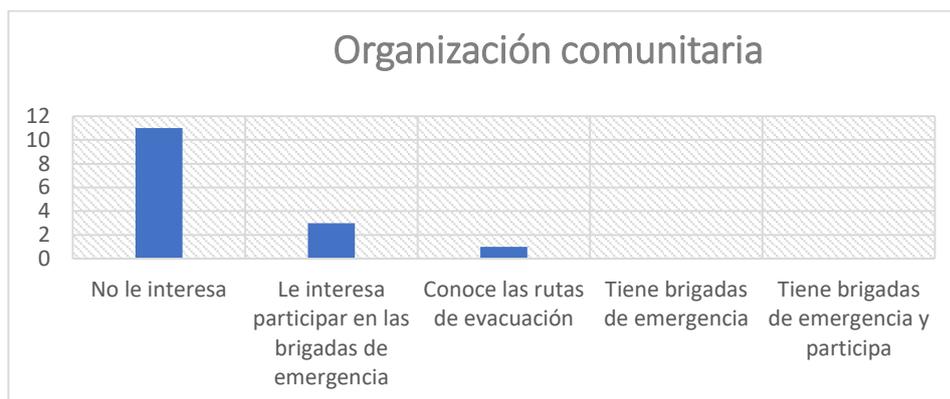
Figura 25. Ingreso familiar promedio mensual



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas el ingreso familiar promedio mensual es menor al sueldo mínimo, este gráfico representa parte del índice económico.

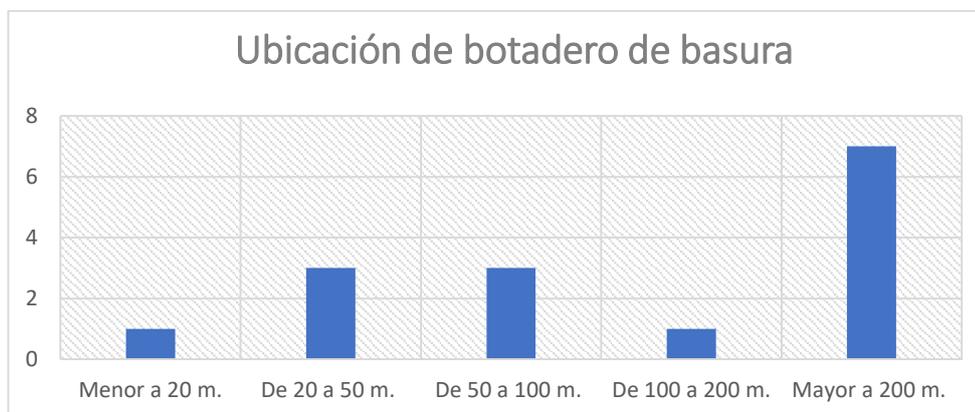
Figura 26. Organización comunitaria



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas a la población no le interesa conformar una organización comunitaria debido al tiempo en que se puede invertir o regularmente no habitan en sus viviendas por motivos laborales.

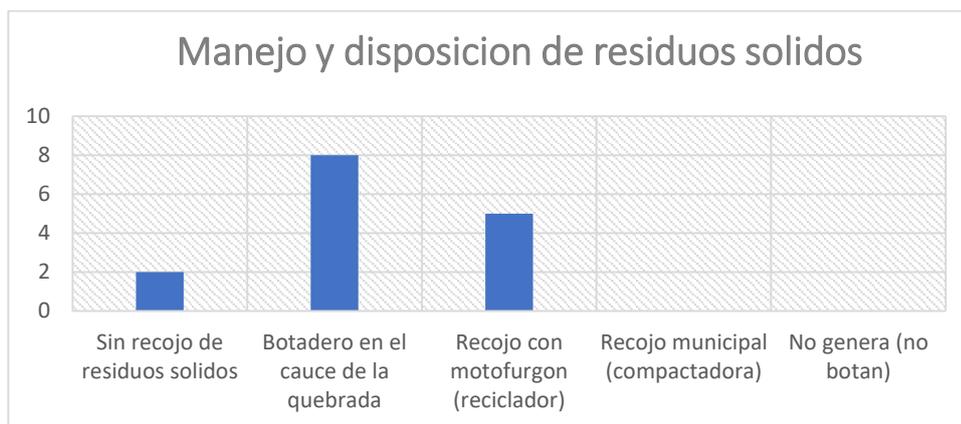
Figura 27. Ubicación de botadero de basura



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas los botaderos de basura en su mayoría están a distancias mayores a 200m, mientras que solo una pequeña parte a menos de 20m.

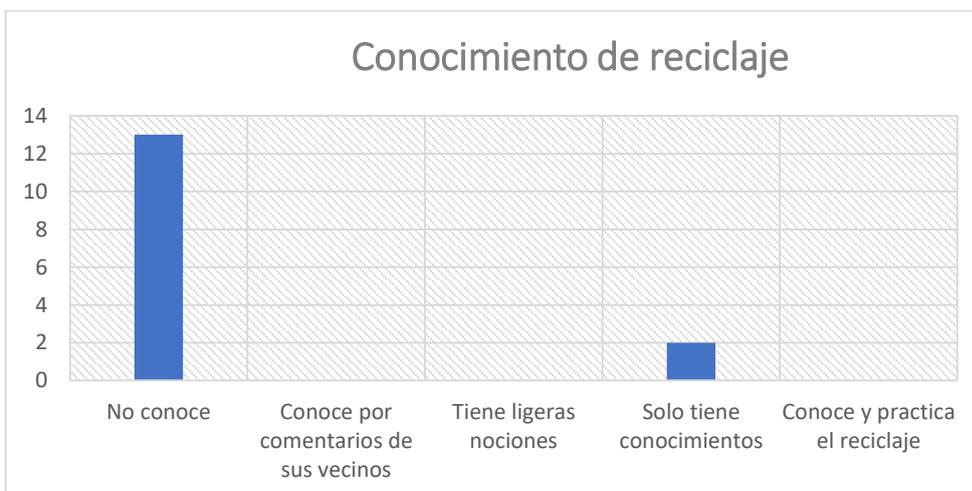
Figura 28. Manejo y disposición de residuos solidos



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas los botaderos de basura en su mayoría están a distancias mayores a 200m, mientras que solo una pequeña parte a menos de 20m.

Figura 29. Conocimiento de reciclaje



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación. – Como resultado final en esta categoría según las encuestas la población no tiene conocimiento de reciclaje, por ende, botan sus desechos a la quebrada. Es necesario más charlas y/o campañas que promuevan el reciclaje.

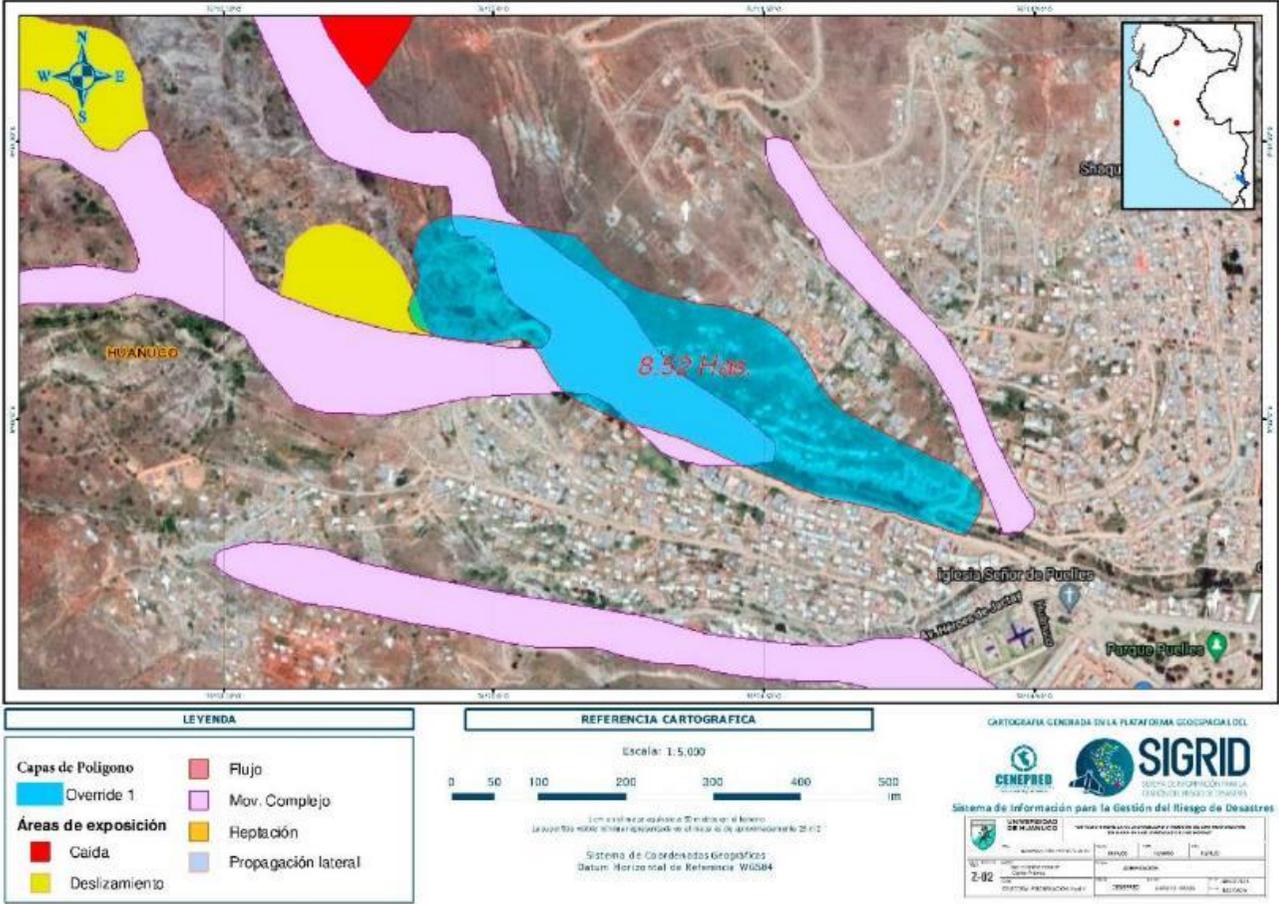
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL: “El riesgo al que están expuesto las viviendas de Las Moras es provocado por los deslizamientos de masas”

Con respecto a la hipótesis general planteada en la siguiente investigación, y teniendo en cuenta los datos históricos obtenidos y procesados se observa que se cumplen las condiciones vulnerables para las viviendas. Podemos observar que la variable más influyente para determinar el movimiento de masas es la precipitación pluvial. Esto nos conlleva a que nuestra hipótesis sea verdadera ya que en la estación de invierno las precipitaciones son más intensas provocando de esta manera se dará la mayor pérdida de estabilidad del suelo provocando así un deslizamiento de masa y por consiguiente esto llevando a un estado vulnerable a todas las viviendas aledañas y en su mayoría los que fueron construidos de manera informal debido al gran crecimiento poblacional urbano en Huánuco.

De esta manera se contrasta la hipótesis, con el estudio realizado en base a datos históricos y matrices proporcionados por el Cenepred, se logra obtener que existe vulnerabilidad de las viviendas por futuros deslizamientos que puedan ocurrir en esta zona. A continuación, podemos observar que se presenta un movimiento complejo y deslizamiento en la zona de estudio.

Figura 30. Zonificación de movimientos en masa



Fuente: Elaboración Propia –

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

5.1.1. CONTRASTACIÓN CON OTROS ESTUDIOS

Actualmente el movimiento de masa en la quebrada de Las Moras se encuentra en un estado inactivo debido a la poca presencia de precipitación fluvial. El crecimiento poblacional sin un plan de desarrollo urbano provoca más vulnerabilidad. En tanto la precipitación fluvial es perjudicial para la estabilidad del suelo, esto se ve seriamente afectado dando lugar a un movimiento de masa (acarreo de material; roca y/o suelo). También se provoca erosión, agrietamientos o fisuras provocando la debilidad del suelo. Esta acción conlleva a debilitar el suelo donde se asientan las viviendas provocando gran vulnerabilidad en ellos. Otro punto importante que provoca el deslizamiento es las altas pendientes con el que cuenta el terreno estudiado, siendo un factor más de vulnerabilidad.

Al respecto, estudios como el de Nava (2016), ha señalado que; el poblado La Misión se considera bajo amenaza moderada de sufrir los efectos de un fenómeno de remoción en masa, relacionado con el potencial crecimiento de su zona urbana hacia los escarpes que forman el cañón de la desembocadura del arroyo Guadalupe. De acuerdo a esta investigación se comparte el concepto de crecimiento de zona urbana como un signo de vulnerabilidad, más aún si una ciudad crece sin un plan de desarrollo urbano.

De igual manera Fernández (2017), han señalado que; La urbanización también está incrementando el riesgo urbano. En Moravia ha habido importantes deslizamientos que han dejado inhabitables casas de gran valor comercial y conjuntos residenciales enteros. Esto ocurre porque la exposición a la amenaza está aumentando al desarrollar

proyectos de vivienda en suelos no aptos o en rellenos. De acuerdo a esta investigación se comparte el concepto de crecimiento de zona urbana como un signo de vulnerabilidad, más aún si el suelo donde se realizan edificaciones no está apto para la construcción o en su defecto no se cuenta con un estudio profesional para la edificación de estas viviendas.

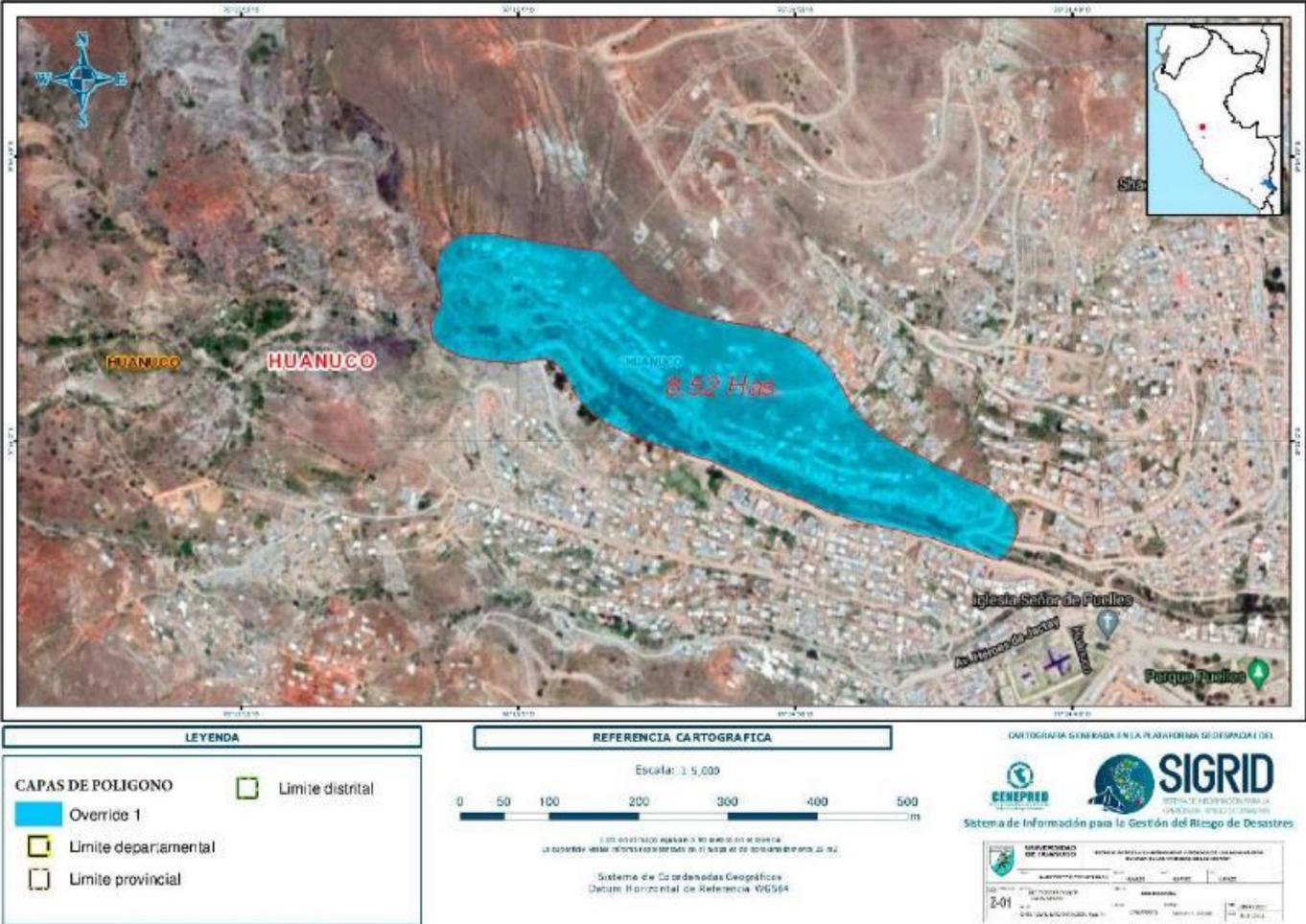
Por otro lado, Blanco (2013), han señalado que; el análisis de la susceptibilidad a movimientos en masa es considerado el primer paso para la cuantificación del peligro geológico, para este último se debe contar con información de mediciones tanto de la actividad sísmica como los regímenes de lluvias. De acuerdo a esta investigación se comparte que la variable que influye mayormente en algún suceso de movimiento en masa o huaico se debe a las precipitaciones pluviales que se presentan, actualmente el cambio climático esta siendo determinante en muchas regiones locales, nacionales y mundiales.

5.1.2. EVIDENCIA DE ESTUDIO

Para el siguiente trabajo de investigación se realizó la visita a lugar determinado de estudio, la quebrada de Las Moras, que divide diferentes asentamientos humanos como; La Florida, Héroes de Jactay y Las Moras. Para tal medida se representa la evidencia de estudio a través de fichas de observación y encuestas realizadas en la zona de trabajo.

Se incluye dentro de evidencia, la zonificación de campo de estudio, fichas de información en base a observación y encuestas, respectivamente.

Figura 31. Área de influencia de estudio



Fuente: Elaboración Propia –

Figura 32. Ficha N°1 de Observación

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO					
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA					IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO		LAS MORAS	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
QUEBRADA LAS MORAS	2063.84	WGS84	18S	E: 362954.84 N: 8903667.82	
II. DATOS GENERALES					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso es desde la carretera central Huánuco-Tingo María, al margen izquierdo a través del Malecón Leoncio Prado-Circunvalación.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	x	Indicios		
	Tipo	Flujo, movimiento complejo, caída (Huaico)			
Elementos Expuestos	Descripción				
	Durante la visita a campo se observó el estado en que se encuentra la quebrada. Presenta problemas de pequeños flujos de tierra en la parte lateral y más que todo en los sectores más pronunciados de mayor pendiente. Además de eso, se encuentra cubierto de vegetación y desechos sólidos.				
Elementos Expuestos	Viviendas aledañas, personas que transitan a diario por la ruta, trabajadores y compradores del mercado de Puelles.				
Nivel de Peligro (cualitativo)	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
		X			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 33. Ficha N°2 de Observación

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO					
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA					IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO		LAS MORAS	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
QUEBRADA LAS MORAS	2042.84	WGS84	18S	E: 363026.74 N: 8903633.66	
II. DATOS GENERALES					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso es desde la carretera central Huánuco-Tingo María, al margen izquierdo a través del Malecón Leoncio Prado-Circunvalación.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	x	Indicios		
	Tipo	Flujo, movimiento complejo, caída (Huaico)			
Elementos Expuestos	Descripción				
	Durante la visita a campo se observó el estado en que se encuentra la quebrada. Presenta problemas de pequeños flujos de tierra en la parte lateral y más que todo en los sectores más pronunciados de mayor pendiente. Además de eso, se encuentra cubierto de vegetación y desechos sólidos.				
Elementos Expuestos	Viviendas aledañas, personas que transitan a diario por la ruta, trabajadores y visitantes del mercado de Puelles.				
Nivel de Peligro (cualitativo)	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
		X			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 34. Ficha N°3 de Observación

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO					
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA				IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO		LAS MORAS	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
QUEBRADA LAS MORAS	2036.85	WGS84	18S	E: 362954.84 N: 8903667.82	
II. DATOS GENERALES					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso es desde la carretera central Huánuco-Tingo María, al margen izquierdo a través del Malecón Leoncio Prado-Circunvalación.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	x	Indicios		
	Tipo	Flujo, movimiento complejo, caída (Huaico)			
	Descripción				
	<p>Durante la visita a campo se observó el estado en que se encuentra la quebrada.</p> <p>Presenta problemas de pequeños flujos de tierra en la parte lateral y más que todo en los sectores más pronunciados de mayor pendiente. Además de eso, se encuentra cubierto de vegetación y desechos sólidos. En algunos tramos se cuenta con muros de contención, los cuales necesitan de limpieza adecuada debido a la maleza que lo rodea.</p>				
Elementos Expuestos	Viviendas aledañas, personas que transitan a diario por la ruta, trabajadores y visitantes del mercado de Puelles.				
Nivel de Peligro (cualitativo)	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
		X			

Fuente: Elaboración

Figura 35. Encuesta N°1

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACION DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACION TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"						
LOTE/ENCUESTA: 04		DENOMINACION DE LA ZONA: LAS MORAS				
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: DELICIA						
COORDENADAS: 263878.40, 8903384.94, 1954 m						
DIRECCION DEL PREDIO (REFERENCIAL): LAS MORAS						
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021		RESPONSABLE: YOPHAN CALISTO BAL				
DIMENSION	FACTOR	PARAMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCION	MARKING	
SOCIAL	EXPOSICION SOCIAL	¿Cuántas personas viven en esta casa?	Menos de 5 personas			
			De 3 a 5 personas			
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Cuál grupo de edad habita en esta casa?	De 1 a 2 personas			X
			Entre 3 y 10 años			
			De 11 a 20 años			
			De 21 a 30 años			X
	RESILIENCIA SOCIAL	¿Existen personas con discapacidades que tipo tipo de discapacidad poseen?	Visual			
			Para que brinde y/o permita			
			No tiene			X
			No tiene			X
		Escasa capacitación				
		Poco conocimiento				
ECONOMICA	EXPOSICION ECONOMICA	¿Cuál distancia se encuentra a vivienda a la zona de peligro?	Menos de 50m			
			Entre 51 a 100m			
	FRAGILIDAD ECONOMICA	¿Cuáles es el material predominante en la pared de la vivienda?	Entre 100 a 200m			X
			Entre 200m a 300m			
			Entre 300m a 400m			
			Entre 400m a 500m			
	RESILIENCIA ECONOMICA	¿Tiene algún ingreso familiar proveniente de la vivienda?	Alquiler			
			Comercio			
			Industria			
			Menor al sueldo mínimo			X
		De 1001 a 1500				
		De 1501 a 2000				
AMBIENTAL	EXPOSICION AMBIENTAL	¿Cuál es el tipo de suelo de la vivienda?	De 20 a 30m			
			De 31 a 40m			
	FRAGILIDAD AMBIENTAL	¿Cómo es el material y disposición de residuos sólidos?	De 41 a 50m			X
			De 51 a 60m			
			De 61 a 70m			
			De 71 a 80m			
RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento de riesgos?	De 81 a 90m				
		De 91 a 100m				

Fuente: Elaboración Propia

Figura 37. Encuesta N°3

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESEMPEÑO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"							
LOTIS/ENCUESTA: 03		DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS					
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: Herminia							
COORDENADAS: 363736.60m, 8903364.61m, 1960m							
DIRECCIÓN DEL PREDIO (REFERENCIA): LAS MORAS							
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021		RESPONSABLE: YERDAN CRESTOAL					
DIMENSION	FACTOR	PARAMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCIÓN	MARCAJE		
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuál es el número de personas que viven en esta casa?	Más de 6 personas				
			De 3 a 5 personas		X		
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Qué grupo étnico habita en esta casa?	De 1 a 3 personas				
			Personas autóctonas arahuacas			X	
	RESILIENCIA SOCIAL	¿Existen personas con discapacidad, que les impide desplazarse al predio?	De 4 a 5 años y menor de 10 años				
			De 6 a 12 años y de 13 a 16 años				
¿Usted tiene conocimiento sobre la importancia de pasar de "desastres naturales en esta zona"?		De 13 a 16 años en el extranjero					
		De 17 a 20 años					
¿Tiene algún interés en participar en un período de preparación del riesgo?	Mucha o mucho				X		
	Poco						
	Nada				X		
	¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas de medidas de seguridad por parte de sus autoridades?	Siempre o casi siempre					
	Algunas veces						
	Nunca				X		
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Cuál es el nivel de ingreso mensual en la familia de esta casa?	Más de 2000				
			Entre 1000 y 2000		X		
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	¿Cuáles es el nivel de preparación en el trabajo de la vivienda?	Más de 2 años				
			Entre 1 y 2 años				
		¿Cuáles es el nivel de preparación en el trabajo de la vivienda?	Menos de 1 año				X
			Ninguna				
RESILIENCIA ECONÓMICA	¿En que estado de conservación se encuentra la vivienda?	Muy buena					
		Buena					
	¿Cuáles es la capacidad de participación de los integrantes de la vivienda?	Regular				X	
		Poco					
¿Tiene algún conocimiento sobre la importancia de pasar de "desastres naturales en esta zona"?	Mucha o mucho						
	Poco						
	Nada				X		
	¿Tiene algún conocimiento sobre la importancia de pasar de "desastres naturales en esta zona"?	Mucha o mucho					
	Poco						
	Nada				X		
AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	¿A qué distancia del río se encuentra el abastecimiento de agua?	Más de 200m				
			De 100 a 200m		X		
	FRAGILIDAD AMBIENTAL	¿Cómo es el estado y dispositivo de medidas de riesgo?	Más de 200m				
De 100 a 200m							
RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento de riesgos?	Más de 200m					
		De 100 a 200m					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 38. Encuesta N°4

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"					
LOTE/ENCUESTA: 04			DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS		
NOMBRE/C/FE DE FAMILIA: ISABEL CONDEDO RAMIREZ					
COORDENADAS: 363525.33m, 8903487m, 1985m					
REGIÓN DEL PUEBLO/REFERENCIA:					
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021			RESPONSABLE: YOLANDA CRISTOBAL		
MEMBRON	FACTOR	PARAMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCIÓN	MARKING
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuál es el número de personas que viven en esta casa?	Más de 9 personas		
			De 5 a 9 personas		X
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Cuál es el nivel de escolaridad de las personas que viven en esta casa?	De 1 a 3 personas		
			Persona sin escolaridad		X
	RESILIENCIA SOCIAL	¿Cuántas personas con discapacidad viven en esta casa?	De 0 a 2 años y menor de 5 años		
			De 3 a 17 años y de 18 a 60 años		X
		De 18 a 60 años de 61 a 80 años			
		De 81 años en adelante		X	
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Cuál es el nivel de ingreso mensual de las personas que viven en esta casa?	Más de 1000		
			Entre 500 y 1000		X
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	¿Cuál es el nivel de endeudamiento de las personas que viven en esta casa?	Entre 100 y 500		
			Más de 500		X
			Entre 50 y 100		
			Menos de 50		X
RESILIENCIA ECONÓMICA	¿Tiene algún seguro de vida o de salud?	Entre 100 y 500			
		Más de 500		X	
AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	¿Cuál es el nivel de exposición a la contaminación del aire?	Menos de 20m		
			Entre 20 y 50m		X
	FRAGILIDAD AMBIENTAL	¿Cuál es el nivel de exposición a la contaminación del agua?	Entre 50 y 100m		
RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún sistema de alerta temprana?	Entre 100 y 200m			
RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún sistema de alerta temprana?	Más de 200m		X	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 39. Encuesta N°5

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"						
LOTE/ENCUESTA: 05		DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS				
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: ESTEFANY						
COORDENADAS: 363745.47m, 8903387.13m, 1958m						
DIRECCIÓN DE FREDO (REFERENCIA)						
FOVA DE ENCUESTA: 05106/2021		RESPONSABLE: YOLKAN CRISTÓBAL				
DIMENSIÓN	FACTOR	PARAMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCIÓN	MARKAR (X)	
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuántos personas vive en este lote?	Más de 5 personas		X	
			De 3 a 5 personas			
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Qué grupo etario habita en este lote?	De 1 a 3 personas			
			Paraíso (vivienda de alto costo)			
			De 3 a 5 años y mayor de 60 años			
			De 6 a 10 años y de 11 a 30 años			X
			De 10 a 20 años			
			De 30 a 50 años			
			Más de 50 años			
			De 60 años y mayor de 70 años			
RESILIENCIA SOCIAL	¿Existen personas con discapacidad que forman parte de la comunidad presente?	Nunca			X	
		Una a				
		Para sus bajos recursos				
		Para su alta renta				
		No tiene			X	
		No conoce			X	
ECONOMICA	EXPOSICIÓN ECONOMICA	¿Cuál de los niveles de vivienda se encuentra en la zona de peligro?	Desde 100 hasta 200 mts			
			Desde 200 hasta 300 mts			
	FRAGILIDAD ECONOMICA	¿Cuál es el nivel de endeudamiento en la parced de la vivienda?	Desde 300 hasta 400 mts			
			Más de 400 mts			
			Desde 100 hasta 200 mts			X
			Desde 200 hasta 300 mts			
			Desde 300 hasta 400 mts			
			Más de 400 mts			
			Desde 100 hasta 200 mts			
			Desde 200 hasta 300 mts			
RESILIENCIA ECONOMICA	¿Cuáles son los gastos promedio de pago de hogar de la vivienda?	Desde 100 hasta 200 mts				
		Desde 200 hasta 300 mts				
		Desde 300 hasta 400 mts				
		Más de 400 mts				
		Desde 100 hasta 200 mts			X	
		Desde 200 hasta 300 mts				
RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento acerca de los riesgos de la Localidad de Las Moras?	Desde 100 hasta 200 mts				
		Desde 200 hasta 300 mts				
		Desde 300 hasta 400 mts				
		Más de 400 mts				
		Desde 100 hasta 200 mts			X	
		Desde 200 hasta 300 mts				

Fuente: Elaboración Propia

Figura 40. Encuesta N°6

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESPLAZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"						
LORDENCUESTA: 06		DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS				
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: JULIO HAROLD MURGUA ORTEGA						
COORDENADAS: 368348.00m, 8903496.00, 2000m						
DIRECCIÓN DEL PSEDO (REFERENCIA):						
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021		RESPONSABLE: YORDAN CRISTOBAL				
DIMENSIÓN	FACTOR	PARAMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCIÓN	MARCAR (X)	
SOCIAL	ESPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuántas personas viven en esta casa?	Menos de 4 personas			
			De 4 a 6 personas		X	
	FILIACIÓN SOCIAL	¿Qué grupo viene hasta su vivienda?	De 1 a 3 personas			
			Porcentaje adicional asociado	De 4 años y mayor de 65 años		
			De 6 a 10 años y de 61 a 65 años			X
			De 12 a 15 años y de 61 a 65 años			
RESILIENCIA SOCIAL	¿Conoce personas con discapacidad, que les sea de discapacidad presente?	De 16 a 20 años				
		De 21 a 30 años				
		Menor o igual a 10 años				
		Visual				
	¿Dónde tiene acceso a internet en su vivienda o en su oficina?	Para usar internet por internet				
		Para usar internet por internet			X	
		Para usar internet por internet				
		Para usar internet por internet				
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Qué distancia se encuentra la vivienda a la zona de peligro?	Menor a 50m. De la zona de peligro			
			Entre 50 a 99m. De la zona de peligro		X	
	FRANQUEO ECONÓMICO	¿Cuál es el estatus y el tipo de vivienda de la vivienda?	Entre 100 a 199m. De la zona de peligro			
			Entre 200 a 299m. De la zona de peligro			
			Entre 300 a 399m. De la zona de peligro			
			Entre 400 a 499m. De la zona de peligro			
	¿Existe algún ingreso de la vivienda o zona de peligro?	Medio con material de construcción				
		Acero			X	
		Tubo				
		Alfombra con resqueamiento				
		Carpetilla (y) alfombra de cemento			X	
		Piso				
		¿Cuál es el material predominante en el suelo de la vivienda?	Pavimento			
			Tubo			
			Fracturas de estructura, fisura de concreto o grietas			
			León de concreto		X	
			Calentamiento			
			En proceso de deterioro			
			Con infiltraciones			
			El agua estancada		X	
			Quitar estuco			
			Trabajador familiar no remunerado			
			Comisario			
			Agente			
			Empleado/trabajador independiente		X	
			Empresario			
			Menor al salario mínimo			
			De 801 a 1200		X	
			De 1201 a 1500			
			De 1501 a 1800			
			Más de 1800			
			En la vivienda			
			¿Tiene algún conocimiento de cómo se organiza la emergencia de la Localidad de Las Moras?	La vivienda participa en las brigadas de emergencia		
				Conoce las rutas de evacuación	X	
				Tiene brigadas de emergencia		
				Tiene brigadas de emergencia y participa		
AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	¿A qué distancia de la vivienda se ubica el terreno de la zona de peligro?	Menor a 50m			
			De 50 a 99m		X	
	RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Cómo es el manejo y disposición de residuos sólidos?	De 100 a 200m			
			Más de 200m			
		Si recibe de residuos sólidos				
		Debido a la falta de conocimiento				
		Recibo con resqueamiento (acostado)			X	
		Recipiente (plástico, cartón, etc.)				
		No genera (si no aplica)				
		No conoce				
		¿Tiene algún conocimiento de cómo se organiza la emergencia de la Localidad de Las Moras?	Conoce por conocimiento de sus vecinos			
			Tiene brigadas de emergencia		X	
			Conoce el conocimiento			
			Conoce y practica el rescate			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 42. Encuesta N°8

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIRENAS DE LAS MORAS"						
LORDENUESTA: 08			DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS			
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: ALBERTO						
COORDENADAS: 363268.92 m, 4903572.51 m, 2009 m						
DIRECCIÓN DEL PREDIO (REFERENCIA):						
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021			RESPONSABLE: YOEJAN CERTEBAL			
DIMENSIÓN	FACTOR	PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	MARKAR (X)	
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuántas personas viven en este sitio?	Más de 5 personas			
			De 3 a 5 personas		X	
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Qué grupo etario habita en este sitio?	De 1 a 3 personas			
			Personas no contribuyentes			
			De 4 a 6 años y mayor de 65 años			X
			De 7 a 12 años y de 61 a 68 años			X
RED SOCIAL	¿Existen personas con discapacidad, que tipo de discapacidad presentan?	De 13 a 20 años y de 69 a 76 años				
		De 21 a 30 años				
	¿Hay algún miembro de la familia que sea discapacitado por algún motivo?	Menor o inexistente				
		Física				
		Para usar bastón y/o sillas				
		Para ser y/o hacer				X
¿Hay algún miembro de la familia que sea discapacitado por algún motivo?	No tiene				X	
	No conoce				X	
	Conoce con certeza					
	Poco conocimiento					
	Muy poco conocimiento					
	Conoce mucho				X	
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Cuál es el nivel de ingreso mensual por persona?	Menos de 500			
			De 500 a 1000		X	
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	¿Cuál es el nivel de preparación en la parcela de la vivienda?	De 1000 a 1500			
			De 1500 a 2000			
			De 2000 a 2500			
			De 2500 a 3000			X
¿Hay algún miembro de la familia que sea discapacitado por algún motivo?	Menor de 500					
	De 500 a 1000					
	De 1000 a 1500					
	De 1500 a 2000					
	De 2000 a 2500					
	De 2500 a 3000				X	
AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	¿Cuál es el nivel de exposición ambiental?	Menor de 500			
			De 500 a 1000		X	
	RISGA AMBIENTAL	¿Cómo es el estado de conservación de las viviendas?	De 1000 a 1500			
			De 1500 a 2000			
			De 2000 a 2500			
			De 2500 a 3000			X
¿Hay algún miembro de la familia que sea discapacitado por algún motivo?	Menor de 500					
	De 500 a 1000				X	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 43. Encuesta N°9

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"						
LOTE/ENCUESTA: 09			DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS			
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: GABRIEL						
COORDENADAS: 8632.76 - 10 m, 8905.613 - 38 m, 2007 m						
EMERGENCIA DEL PREDIO (REFERENCIA):						
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021			RESPONSABLE: YORDAN CRISTOBAL			
DIMENSIÓN	FACTOR	PARÁMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCIÓN	MARCAR (X)	
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuántos personas viven en este lote?	Menos de 5 personas			
			De 5 a 10 personas		X	
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Qué grupo etario habita en este lote?	De 1 a 3 personas			
			Personas solteras/estudiantes			
			De 4 a 12 años y mayor de 65 años			X
			De 13 a 20 años y de 21 a 40 años			
			De 41 a 50 años			
			De 51 a 60 años			
	VULNERABILIDAD SOCIAL	¿Existen personas con discapacidad, que les impida desplazarse a pie?	Menos o ninguna			
			Algunas			X
		Muchas				
		Ninguna			X	
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Qué distancia se encuentra la vivienda a la parcela agrícola?	No tiene			
			Menos de 100 metros		X	
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	¿Cuántos animales predominan en la parcela de terreno?	No tiene			X
			Algunos			
			Muchos			
			Ninguno			X
	RITMIDAD ECONÓMICA	¿Cuántos días de cosecha se realizan en la vivienda?	Menos de 20 días			
			De 21 a 50 días			X
			De 51 a 100 días			
			De 101 a 200 días			
VULNERABILIDAD AMBIENTAL	¿Tiene algún mecanismo de alerta en caso de emergencia?	Menos de 20 m				
		De 21 a 50 m			X	
		De 51 a 100 m				
		De 101 a 200 m				
VULNERABILIDAD AMBIENTAL	¿Tiene algún mecanismo de alerta en caso de emergencia?	Menos de 20 m				
		De 21 a 50 m			X	
		De 51 a 100 m				
		De 101 a 200 m				
VULNERABILIDAD AMBIENTAL	¿Tiene algún mecanismo de alerta en caso de emergencia?	Menos de 20 m				
		De 21 a 50 m			X	
		De 51 a 100 m				
		De 101 a 200 m				

Fuente: Elaboración Propia

Figura 44. Encuesta N°10

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESPLAZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"					
LOTE ENCUESTA: 10		DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS			
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: CARLOS ALVARADO					
COORDENADAS: 363142.16m, 8703581.80m, 2091m					
DIRECCIÓN DEL FRECIO (REFERENCIA):					
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021		RESPONSABLE: YOLAN CRISTOBAL			
DIMENSIÓN	FACTOR	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	MARKING	
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuánto personas viven en este lote?	Más de 5 personas De 3 a 5 personas De 1 a 2 personas Personas solteras/viudas	X	
		¿Qué grupo etario habita en este lote?	De 0 a 5 años y mayor de 65 años De 6 a 17 años y de 17 a 65 años De 18 a 30 años De 31 a 50 años	X	
		¿Existen personas con discapacidad que busquen la discapacidad (movilidad)?	Móvil o inmovil Visual Para usar bastón o sillas Para usar silla de ruedas No tiene	X	
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Hubo algún consentimiento sobre la encuesta pasada de desahucio realizado en esta zona?	Consentimiento Falso consentimiento Falso consentimiento Con consentimiento	X	
		¿Se necesita alguna capacitación técnica de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades?	Siempre Cada 5 años Cada 3 años Cada 2 años Una (1) vez por año No maneja riesgos	X	
		¿Tiene algún plan de participar en campañas de prevención del riesgo?	Más de 10 veces de vez en cuando Activo y participativo Me gusta participar Siempre estoy atento para participar	X	
	ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Cuál distancia se encuentra la vivienda a la zona de peligro?	Menor a 10m. De la zona de peligro Entre 10 a 30m. De la zona de peligro Entre 30 a 50m. De la zona de peligro Entre 50 a 100m. De la zona de peligro Mayor a 200m. De la zona de peligro	X
			¿Cuál es el material preferido en la parte de la vivienda?	Piedra con mortero de barro Adobe Tapal Adobe con techarramiento Cemento y/ o bloques de concreto Paja Plástico	X
			¿Cuál es el material predominante en el suelo de la vivienda?	Talud Panchas de cemento, fibra de cemento o similares Losa de concreto	X
FRAGILIDAD ECONÓMICA		¿En qué estado de conservación se encuentra la vivienda?	Detenido Fuera de uso definitivo En rehabilitación Sustituir estructura Buen estado	X	
		¿Cuál es la ocupación principal de jefe de hogar en la vivienda?	Trabajador informal no remunerado Consumidor Agricultor Ejecutivo/abogado independiente Organizado	X	
		¿Cuál es el ingreso familiar promedio mensual?	Mayor al millón mil quinientos De 800 a 1000 De 500 a 800 De 100 a 500 Menor a 100 No tiene ingreso	X	
RESILIENCIA ECONÓMICA		¿Tiene algún conocimiento sobre la organización de la Comunidad de Las Moras?	Le interesa participar en las brigadas de emergencia Conoce sus roles de participación Conoce los roles de emergencia Desconoce los roles de emergencia y peligro	X	
		EXPOSICIÓN AMBIENTAL	¿Cuál distancia de la vivienda se encuentra el terreno de riesgo?	Menor a 10m De 10 a 30m De 30 a 50m De 50 a 100m De 100 a 200m Mayor a 200m	X
			VULNERABILIDAD AMBIENTAL	¿Cómo es el manejo y disposición de residuos sólidos?	En un lugar de destino oficial Reciclado en el terreno de la vivienda Reciclado en algún lugar cercano Pasa por el río/ campo/ bosque No genera los residuos No tiene
RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento de riesgos?			Conoce por experiencia de sus vecinos Tiene algunos conocimientos Solo tiene conocimientos Conoce y participa en riesgos	X

Fuente: Elaboración Propia

Figura 46. Encuesta N°12

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESPLAZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"					
LOTE/ENCUESTA: 12			DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS		
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: CARLOS					
COORDENADAS: 363009.98, 8903684.14, 2046m					
DIRECCIÓN DE, PRESO (REFERENCIA):					
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021			RESPONSABLE: YORDAN CRISTOBAL		
DIMENSIÓN	FACTOR	PARAMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCIÓN	MARKER (X)
SOCIAL	OPORTUNIDAD SOCIAL	¿Cuántas personas viven en esta casa?	Más de 8 personas De 3 a 6 personas De 1 a 2 personas Pertenencia estandarizada		X
		¿Cuántos años tiene usted en esta casa?	0 a 5 años y mayor de 60 años De 6 a 12 años y de 61 a 65 años De 13 a 18 años y de 51 a 55 años De 19 a 20 años De 21 a 30 años		X
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Tiene personas con discapacidades (por las lesiones de discapacidad personal)?	Debilidad física total Visual Pérdida de todos los dientes Pérdida de la audición		X
		¿Tiene algún conocimiento sobre la zona en la presencia de desastres naturales en esta zona?	No tiene No sabe Sólo sabe de terremotos Poco conocimiento Sabe cómo comportarse Conoce mucho		X
	RESILIENCIA SOCIAL	¿Ha recibido alguna capacitación sobre el Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades?	Siempre Cada 5 años Cada 10 años Una vez por año Una vez cada 2 años		X
		¿Tiene algún interés de participar en campañas de prevención de riesgos?	No muestra interés Muestra interés de ver en casa Activo y muy interesado Muy poco interesado Siempre activo y participo en actividades		X
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Qué distancia se encuentra la vivienda a la zona de peligro?	Menor a 20m. De la zona de peligro Entre 20 a 50m. De la zona de peligro Entre 50 a 100m. De la zona de peligro Entre 100 a 200m. De la zona de peligro Mayor a 200m. De la zona de peligro		X
		¿Cuál es el nivel de saneamiento en la zona de la vivienda?	Alfombra con moqueta de baño Acabado Tapa Acabado con moqueta Ladrillo y/o bloque de concreto Piso Flechado		X
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	¿Cuál es el material predominante en el techo de la vivienda?	Tapa Flechado de concreto, fibra de cemento o similares Ladrillo de concreto Cubierta de zinc		X
		¿En qué estado de conservación se encuentra la vivienda?	En proceso de deterioro Con reparaciones Regular estado En un estado Totalmente deteriorado Deteriorado Alfombra		X
	RESILIENCIA ECONÓMICA	¿Cuál es el ingreso familiar promedio mensual?	Entre 100 y 200 De 201 a 300 De 301 a 400 De 401 a 500 Mayor a 500		X
		¿Tiene algún conocimiento sobre la organización de la comunidad de Las Moras?	No tiene participación en las juntas de emergencia Conoce la junta de emergencia Tiene la junta de emergencia Tienen juntas de emergencia y juntas de barrio		X
AMBIENTAL	OPORTUNIDAD AMBIENTAL	¿A qué distancia de su vivienda se ubica el borde de la zona de peligro?	Menor a 10m. De 10 a 30m. De 30 a 50m. De 50 a 100m. Mayor a 100m.		X
	FRAGILIDAD AMBIENTAL	¿Cómo es el estado y disposición de los árboles en la zona?	Por medio de árboles caídos Incluso en el caso de la lluvia Resaca con árboles que se caen Resaca sin árboles y con árboles caídos Sin árboles (no todos) Sin cañales		X
	RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento de riesgos?	Conoce por experiencia de sus vecinos Tiene alguna experiencia Sabe cómo comportarse Sabe y describe el riesgo		X

Fuente: Elaboración Propia

Figura 47. Encuesta N°13

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESPLAZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"					
LOT/ENCUESTA: 13		DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS			
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: FILDMENO SANCHEZ					
COORDENADAS: 362998.42 m, 8903621.52 m, 2035 m					
DIRECCIÓN DEL PREDIO (REFERENCIA):					
FECHA DE ENCUESTA: 05/08/2021		RESPONSABLE: YORDAN CRISTOBAL			
ENCUESTA					
DIMENSIÓN	FACTOR	PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	MARCA(S)	
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuántos personas viven en este lote?	Más de 5 personas		
			De 3 a 5 personas	X	
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Cuánto tiempo habitan en este lote?	De 1 a 3 personas		
			Persona recientemente habitado		
			De 4 a 10 años y mayor de 65 años		
			De 11 a 15 años y de 61 a 65 años	X	
	RESILIENCIA SOCIAL	¿Existen personas con discapacidad que les sea de dificultad para vivir?	De 16 a 20 años		
			De 21 a 30 años		
		¿Cuenta con capacidad sobre la capacidad para cubrir de demandas naturales en esta zona?	Alfombra y alfombrado		
			Alfombra	X	
		¿Ha recibido alguna capacitación técnica de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades?	No tiene		
			No soy técnico	X	
Curso presencial					
Curso online					
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONOMICA	¿Cuál número de viviendas se encuentran en la zona de peligro?	Curso presencial		
			Regular o ocasionalmente		
	FRAGILIDAD ECONOMICA	¿Cuál es el material de construcción de la pared de la vivienda?	Curso online		
			Muro	X	
			Caja 3 años		
			Caja 2 años		
RESILIENCIA ECONOMICA	¿Tiene algún seguro de vida que le ayude a cubrir de pérdidas de ingresos?	Caja 1 año			
		De 11 a 20 años	X		
		Algunos o algunos			
		Muestra interés de participar cuando			
AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	¿Cuál número de viviendas se encuentran en la zona de peligro?	Actos o Faltas graves		
			Actos o Faltas graves		
	FRAGILIDAD AMBIENTAL	¿Cómo es el estado de conservación de la pared de la vivienda?	De mala calidad		
			Algunos o algunos		
			Algunos o algunos		
			Algunos o algunos		
	RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento sobre la legislación de la ciudad de Las Moras?	Algunos o algunos		
			Algunos o algunos		
			Algunos o algunos		
			Algunos o algunos		
			Algunos o algunos		
			Algunos o algunos		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 48. Encuesta N°14

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DEBILITAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"						
LOTE/ENCUESTA: 14			DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS			
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: FILDRENA						
COORDENADAS: 362956.68, 8909747.66 m, 2065 m						
DIRECCIÓN DEL RIESGO (REFERENCIA):						
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021			RESPONSABLE: YORDAN CEJASOAL			
DIRECCIÓN	FACTOR	PARÁMETRO	ENCUESTA	DESCRIPCIÓN	MARKING	
SOCIAL	ESFUERZO SOCIAL	¿Cuántos personas viven en esta casa?	Más de 5 personas			
			De 3 a 5 personas		X	
	FRAGILIDAD SOCIAL	¿Qué grupo de edad habita en esta casa?	De 1 a 2 personas			
			Personas mayor edad			
			De 1 a 5 años y mayor de 60 años			
			De 6 a 10 años y de 11 a 20 años			X
TENDENCIA SOCIAL	¿Es algún pariente con discapacidad que tipo de discapacidad presenta?	Más de 3 personas				
		Una o			X	
	¿Vive algún pariente con discapacidad en esta casa?	Pariente bajo el cuidado				
		Pariente por el día				
		No tiene				X
		No responde				
¿Ha recibido alguna capacitación técnica de Gestión de Riesgos por parte de sus autoridades?	Siempre					
	Casi siempre				X	
	Casi nunca					
	Nunca					
ECONÓMICA	DISPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Qué distancia se encuentra la vivienda a la zona de peligro?	Más de 200m			
			Entre 100 a 200m		X	
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	¿Cuál es el material predominante en la pared de la vivienda?	Más de 200m			
			Entre 100 a 200m			
			Más de 200m			
			Entre 100 a 200m			X
RESILIENCIA ECONÓMICA	¿Qué es el nivel de ingreso promedio mensual?	Más de 200m				
			Entre 100 a 200m			
	¿Tiene algún conocimiento sobre la organización de la localidad de Las Moras?	Más de 200m				
			Entre 100 a 200m			
			Más de 200m			
			Entre 100 a 200m			X
AMBIENTAL	EFUSIÓN AMBIENTAL	¿Qué distancia de su vivienda se ubica en la zona de peligro?	Más de 200m			
			Entre 100 a 200m		X	
	FRAGILIDAD AMBIENTAL	¿Qué es el manejo y disposición de residuos sólidos?	Más de 200m			
		Entre 100 a 200m			X	
RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento de riesgo?	Más de 200m				
		Entre 100 a 200m			X	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 49. Encuesta N°15

ENCUESTA PARA INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"						
LOTE/ENCUESTA: 15			DENOMINACIÓN DE LA ZONA: LAS MORAS			
NOMBRE JEFE DE FAMILIA: John ALVAREZ						
COORDENADAS: 263127.05, 5903521.78, 2022 m						
EMISIÓN DEL FRECIO REFERENCIAL:						
FECHA DE ENCUESTA: 05/06/2021			RESPONSABLE: YORDAN CRISTOBAL			
DIRECCIÓN	FACTOR	PARÁMETRO	ENCUESTA	EXPOSICIÓN	RIESGO (X)	
SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	¿Cuántas personas viven en esta casa?	Más de 5 personas De 3 a 5 personas De 1 a 2 personas Personas solteras/viduadas		X	
		¿Cuántos pisos tiene esta casa?	3 a 5 años y mayor de 55 años De 3 a 12 años y de 60 a 65 años De 3 a 5 años y de 37 a 55 años De 18 a 25 años De 11 a 30 años		X	
	PRIVILEGIO SOCIAL	¿Existen personas con discapacidades, que les sea de difícil salir al exterior?	Mejor o indigente Jubilado Cada vez mejor y mejor Cada vez peor		X	
		¿Tiene alguna conexión con la comunidad y para de reuniones multitudinarias al exterior?	No tiene No conoce Cada vez mejor Cada vez peor Registra con sus vecinos Cada vez mejor		X	
	RESILIENCIA SOCIAL	¿Tiene alguna capacidad para tomar acciones de Defensa en caso de un terremoto?	Mejor Cada 5 años Cada 3 años Cada 2 años Cada 1 mes por año		X	
		¿Tiene algún interés de participar en comisiones de prevención del riesgo?	No muestra interés de ser en comisión Actual o muy reciente No gusta participar Siempre estoy participando		X	
		EXPOSICIÓN ECONÓMICA	¿Cuál distancia se encuentra la vivienda a la zona de peligro?	Menor a 20m. De la zona de peligro Entre 20 a 50m. De la zona de peligro Entre 50 a 100m. De la zona de peligro Mayor a 100m. De la zona de peligro		X
			¿Cuál es el material predominante en la pared de la vivienda?	Paredes con muros de obra Fibra Fibra Adobe sin refuerzo Ladrillo y/o bloques de cemento		X
	FRAGILIDAD ECONÓMICA	¿Cuál es el material predominante en el techo de la vivienda?	Fibra		X	
			Plástico		X	
¿Tiene algún sistema de conexión de agua en la vivienda?		Plástico		X		
		¿Cuánta la exposición principal de la vivienda a la zona de peligro?	Delante Dentro de la vivienda Dentro de la vivienda Dentro de la vivienda Dentro de la vivienda		X	
RESILIENCIA ECONÓMICA	¿Cuál es el ingreso familiar promedio mensual?	Menor a 200 No le interesa		X		
	¿Tiene algún conocimiento en los procedimientos de la localidad de Las Moras?	La vivienda pertenece a las brigadas de emergencia Conoce los tipos de evacuación Tiene brigadas de emergencia Tiene brigadas de emergencia y participa		X		
	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	¿Cuál distancia de la vivienda se está el terreno de la zona de peligro?	Menor a 20m De 20 a 50m De 50 a 100m De 100 a 200m Mayor a 200m		X	
FRAGILIDAD AMBIENTAL		¿Cómo es el manejo y disposición de los residuos sólidos?	Menor a 20m De 20 a 50m De 50 a 100m De 100 a 200m Mayor a 200m		X	
	RESILIENCIA AMBIENTAL	¿Tiene algún conocimiento de riesgo?	No tiene Cada vez mejor y mejor Cada vez peor No le interesa		X	

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- De acuerdo al objetivo específico 1, se ha estimado el riesgo local a través de una matriz multicriterio con la ayuda de una encuesta, esto se realizó en campo los cuales se muestran desde la **Figura 10** hasta la **Figura 24**, en ello se ha puntuado a través de tres dimensiones (social, económica y ambiental) finalmente al concluir el estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa y su efecto que podría generar en las viviendas aledañas a la quebrada a dado como resultado a nivel social, que un factor predominante para elevar el riesgo son los parámetros: grupo etario y tipo de discapacidad; mientras que a nivel económico el factor más predominante se encuentra en el tipo de material de la vivienda y el ingreso familiar mensual; finalmente a nivel ambiental el factor que con mayor índice a determinado el presente aspecto es el poco conocimiento acerca del manejo de residuos sólidos y el conocimiento sobre el reciclaje.
- De acuerdo al objetivo específico 2, con base a los antecedentes históricos expuestos en las **Tablas 19, 20 y 21** se ha estimado la presencia de los últimos movimientos en masa en la ciudad de Huánuco y la población vulnerable, finalmente se ha desarrollado mapas de riesgo (**Figura 5**) con apoyo de herramientas que nos brinda Cenepred y el programa Sigrid v3, donde se ha zonificado áreas con potencial a deslizamientos, movimientos complejos o caídas.
- De acuerdo al objetivo específico 3, en base a los resultados finales que han sido elaborados por encuestas específicas en tres dimensiones (social, económico y ambiental) el mejor plan de prevención ante desastres es la capacitación y concientización de toda a una sociedad, dicho esto debe ser de manera constante y monitoreado por un equipo de expertos para el manejo adecuado con la ideología común de muchos ciudadanos que aun mantienen una idea de que si un acontecimiento natural no ha sucedido en mucho tiempo, probablemente ya no suceda.
- De acuerdo al objetivo específico 4, la mejor solución que se debe manejar debe venir del gobierno local, regional o nacional para

generar mayor impacto en el bienestar de la población joven o la nueva generación que seguirá; porque si bien es cierto, el impacto que pueda generar en la población adulta es de manera momentánea, pero en niños y jóvenes viene a ser más determinante; se debe tomar en ellos no como una simple campaña de prevención sino generar una cultura de prevención que permita que se transmita a través de generaciones.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda visitar periódicamente la zona de estudio por parte de nuestra entidad local, para gestionar una limpieza periódica de la zona.
- Se recomienda tomar conciencia de lo que se vive en la realidad de este sector de la ciudad, ya que esta colindante a la zona urbana. Se debe tener conocimiento del peligro que pueda generar un periodo de tiempo cercano o lejano.
- Se recomienda continuar con el plan de prevención con ayuda de muros de contención en la totalidad de la quebrada.
- Se recomienda optimizar la eliminación de desechos sólidos de manera adecuada, para ayudar a mitigar el impacto ambiental en el hipotético caso que ocurra un fenómeno natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUERDO NACIONAL. (2010). *Política de Estado N° 32 Acuerdo Nacional - Gestión del Riesgo de Desastres*. LIMA.

ACUERDO NACIONAL. (2014). *PLAN NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES - PLANAGERD*. LIMA: EXITUNO S.A.

BORJA SUAREZ, M. (2012). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTIFICA PARA INGENIEROS*. CHICLAYO.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2018). *ORIENTACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN PROSPECTIVA Y CORRECTIVA DEL RIESGO DE DESASTRES EN LOS GOBIERNOS REGIONALES Y LOCALES*. LIMA: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

DIARIO EL PERUANO. (19 de FEBRERO de 2011). ARTÍCULO 6 - LEY 29664. *EL PERUANO*, pág. 21.

DIARIO EL PERUANO. (19 de FEBRERO de 2011). ARTÍCULO 6 - LEY 29664. *EL PERUANO*, pág. 21.

DIARIO EL PERUANO. (19 de FEBRERO de 2011). ARTICULO 6 - LEY N° 29664. *EL PERUANO*, pág. 21.

DIARIO EL PERUANO. (19 de FEBRERO de 2011). LEY N° 29664 - ARTICULO 3. *EL PERUANO*, pág. 21.

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO "EL PERUANO". (2011). *LEY N° 29664*. LIMA: EMPRESA PERUANA DE SERVICIOS EDITORIALES - EDITORA PERÚ.

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO "EL PERUANO". (2017). *LEY N° 30645*. LIMA: EMPRESA PERUANA DE SERVICIOS EDITORIALES - EDITORA PERÚ.

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO "EL PERUANO". (2018). *LEY N°30779*. LIMA: EMPRESA PERUANA DE SERVICIOS EDITORIALES - EDITORA PERÚ.

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGUNNE)-CHACO-ARGENTINA. (JULIO de 2004). *REVISTA VIRTUAL DE LA FAAUCLTAD DE HUMANIDADES - UNNE*. Obtenido de VULNERABILIDAD

<https://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/vulner7.htm>

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI). (2006). *MANUAL BÁSICO PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO*. LIMA: DIRECCIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI). (2011). *MANUAL DE ESTIMACION DE RIESGO ANTE MOVIMIENTOS EN MASA EN LADERAS - CUADERNO TÉCNICO N° 3*. LIMA: INDECI.

OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. (2009). *ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES DE LAS NACIONES UNIDAS. Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres*, GINEBRA.

ONU. (2015). MARCO DE SENDAI. *MARCO DE SENDAI PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2015-2030*, 40.

ROMERO Y MASKREY. (JULIO de 1993). *RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN PREVENCIÓN DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA*. Obtenido de ¿CÓMO ENTENDER LOS DESASTRES NATURALES?:

<https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap1.htm>

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO. (2007). *MOVIMIENTO EN MASA: UNA GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE AMENAZAS*. LIMA: PUBLICACIÓN GEOLÓGICA MULTINACIONAL.

ANEXO

ANEXO N°1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "ESTUDIO SOBRE LA VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS VIVIENDAS DE LAS MORAS"					
INVESTIGADOR: Noel Yordan CRISTÓBAL ENCARNACIÓN					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA PG: ¿Cuál será el estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa en las viviendas de Las Moras?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL OG: Determinar el estudio sobre la vulnerabilidad y riesgos de los movimientos en masa en las viviendas de Las Moras.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS OE1: Estimar el riesgo local ante la presencia de movimiento de masa en la localidad de Las Moras. OE2: Analizar la presencia de movimiento de masa en la última década. OE3: Diseñar un plan de prevención ante un deslizamiento para afrontar este desastre natural de la mejor manera. OE4: Proponer una posible solución, a través de identificación de las zonas de riesgo.</p>	<p>FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS HG: El riesgo al que están expuesto las viviendas de Las Moras es provocado por los deslizamientos de masas.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE (X)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deslizamientos de masas. <p>VARIABLE DEPENDIENTE(Y)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo al que están expuestos las viviendas de Las Moras. 	<p>INDICADORES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo • Intensidad (volumen) • Altura de la quebrada <p>INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precipitación pluvial • Catastro • Materiales de construcción • Sistema estructural 	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Investigación descriptiva. Esta basado en las características y observacion de la zona de estudio.</p> <p>ENFOQUE El enfoque de la presente investigación es cualitativa, el cual presenta analisis de medición no numérica.</p> <p>DISEÑO El diseño es no experimental porque al obtener la informacion final no se habrá manipulado las variables.</p> <p>POBLACION Y MUESTRA Población.- Sector aldeaño a la quebrada de Las Moras. Muestra.- Muestreo no probabilistico, debido a que será criterio del investigador. Se tomó las viviendas aldañas a la quebrada.</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS Observación directa, encuestas, analisis de documentos. Fichas, cuestionarios, recolección de datos de entidades.</p>