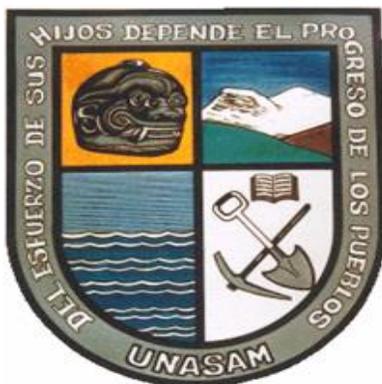


**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE  
VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL, FRENTE AL  
DESLIZAMIENTO – SECTOR RAMPAC GRANDE,  
DISTRITO Y PROVINCIA DE CARHUAZ, AÑO 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**Bach. REYES ROSAS HECTOR CESAR**

**ASESOR:**

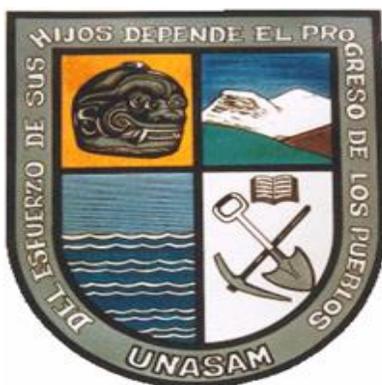
**Dra. ROSA DEIFILIA RODRIGUEZ ANAYA**

Huaraz – Ancash – Perú

Octubre del 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE  
VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL, FRENTE AL  
DESLIZAMIENTO – SECTOR RAMPAC GRANDE,  
DISTRITO Y PROVINCIA DE CARHUAZ, AÑO 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**Bach. REYES ROSAS HECTOR CESAR**

**ASESOR:**

**Dra. ROSA DEIFILIA RODRIGUEZ ANAYA**

Huaraz – Ancash – Perú

Octubre del 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE  
MAYOLO

-----  
-“Una nueva Universidad para el  
Desarrollo”

REPOSITORIO  
INSTITUCIONAL  
UNASAM



Dirección del  
Instituto de  
Investigación

## FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM

Conforme al Reglamento Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI  
Resolución de Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

### 1. Datos del Autor:

Apellidos y Nombres: REYES ROSAS HECTOR CESAR

Código de alumno: 061.0506.392

Teléfono: 930887964

Correo electrónico: cesreyro@gmail.com

DNI o Extranjería: 44102438

### 2. Datos del Autor:

Trabajo de investigación

Trabajo académico

Trabajo de suficiencia profesional

Tesis

### 3. Título profesional o grado académico:

Bachiller

Título

Segunda especialidad

Licenciado

Magister

Doctor

### 4. Título del trabajo de investigación:

“DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL, FRENTE AL DESLIZAMIENTO – SECTOR RAMPAC GRANDE, DISTRITO Y PROVINCIA DE CARHUAZ, AÑO 2018”

### 5. Facultad de: CIENCIAS DEL AMBIENTE

### 6. Escuela, Carrera o Programa: INGENIERÍA AMBIENTAL

### 7. Asesor:

Apellidos y Nombres: Dra. RODRIGUEZ ANAYA ROSA DEIFILIA

Teléfono: 943631542

Correo electrónico: rosanaya2012@gmail.com

DNI o Extranjería: 31621486

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito respecto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma:

D.N.I.: 44102438

FECHA: Huaraz, 16 de octubre de 2019



# UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

Av. Centenario N° 200 – Teléfono (043) 640020 anexo 1103  
HUARAZ - ANCASH - PERÚ



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS

Los Miembros del Jurado en pleno que suscriben, reunidos en la fecha, en el Auditorium de la FCAM-UNASAM, de conformidad a la normatividad vigente conducen el Acto Académico de Sustentación y Defensa de Tesis **DETERMINACION DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL, FRENTE AL DESLIZAMIENTO- SECTOR RAMPAC GRANDE, DISTRITO Y PROVINCIA DE CARHUAZ, AÑO 2018**, que presenta **REYES ROSAS HECTOR CESAR** para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

En seguida, después de haber atendido la exposición oral y escuchada las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, lo declaramos:

### APROBADO

Con el calificativo de: ..... *QUINCE* ..... (15)

En consecuencia, **REYES ROSAS HECTOR CESAR** queda expedito para que el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Ambiental** de conformidad al Art. 113 numeral 113.9 del Reglamento General de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario N° 399-2015-UNASAM), el Art. 48° del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 761-2017-UNASAM) y el Art. 160° del Reglamento de Gestión de la Programación, Ejecución y Control de las Actividades Académicas (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 232-2017-UNASAM).

Huaraz, 25 de Setiembre de 2019

Ing. Arnulfo Serna Kurián  
Jurado (presidente)

Ing. Ricardo Ray Villandeva Ramírez  
Jurado (segundo miembro)

Dr. Maximiliano Loarte Rubina  
Jurado (primer miembro)

MSc. Rosa Delfina Rodríguez Anaya  
Asesora de tesista



## **DEDICATORIA:**

**A Dios**, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi padre **Epifanio Reyes** y mi madre **María Rosas**, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyan.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A mis hermanas y mi hermano, por creer en mí, por brindarme su apoyo y comprensión en especial a mi esposa Norma y mis hijos Cesar y Franco, muchas cosas cambiaron desde sus llegadas, son mi motor de vida, mi mayor bendición, gracias por soportar mis momentos de stress, de cansancio, por aguantar todas las madrugadas que no los dejaba dormir.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

**Reyes Rosas Héctor Cesar**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a mis padres, mis hermanos, por su sabiduría, apoyo y comprensión.

A la Ing. Rosas Rodríguez Anaya por orientarme sabiamente y apoyarme durante todo el proceso de este trabajo, por sus consejos y enseñanzas, gracias a su paciencia, enseñanza y principalmente agradecer por su amistad.

Mis más sinceros agradecimientos al Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM), y a los profesionales que lo conforman, en especial a los profesionales de la Dirección de Ecosistemas de Montaña (DIEM), Ing. David Ocaña Vidal y la Ing. Ana Marlene Rosario Guerrero, quienes gestionaron el financiamiento del estudio, aportaron con el criterio técnico y científico para la ejecución de la presente investigación, agradezco el apoyo financiero del INAIGEM, que hizo posible este trabajo, no solo con los gastos de manutención, sino para financiar todo el proceso de toma de datos del campo, así como las encuestas.

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo, quienes a lo largo de este tiempo han puesto sus capacidades y conocimientos en el desarrollo de este proyecto el cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas.

Finalmente, un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual me abrió sus puertas y me preparo para un futuro competitivo y me formó como persona de bien.

## RESUMEN

La frecuencia con que se presentan los desastres ha sido de interés para el hombre por los impactos negativos que ocasionan en la sociedad y nos reafirma la importancia de los análisis de la vulnerabilidad. Por lo tanto, una adecuada prevención, si bien no podrá eliminar el daño potencial, ayudará a reducir sus efectos considerablemente. El presente trabajo de investigación, tiene por objetivo determinar la vulnerabilidad socioambiental frente al peligro deslizamiento en el sector Rampac Grande, con la finalidad de promover así la identificación, análisis y planteamiento de acciones tendentes a prevenir y reducir las condiciones de riesgo; el diseño de investigación aplicada en el presente trabajo es transversal descriptivo; para la elaboración de la investigación se realizó la fase de campo que consistió en: realizar encuestas con apoyo de fichas técnicas en todas las viviendas, para identificar los peligros y evaluar la vulnerabilidad socioambiental; y las fases de gabinete se realizó utilizando el software ArcGIS 10.2, fichas de encuestas y fotografías, lo cual consistió en lo siguiente: Fase de actualización de mapas del área de estudio, fase de identificación, caracterización de peligros y fase de análisis de vulnerabilidad.

Como resultado se determinó que, existe una parte de la población de Rampac Grande expuestas al nivel de peligro muy alto y alto frente al deslizamiento, y es vulnerable socialmente en términos de pobreza, acceso al servicios básicos, niveles de instrucción muy bajos, no tienen conciencia del peligro al que están expuestos y no han recibido capacitaciones para enfrentar una situación de peligro, sin embargo existen por parte de la comunidad con deseos de ser capacitados para enfrentar este problema y que actualmente han migrado a Hornuyoc. Asimismo, los resultados obtenidos permiten ver que los factores de vulnerabilidad que más han incidido en aumentar la vulnerabilidad a los deslizamientos son la Fragilidad Física o exposición, la Fragilidad Social y la Falta de Resiliencia.

**Palabras clave:** vulnerabilidad socioambiental, peligros, riesgo, capacidad, deslizamientos.

## **ABSTRAC**

The frequency with which disasters occur has been of interest to man because of the negative impacts they cause on society and reaffirms the importance of vulnerability analyzes. Therefore, proper prevention, while not being able to eliminate potential damage, will help reduce its effects considerably. The purpose of this research work is to determine the socio-environmental vulnerability in the face of the landslide hazard in the Rampac Grande sector, with the purpose of promoting the identification, analysis and approach of actions aimed at preventing and reducing risk conditions; The research design applied in this work is transversal descriptive; For the preparation of the research, the field phase was carried out, which consisted of: conducting surveys with the support of technical data sheets in all homes, to identify the hazards and assess the socio-environmental vulnerability; and the cabinet phases were carried out using the ArcGIS 10.2 software, survey and photo files, which consisted of the following: Map update phase of the study area, identification phase, hazard characterization and vulnerability analysis phase.

As a result it was determined that, there is a part of the population of Rampac Grande exposed to the very high and high danger level in the face of landslide, and is socially vulnerable in terms of poverty, access to basic services, very low levels of education, do not have Awareness of the danger to which they are exposed and have not received training to face a dangerous situation, however they exist on the part of the community with desires to be trained to face this problem and who have currently migrated to Hornuyoc. Likewise, the results obtained show that the vulnerability factors that have most influenced increasing vulnerability to landslides are Physical Fragility or exposure, Social Fragility and Lack of Resilience.

Keywords: socio-environmental vulnerability, hazards, risk, capacity, landslides.

## INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
DEDICATORIA:.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRAC.....	vi
INDICE.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE MAPAS.....	xiv
<b>CAPITULO I</b>	
INTRODUCCIÓN.....	<b>1</b>
1.1. Justificación.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Hipotesis:.....	5
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general:.....	5
1.4.2. Objetivos específicos:.....	5
1.5. Variables de estudio:.....	6
1.5.1. Variable independiente:.....	6
1.5.2. Variable dependiente:.....	6
1.5.3. Operacionalización de las variables.....	6
<b>CAPITULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
2.1. Antecedentes del problema.....	8
2.2. Base teórica.....	10
2.2.1. Vulnerabilidad.....	10
2.2.2. Vulnerabilidad social.....	13
2.2.3. Vulnerabilidad ambiental.....	15

2.2.4.	Vulnerabilidad socioambiental.....	15
2.2.5.	Factores de vulnerabilidad .....	16
2.2.6.	Factor social de la vulnerabilidad .....	18
2.2.7.	Deslizamientos.....	19
2.2.8.	Peligro.....	20
2.3.	Definición de terminos .....	22
2.3.1.	Desastre.....	22
2.3.2.	Edificaciones.....	22
2.3.3.	Elementos en peligro.....	22
2.3.4.	Fenómeno natural .....	22
2.3.5.	Intensidad .....	23
2.3.6.	Inundación .....	23
2.3.7.	Peligro.....	23
2.3.8.	Viviendas .....	23

### **CAPITULO III**

<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>24</b>
3.1. Materiales.....	24
3.1.1. Materiales y equipos utilizados.....	24
a. Materiales.....	24
b. Equipos .....	24
3.2. Nivel y diseño de la investigación .....	25
3.2.1. Nivel de investigación.....	25
3.2.2. Diseño de la investigación.....	25
3.3. Diseño y caracterización de la muestra .....	25
3.3.1. Universo o población.....	25
3.3.2. Muestra.....	26
3.3.3. Diseño y características de la muestra.....	26
3.3.4. Actividades.....	26
a. Pre-Campo.....	26
b. Campo.....	26
c. Gabinete.....	27
3.3.5. Características de la zona de estudio.....	27
a. Ubicación .....	27

➤ Ubicación política .....	27
➤ Ubicación geográfica .....	27
➤ Ubicación hidrográfica: .....	28
b. Aspectos históricos del Rampac Grande .....	30
c. Aspectos políticos – administrativos y extensión .....	30
d. Aspecto físico .....	31
➤ Superficie de la zona de estudio.....	31
➤ Altitud .....	31
➤ Hidrografía.....	31
➤ Zonas de vida .....	32
✓ Pajonales y matorrales altimontanos de la puna húmeda (CES409.087) .....	32
✓ Arbustales montanos xéricos interandinos de la puna húmeda (CES409.071).....	33
✓ Pajonal altoandino de la puna húmeda (CES409.084).....	33
➤ Cobertura vegetal.....	37
e. Aspectos económicos.....	38
➤ Sector primario: .....	38
➤ Sector secundario: .....	38
f. Aspectos biofísicos.....	40
➤ Geología .....	40
➤ Geomorfología .....	40
➤ Usos de suelo .....	45
✓ Tierras aptas para producción forestal asociado a aptas para pastos y protección (F-P-X).....	46
✓ Tierras aptas para pastos (P – X).....	48
➤ Historia de deslizamientos ocurridos .....	51
✓ Deslizamiento Purhuay. ....	51
✓ Deslizamiento de Tierras Centro Poblado Rampac Chico. ....	52
✓ Deslizamiento Centro Poblado Rampac Grande.....	53
✓ Otras Zonas Vulnerables.....	56
➤ Precipitación.....	57
3.3.6. Información básica .....	61
3.3.7. Identificación y caracterización de peligros.....	62
3.3.8. Fase de identificación y caracterización de vulnerabilidad socioambiental.....	65

a. Condiciones de vulnerabilidad:.....	65
3.3.9. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos: .....	66
a. Técnica de campo .....	66
b. Entrevistas a informantes claves .....	66
c. Cuestionario de encuesta .....	66
d. Guía de entrevista estructurada:.....	68
e. Técnica documental: .....	68
3.3.10. Técnica de procedimientos, análisis y presentación de resultados.....	69

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS ..... 73**

4.1. Situación actual de la vulnerabilidad socioambiental, frente al peligro deslizamiento. ....	73
4.1.1. Ubicación del deslizamiento .....	73
4.2. Condiciones de la vulnerabilidad socioambiental, de las familias, frente al peligro deslizamiento, mediante encuesta a viviendas.....	76
4.2.1. Resultado de la encuesta a la población Hornuyoc - Rampac Grande (R.G) ...	76
4.3. Factores de vulnerabilidad socioambiental frente el peligro deslizamientos.....	82
4.3.1. Resultado exposición de las viviendas según mapa de peligros.....	82
4.3.2. Resultados de deslizamientos históricos y lugares seguros .....	88
a. Resultado deslizamientos históricos.....	88
b. Resultado Lugares Seguros .....	88
4.4. Propuesta de estrategias para reducir la vulnerabilidad socioambiental. ....	92
4.4.1. Estrategias para desarrollar capacidades socioambientales enfocadas al fortalecimiento de capacidades para reducir la vulnerabilidad.....	92
4.4.2. Estrategias de fortalecimiento de capacidades para emprendimientos socioambientales. ....	92

## **CAPITULO V**

### **DISCUSIÓN ..... 94**

5.1. Situación actual de la vulnerabilidad socioambiental, frente al peligro deslizamiento. ....	94
5.2. Condiciones de la vulnerabilidad socioambiental, de las familias frente al peligro deslizamiento, mediante encuesta a viviendas.....	95

5.3. Factores de vulnerabilidad socioambiental frente el peligro deslizamientos en el Sector Rampac Grande.....	95
5.4. Propuesta de estrategias para reducir la vulnerabilidad socioambiental. ....	96

**CAPITULO VI**

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>97</b>
---	-----------

6.1. Conclusiones.....	97
6.2. Recomendaciones.....	99

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>102</b>
---	------------

<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>
--------------------	------------

Anexo 1. Deslizamientos ocurridos .....	107
Anexo 2. Preguntas de la encuestas .....	111
Anexo 3. Análisis de las viviendas según mapa de peligros Hornuyoc.....	113
Anexo 4. Galería fotográfica.....	119

## LISTA DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Variable Independiente: Deslizamiento.....	6
Tabla 2: Variable Dependiente: Factores de vulnerabilidad socioambiental .....	7
Tabla 3: Vías de acceso, Huaraz - Rampac Grande.....	28
Tabla 4: Zonas de vida de Rampac Grande. ....	32
Tabla 5: Características de unidades geomorfológicas. ....	42
Tabla 6: Unidades geomorfológicas del área de Estudio.....	45
Tabla 7: Clasificación de tierras, según aptitud productiva. ....	51
Tabla 8: Eventos identificados en la provincia de Carhuaz.....	57
Tabla 9: Consecuencias del Deslizamiento .....	74
Tabla 10: Permanencia en Hornuyoc – Rampac Grande .....	76
Tabla 11: Probabilidad de ocurrencia de deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande. ....	77
Tabla 12: Acción frente un deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande .....	78
Tabla 13: Lugares hacia donde correrías en Hornuyoc – Rampac Grande .....	79
Tabla 14: Lugares Seguros en Hornuyoc. ....	80
Tabla 15: Ubicación de la vivienda en Hornuyoc – Rampac Grande .....	81
Tabla 16: Calificación de parámetros de Vulnerabilidad Socioambiental. ....	84
Tabla 17: Exposición de las viviendas según mapa de peligros Hornuyoc. ....	85
Tabla 18: Exposición de las viviendas según mapa de peligros Rampac Grande. ....	86
Tabla 19: Comparación Rampac Grande – Hornuyoc. ....	87
Tabla 20: Registro de deslizamientos históricos.....	88
Tabla 21: Nombres Locales de lugares seguros.....	89

## LISTA DE FIGURAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1: Esquema de un deslizamiento en suelos blandos. ....	20
Figura 2: Deslizamiento Zona Rampac Chico – Cordillera Negra. ....	53
Figura 3: Deslizamiento Centro Poblado Rampac Grande. ....	54
Figura 4: Probabilidad diaria de precipitación. ....	60
Figura 5: Precipitación mensual promedio. ....	61
Figura 6: Comparación de la imagen de satélite Google Earth. ....	75
Figura 7: Permanencia en Hornuyoc – Rampac Grande. ....	76
Figura 8: Probabilidad de ocurrencia de deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande. .	77
Figura 9: Acción frente un deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande. ....	78
Figura 10: Lugares hacia donde correrías en Hornuyoc – Rampac Grande. ....	79
Figura 11: Lugares Seguros en Hornuyoc – Rampac Grande. ....	80
Figura 12: Ubicación de la vivienda en Hornuyoc – Rampac Grande. ....	81
Figura 13: Exposición de las viviendas según mapa de peligros Hornuyoc. ....	85
Figura 14: Exposición de las viviendas según mapa de peligros Rampac Grande. ....	86
Figura 15: Comparación Rampac Grande – Hornuyoc. ....	87

## LISTA DE MAPAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Mapa 01: Ubicación Geográfica del área de estudio. ....	29
Mapa 02: Mapa Hidrográfico. ....	35
Mapa 03: Mapa de Zonas de Vida.....	36
Mapa 04: Mapa de Cobertura Vegetal.....	39
Mapa 05: Mapa Geológico. ....	43
Mapa 06: Mapa Geomorfológico. ....	44
Mapa 07: Mapa Capacidad de uso Mayor de Suelos .....	50
Mapa 08: Mapa de Deslizamiento 2009 - Rampac Grande. ....	55
Mapa 09: Mapa de Precipitaciones. ....	59
Mapa 10: Mapa de Peligros.....	63
Mapa 11: Mapa de Vulnerabilidad Socioambiental.....	64
Mapa 12: Mapa de Deslizamientos Históricos.....	71
Mapa 13: Mapa de Lugares Seguros. ....	72
Mapa 14: Mapa de ubicación de viviendas por nivel de peligro .....	83

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Los deslizamientos representan uno de los eventos naturales más grandes, destructores y perjudiciales en la vida del hombre con pérdidas de vidas humanas y consecuencias financieras enormes. Los deslizamientos se desencadenan por un conjunto de factores hidrológicos, climáticos, geológicos y antrópicos; el principal es el hidrológico, generado por lluvias intensas y/o de otros orígenes como los antrópicos. Las lluvias se presentan principalmente en las zonas tropicales que presentan fuertes pendientes, donde es más frecuente la ocurrencia de estos movimientos de ladera y que constituyen el mecanismo erosivo más importante y eficaz para el modelado de las vertientes; la magnitud de los deslizamientos es muy variable, pudiendo involucrar diversos volúmenes; la necesidad de realizar estudios o investigaciones acerca de estos eventos es relevante para poder establecer medidas mitigadoras del riesgo que involucra la ocurrencia de un deslizamiento. (Norabuena, 2015).

El objeto de la presente investigación es identificar factores socioambientales que inciden en los problemas de las morfologías (unidad de paisaje) y proponer acciones para minimizar la vulnerabilidad socioambiental que será un instrumento de orientación para los técnicos de los Gobiernos Locales con apoyo de los sectores involucrados en la ciudad de Carhuaz, motivo de la tesis para la graduación de ingeniero ambiental. Se prestó especial atención a los factores socioambientales

que hipotéticamente favorecen la vulnerabilidad socioambiental de los pobladores en áreas de peligro a deslizamientos.

En cumplimiento de los objetivos propuestos se realizó la determinación de los factores de vulnerabilidad socioambiental, frente al deslizamiento del Sector Rampac Grande; se realizó una descripción socioambiental de la zona (vulnerabilidad estructural por constitución), se identificó, ubicó y delimitó el área geográfica donde se presenta el peligro deslizamiento de manera simultánea se efectuó la identificación de peligros se contó con fichas de encuestas para la información de las viviendas y finalmente con estos insumos se determinó los elementos detonantes en la ocurrencia de deslizamientos en el área de estudio de acuerdo a las condiciones socioambientales.

El presente documento presenta en la parte inicial, el problema, los objetivos, la hipótesis y las variables de estudio.

En el Capítulo I, se presenta la introducción.

En el capítulo II, el Marco Teórico, se describe los antecedentes, el contexto del Sector Rampac Grande, la base teórica y definición de términos.

En el capítulo III, los Materiales y Métodos, consta el tipo de estudio; el universo; las técnicas de recolección de información; técnicas de procesamiento, análisis y presentación de la información; cabe indicar que el trabajo de recolección de información se basó en recorridos de campo para la evaluación de la vulnerabilidad socioambiental.

En el capítulo IV, Presentación de resultados y discusión, hace referencia al análisis de la vulnerabilidad socioambiental, en la que se muestra la ubicación de deslizamientos ocurridos, el resultado de las encuestas y deslizamientos históricos y lugares seguros.

En el capítulo V, se incluye las conclusiones y recomendaciones, finalmente se incluye la bibliografía y los anexos.

Esperamos que el presente trabajo, se constituya en una herramienta que contribuya al mejoramiento de la seguridad y bienestar de los habitantes del Sector Rampac Grande.

### **1.1. Justificación**

Hoy en día las evaluaciones de la vulnerabilidad socioambiental constituyen una necesidad técnica, la misma que es requerida por las autoridades locales, para estimar los posibles daños sociales que pudieran generarse por diversos factores de origen antrópico y natural.

Una vez manifestada la situación de peligro por deslizamientos en Rampac Grande: que los habitantes de esta comunidad se encuentran en un peligro latente que podría afectar con graves consecuencias, es necesario con el respaldo de las instituciones involucradas (Municipalidad de Carhuaz), la ejecución de un diagnóstico de vulnerabilidades y capacidades sociales y ambientales y la identificación de estrategias de reducción de peligros frente al peligro deslizamientos para las familias que habitan en el sector Rampac Grande. Es pertinente a través de un estudio como éste, poder reducir la vulnerabilidad mediante fortalecimiento de capacidades sociales y ambientales de las familias de Rampac Grande, por esto resulta indispensable el diseño de estrategias locales que fortalezcan capacidades frente al peligro deslizamientos que sirvan de aporte a la reducción de los niveles de vulnerabilidad y así aportar a que estas familias puedan mejorar sus condiciones de vida y sepan responder frente un evento de deslizamientos; que puedan, a través de los resultados de este estudio, planificar y hacer uso de sus territorios de manera adecuada y tengan un desarrollo sostenible.

En muchos sectores urbanos los deslizamientos causan pérdidas materiales y humanas debido a amenazas de origen geológico e hidrometeorológico incrementadas por factores de vulnerabilidad física (ubicación de viviendas y movimiento de tierras de manera antitécnica), ambiental (deforestación y uso inapropiado del suelo), socioeconómica

(niveles de pobreza y migración), organizativa (inexistencia de comités por barrios de gestión de riesgo), político institucional (limitados instrumentos y procesos de planificación para transversalizar la gestión de riesgo), educativo-cultural (desconocimiento y baja percepción del peligro) y por las limitadas capacidades instaladas que no permite el monitoreo de las amenazas ni la respuesta oportuna y articulada entre la comunidad y las estructuras municipales. (Caicedo, 2013).

## **1.2. Planteamiento del problema**

En el sector de Rampac Grande, actualmente no se cuenta con estudios de vulnerabilidad socioambiental, no se ha realizado un diagnóstico de vulnerabilidad social ni ambiental y capacidades de las familias frente a deslizamientos, el cual sería necesario para poder conocer el tipo de organización social y recomendar estrategias que contribuyan a mitigar esta vulnerabilidad, conociendo las zonas seguras, rutas de evacuación, la primera comunicación en caso ocurra algún evento y tener el directorio telefónico de autoridades y entidades competentes.

Los deslizamientos de tierras en los cerros de Rampac Grande y en las zonas bajas representan una amenaza constante en la zona, por falta de conocimiento no hay una eficiente prevención de la comunidad y de las instituciones locales, pues los habitantes están ubicados en zonas de peligro medio y alto grado porque “no sienten el peligro” o “no conocen” de la realidad del suelo o de la geología local donde han asentado sus infraestructuras. La situación actual del lugar en términos de gestión de riesgo desde el enfoque de la vulnerabilidad socioambiental de la comunidad y el desarrollo de capacidades frente una situación de peligro, no se ha tratado a profundidad con un diagnóstico que nos pueda acercar más a la realidad del problema. Por ende, los habitantes de Rampac Grande desconocen qué propuestas estratégicas aportarían a su comunidad para la reducción de peligros por deslizamientos.

Frente la vulnerabilidad socioambiental, es necesario ampliar y analizar, con datos cuantitativos y cualitativos, sobre el contexto social y ambiental (viviendas y barrios) de los pobladores en áreas propensas a peligros por deslizamientos, la importancia radica en el desconocimiento y falta de organización como familia y como población en su conjunto y la evidencia empírica sobre la afectación de este sector frente los peligros por deslizamientos. Para ello, se parte de las siguientes interrogantes:

¿Qué factores influyen en la vulnerabilidad socioambiental de las personas ubicadas en zonas de peligro por deslizamiento en el sector Rampac Grande?

### **1.3. Hipotesis:**

Los factores que influyen en la vulnerabilidad socioambiental de las personas ubicadas en zonas de peligro por deslizamiento en el sector Rampac Grande son: La Fragilidad Física o exposición, la Fragilidad Social y la Falta de Resiliencia.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general:**

Determinar los factores de vulnerabilidad socioambiental, frente al deslizamiento en el sector Rampac Grande.

#### **1.4.2. Objetivos específicos:**

- a) Conocer las condiciones y la situación actual de la vulnerabilidad socioambiental de las familias que habitan en el Sector Rampac Grande, frente al peligro deslizamiento.
- b) Describir las condiciones de la vulnerabilidad socioambiental, de las familias que habitan en el Sector de Rampac Grande frente al peligro deslizamiento, mediante encuesta a viviendas.

c) Identificar los factores de vulnerabilidad socioambiental frente el peligro deslizamientos en el Sector Rampac Grande.

d) Proponer estrategias comunitarias para reducir las condiciones de vulnerabilidad socioambiental.

**1.5. Variables de estudio:**

**1.5.1. Variable independiente:**

Deslizamientos

**1.5.2. Variable dependiente:**

Factores de vulnerabilidad socioambiental

**1.5.3. Operacionalización de las variables**

**Tabla 1:** Variable Independiente: Deslizamiento

VARIABLE	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>VD: Eventos Adversos (Deslizamientos)</b>	N° de eventos registrados en zonas de peligro por deslizamientos	Entrevista (indicador cualitativo) Lista de verificación (indicador cuantitativo)	Ficha de registro Registro de consulta
	Geología	Consulta bibliográfica (indicador cualitativo)	Ficha de registro
	Tipo de suelo	Consulta bibliográfica (indicador cualitativo)	Ficha de registro
	Geomorfología /topografía	Consulta bibliográfica (indicador cualitativo)	Ficha de registro
	Uso de suelos	Consulta bibliográfica (indicador cualitativo)	Ficha de registro

**Tabla 2:** Variable Dependiente: Factores de vulnerabilidad socioambiental

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>VI: Vulnerabilidad socioambiental</b>	Nivel de erosión del suelo	Observación (indicador cualitativo)	Ficha de observación
	Porcentaje o extensión y grado de área deforestada	Observación (indicador cualitativo) Encuesta (indicador cuantitativo) Entrevista (indicador cualitativo)	Ficha de observación Formato de encuesta Ficha de registro

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del problema

Buenaño, 2013. Ecuador **“Diagnóstico de vulnerabilidades y capacidades sociales en las familias que habitan en el sector nueva Prosperina para la identificación de estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de deslizamientos e inundaciones”**. Tiene como objetivo: Diagnosticar las vulnerabilidades e identificar las capacidades sociales de las familias para plantear estrategias orientadas a la reducción de riesgos y amenazas de deslizamientos e inundaciones en el sector de Nueva Prosperina. Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, la investigación realizó con enfoque mixto ya que se recogió, analizó e integraron los datos cualitativos y cuantitativos. Para la presentación de datos y su análisis se vincularon ambos resultados para la respectiva interpretación. El alcance de la investigación es descriptivo ya que busca especificar las características del fenómeno a estudiarse, “tienen como objetivo indagar en la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en la población para proporcionar su descripción.

Caicedo, 2012-2013. Guaranda **“Factores de vulnerabilidad ambiental ante la amenaza de deslizamientos en la ciudad de Guaranda. De febrero 2012 – febrero 2013”**. La vulnerabilidad a desastres debe ser

considerada como un factor importante en el desarrollo sostenible, tomando en consideración que existe una relación inversa entre sostenibilidad y vulnerabilidad. Razón por la cual he considerado necesario realizar el presente estudio denominado “factores de vulnerabilidad ambiental ante la amenaza de deslizamientos en la ciudad de Guaranda”, que tiene por objeto evaluar las condiciones de vulnerabilidad y establecer estrategias de reducción de riesgos ante posibles eventos adversos en el área urbana. Y que ponemos a consideración de los ciudadanos y autoridades del cantón Guaranda y servirá como réplica en otras regiones del país.

Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012. La Libertad. **Estudio técnico de análisis de peligro y vulnerabilidad en el centro histórico de Trujillo, departamento de la libertad.** Tiene por objetivo: Determinar los peligros y grado de vulnerabilidad del centro histórico de Trujillo- La Libertad, como sector crítico de riesgo ante desastres en el distrito de Trujillo, que, de acuerdo al levantamiento de información, se determinó el nivel promedio de riesgo de 48.6% en edificaciones del centro histórico de Trujillo, donde se concluye que: Según las encuestas se observa que, todas las edificaciones encuestadas tienen como mínimo una falla estructural. A partir del análisis de las condiciones referente: Al Estado de conservación - Procesos constructivo - daños estructurales de las edificaciones que existen dentro del perímetro del área en estudio se concluye que un 19.46 % tienen una vulnerabilidad muy alta, el 28.33% vulnerabilidad alta, el 39.04%vulnerabilidad media y el 13.16 % vulnerabilidad baja. (Lázaro, 2015)

Tinoco, 2014. Huaraz. **Plan de gestión de riesgos del distrito de Taricá,** La metodología de este trabajo consistió en: una Herramienta de diagnóstico comunitario de vulnerabilidades y capacidades (COVACA) que fue desarrollado en talleres participativos y descentralizados, estimación del riesgo (INDECI) se desarrolló en las siguientes fases; fase de planeamiento y organización, la fase de trabajo de campo, la fase de gabinete, tiene por objetivo: Elaboración del plan de gestión de riesgos del distrito de Taricá,

utilizando el mapa de niveles de peligro, el mapa de niveles de vulnerabilidad y utilizando la técnica de la superposición de mapas y teniendo en cuenta la matriz de aproximación de niveles de riesgo, se determinó los niveles de riesgo para los diferentes poblaciones del distrito de Taricá: riesgo muy alto, riesgo alto, riesgo medio y riesgo bajo, donde se concluye que: Se ha elaborado los diferentes mapas temáticos: Mapa cartográfico, mapa de identificación de peligros, mapa de nivel de peligros, mapa de pendientes, mapa de niveles de vulnerabilidad y el mapa de aproximación de niveles de riesgo. (Lázaro, 2015)

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Vulnerabilidad**

- En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.
- Según, Wilches-Chaux, 1993, en su artículo denominado “La Vulnerabilidad Global”, entiende la vulnerabilidad como la incapacidad de una comunidad para absorber los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente. En otras palabras, la incapacidad para adaptarse a ese cambio que para la comunidad constituye un riesgo. Además, la vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que se produzcan cuando existe un tipo de riesgo sobre la comunidad.
- Según INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales), (2001) es la sumatoria de una serie de condiciones físicas, económicas, sociales, culturales, ambientales, etc. Que interactúan

entre sí de manera dinámica, y determinan la fragilidad de un lugar a ser afectado por un determinado fenómeno natural.

- La vulnerabilidad es el resultado de procesos de desarrollo no sostenibles. Es una condición social, producto de los procesos y formas de cambio y transformación de la sociedad. Se expresa en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población, en sus niveles de organización social, educación, en sus características culturales e ideológicas; pero también en términos de localización en el territorio, en el manejo del ambiente, en las características y capacidades propias de recuperarse y de su adecuación al medio y a los peligros que este mismo presenta (MEF-DGPM, 2006).
- Según la EIRD (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres) (2006), la **vulnerabilidad** se define como *“las condiciones físicas, sociales, económicas y ambientales, que incrementan la susceptibilidad (de pérdidas) de una comunidad o sociedad frente a los peligros”*. Otra manera de entender la vulnerabilidad es como una *“situación de incapacidad de una unidad social para anticiparse, resistir y recuperarse de los efectos adversos de un peligro”*.

La vulnerabilidad puede ser explicada por tres factores: Exposición, Fragilidad y Resiliencia (Von Hesse, M., Kámiche, J., de la Torre. C. y Zhang, H., 2010).

La **exposición** está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a

políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

La **fragilidad** está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

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

- Para Toscana, 2003. La vulnerabilidad es la falta de capacidad de resistencia y recuperación que presenta la sociedad en un desastre, y la incapacidad de evolucionar eficazmente para adecuarse a su medio. La vulnerabilidad se da por situaciones y decisiones anteriores al desastre (ex ante), manifiestas en las características de la sociedad cuando se genera el desastre, así como, por situaciones y decisiones posteriores al desastre (ex post), que tienen que ver con la capacidad de recuperación y adaptación del individuo en particular, y de la sociedad en general. Los aspectos ex ante y ex post son producto de diversos agentes que operan en un entramado institucional: reglas y normas que articulan y organizan la interacción de las personas en sociedad.
- Cardona, 2001 define la vulnerabilidad como un factor de riesgo interno de un sujeto o sociedad que está expuesto a una amenaza o peligro, que corresponde a su predisposición intrínseca a ser afectado o ser susceptible de sufrir un daño. Además, se considera que si no hay amenaza no es factible ser vulnerable. No relaciona la

vulnerabilidad sólo con los fenómenos naturales, sino que incluye variables sociales, económicas, entre otras. Sin embargo, para Romero y Maskrey, 1993. Los desastres no son naturales, sino que son de naturaleza antropogénica. Es decir, el hombre se encarga de transformar el medio ambiente y provocar que las lluvias, huracanes, tornados sean más intensos. Además, existe otro tipo de desastres antropogénicos que no están directamente relacionados con los fenómenos naturales, como: incendios, explosiones, derrames de líquidos corrosivos, crisis económicas, incluso, algunas decisiones gubernamentales.

### **Análisis de la estratificación de los niveles de vulnerabilidad**

Para fines del análisis de la vulnerabilidad, las zonas de vulnerabilidad se estratifican en cuatro niveles: bajo, media, alta y muy alta.

#### **2.2.2. Vulnerabilidad social**

- Según Luna, 2014, La *vulnerabilidad social* puede definirse como la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de estos. Es un concepto relativo y dinámico. La vulnerabilidad casi siempre se asocia con la pobreza, pero también son vulnerables las personas que viven en aislamiento, inseguridad e indefensión ante riesgos, traumas o presiones.

Cabe resaltar que el concepto de *vulnerabilidad social* es un elemento para entender tanto las condiciones objetivas de indefensión en que se encuentran los sectores subordinados de la sociedad, como la percepción subjetiva de inseguridad derivada de la modificación radical de las reglas del juego económico-sociales.

- La vulnerabilidad social es, una función de la capacidad de prever, enfrentar y recuperarse de eventos críticos que implican la pérdida de activos materiales o inmateriales (Lampis, 2007). Una persona puede ser más o menos vulnerable ante la ocurrencia de eventos críticos externos dependiendo de cómo el individuo administre sus activos tangibles e intangibles, y cómo estos pueden verse afectados ante la ocurrencia de un desastre. La vulnerabilidad social entonces, va más allá de la afectación de estructuras físicas, e incluye las diferentes características y capacidades de los individuos.
- El concepto de vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativos. Por una parte, la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento económico social de carácter traumático. Por otra parte, el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades, familias y personas para enfrentar los efectos de ese evento. (Pizarro, 2001).

Esta conceptualización tiene su origen en dos vertientes. Por una parte, en los estudios sobre desastres naturales, los que suelen evaluar los riesgos de comunidades y familias ante fenómenos catastróficos y diseñan estrategias para hacerles frente. Por otra parte, y muy recientemente, el mundo intelectual anglosajón comenzó a utilizar el enfoque de vulnerabilidad para comprender los cambios en las condiciones de vida que experimentan las comunidades rurales pobres en condiciones de eventos socioeconómicos traumáticos (Chambers, 1989; Chambers, 1995; Longhurst, 1994; Buchanan-Smith y Maxwell, 1994).

- Según (Jurado, 2016), Se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia.

La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no están organizadas, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido.

### **2.2.3. Vulnerabilidad ambiental**

- Para Sánchez, 2009. La vulnerabilidad ambiental se deriva de los riesgos asociados al contexto ambiental del envejecimiento a nivel de barrio y vivienda, donde se incluyen factores socioeconómicos y de subjetividad espacial.
- Los seres humanos necesitan ciertas condiciones ambientales y sociales para poder desarrollarse. La vulnerabilidad natural de los ecosistemas de los distintos países se incrementó diferencialmente, provocando la resistencia de la población a condiciones ambientales severas y a veces haciéndola más vulnerable frente a ellas (Londoño & Ocampo, 2017).
- Es aquella que se relaciona con la manera cómo una comunidad determinada “utiliza” los elementos de su entorno, debilitándose a sí misma y debilitando a los ecosistemas en su capacidad de absorber sin traumatismo los fenómenos de la naturaleza. (Nieto, Rivas & Zacarias, 2007)

### **2.2.4. VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL**

- Se define como el proceso que conlleva a situaciones críticas e irreversibles en torno a la calidad y cantidad de los recursos que

ponen en riesgo el desarrollo humano y el funcionamiento de los ecosistemas. La vulnerabilidad socioambiental que un país o región experimenta puede ser un indicador de la seguridad hídrica, es decir, de la capacidad de la sociedad para garantizar: a) Una adecuada cantidad y calidad de agua para el funcionamiento de los ecosistemas, b) La producción y autosuficiencia alimentaria, c) La satisfacción de las necesidades básicas de la población, d) La reducción y el manejo adecuado de los conflictos y disputas por un recurso; y e) La capacidad para prevenir y enfrentar desastres como sequías, inundaciones y epidemias asociadas. (Ávila, 2008).

- El deterioro en una localidad determinada de las condiciones físicas, económica, sociales (particularmente en relacionan con el contexto urbano) puede generar un daño en la calidad de vida de sus habitantes. Es por ello que las categorías de vulnerabilidad socio ambiental son asumidas para la comprensión de los fenómenos estudiados, lo que en un futuro pudiera contribuir al diseño y puesta en práctica de acciones diversas en materia de calidad de vida. (Wilches, 1993).

#### **2.2.5. FACTORES DE VULNERABILIDAD**

- **Wilches-Chaux 1989:** hace una clasificación en cuanto a componentes o factores de la vulnerabilidad sosteniendo que una sociedad puede enfrentar distintas *vulnerabilidades* y las clasifica de la siguiente manera enmarcando que la sumatoria de las diferentes vulnerabilidades es lo que se considera como vulnerabilidad global:
- **Vulnerabilidad Ambiental:** los seres humanos necesitan ciertas condiciones ambientales y sociales para poder desarrollarse. La vulnerabilidad natural de los ecosistemas de los distintos países se incrementó diferencialmente, provocando la resistencia de la

población a condiciones ambientales severas y a veces haciéndola más vulnerable frente a ellas.

- **Vulnerabilidad Física:** se refiere a la localización de la población en zona de riesgo físico, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (condiciones ambientales y de los ecosistemas, localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo).
- **Vulnerabilidad Económica:** Se observa una relación indirecta entre los ingresos en los niveles nacional, regional, local o poblacional y el impacto de los fenómenos físicos extremos. Es decir, la pobreza aumenta el riesgo de desastre (vulnerabilidad de los sectores más deprimidos, desempleo, insuficiencia de ingresos, explotación, inestabilidad laboral, dificultad de acceso a los servicios de educación, salud, ocio).
- **Vulnerabilidad social:** Se produce un grado deficiente de organización y cohesión interna de la sociedad bajo riesgo, que limita su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastres (tipo de acceso al saneamiento ambiental, nutrición infantil, servicios básicos, que permitan la recuperación de los daños ocurridos).

Dentro del Marco de Acción de Hyogo, se ha conceptualizado la “vulnerabilidad” como, “las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto de amenazas” UNISDR (2015). Al mismo tiempo se diferencia entre vulnerabilidad social, física, entre otras. La vulnerabilidad social define como la capacidad de afectación de la calidad de vida de un individuo, familia o comunidad ante las amenazas de origen social o natural que le ofrece un ambiente. Mientras que vulnerabilidad física es la

capacidad o propensión de ser dañada que tiene una estructura y funciones del elemento estudio en particular cuando se trata de una persona, edificación o una comunidad (Martínez, 2011).

Los factores que permiten a las localidades identificar ya sea la mayor o menor probabilidad de quedar expuesto ante un desastre son un conjunto de elementos observables que pueden ser de diverso origen y que generalmente tienen siempre una estrecha relación o vínculo, es decir que no se presentan de manera aislada. Pueden ser físicos, ambientales, económicos, sociales, etc. (Jurado, 2016).

#### **2.2.6. FACTOR SOCIAL DE LA VULNERABILIDAD**

El factor social de la Vulnerabilidad se refiere al conjunto de relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización (institucional y comunitaria) y maneras de actuar de las personas y las comunidades que las colocan en condiciones de mayor o menor exposición. (Wilches-Chaux, 1998).

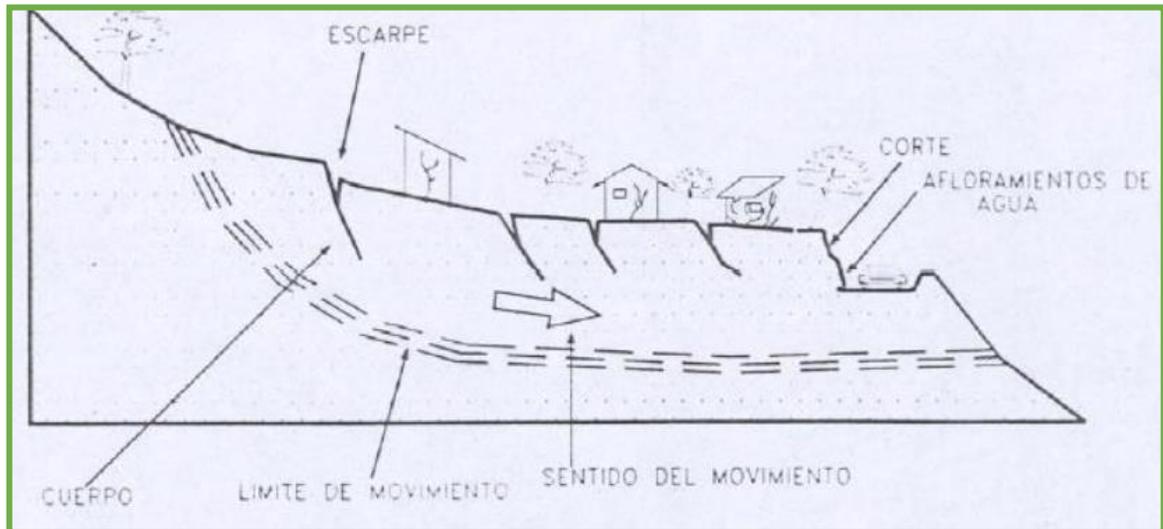
El uso del concepto Vulnerabilidad Social surgió recientemente. Existen múltiples teorías sobre la misma y la mayoría del trabajo realizado hasta ahora se centra en la observación empírica y modelos conceptuales. La vulnerabilidad social es en parte producto de las desigualdades sociales-los factores sociales que influyen o dan forma a la susceptibilidad de los diferentes grupos al daño y que también rigen su capacidad de responder (Cutter, 2003).

Para acercarnos al análisis del factor social de la vulnerabilidad se identifica cada uno de los elementos que hacen parte de este; para determinar cuáles variables son acordes con la línea investigativa, cada una de las variables tiene una definición conceptual puntualizando con claridad los conceptos asignados a dicha variable y así de esta manera poder tener una comprensión concreta de su significado.

### 2.2.7. DESLIZAMIENTOS

- Son “movimientos de rocas, suelos, materiales artificiales o una combinación de los mismos, que se producen a lo largo de una superficie a favor de la pendiente”. Los deslizamientos de laderas pueden ser desencadenados por lluvias torrenciales, terremotos y/o erupciones volcánicas, entre otros fenómenos naturales, o de origen tecnológico, cuyo efecto se ve magnificado por la influencia de la actividad humana al realizar cortes, excavaciones, sobrecargas, explotación de bancos de materiales, vertido de agua, deforestación, cambio de uso de suelo, colocación de rellenos en estado suelto, etc. (Gallardo, 2013; Cuanalo, 2011). Estos movimientos del terreno pueden ocurrir lentamente o de manera súbita dependiendo del tipo de material que conforma la ladera, de su ángulo de inclinación y de su grado de saturación (Mostajo & Bach, 2009; Cuanalo, 2006; Rivera, 2001).
- Son movimientos lentos o rápidos del material superficial de la corteza terrestre (suelo, arena, roca) pendiente abajo debido a un aumento de peso, pérdida de consistencia de los materiales o algún otro factor que genere un desequilibrio en la ladera. A estas condiciones se le debe sumar factores externos como la sismicidad, vulcanismo y las lluvias (Jiménez, 2002).
- Caicedo, 2013. Menciona, este movimiento consiste en un desplazamiento de corte a lo largo de una o varias superficies, que pueden detectarse fácilmente o dentro de una zona relativamente delgada. El movimiento puede ser progresivo, o sea, que no se inicia simultáneamente a lo largo de toda, la que sería, la superficie de falla. Los deslizamientos pueden ser de una sola masa que se mueve o pueden comprender varias unidades o masas semiindependientes.

Los deslizamientos pueden obedecer a procesos naturales o a desestabilización de masas de tierra por el efecto de cortes, rellenos, deforestación, etc.



**Figura 1:** Esquema de un deslizamiento en suelos blandos.

*Fuente: Tomado de Escorza, J Luis. 1993, Elaborado por Cecibell Caicedo*

### 2.2.8. PELIGRO

CENEPRED define al peligro como la probabilidad que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

Vargas, 2002. La amenaza es el fenómeno peligroso. Se le define como la magnitud y duración de una fuerza o energía potencialmente peligrosa por su capacidad de destruir o desestabilizar un ecosistema o los elementos que los componen, y la probabilidad de que esa energía se desencadene.

Chardon, AC; González JL, 2002. La amenaza corresponde a un fenómeno de origen natural, siconatural, tecnológico o antrópico en

general, definido por su naturaleza, ubicación, recurrencia, probabilidad de ocurrencia, magnitud e intensidad (capacidad destructora).

La amenaza no existe en absoluto, lo que existe como tal es el fenómeno. Se habla de amenaza porque existen elementos o una comunidad/sociedad amenazada o que sea considerada como tal actualmente (si ya vive en el lugar bajo la influencia del fenómeno) o que podría serlo en un futuro, si el espacio no está habitado todavía (amenaza potencial). Por tanto, la amenaza es un concepto construido, elaborado que no es estático sino dinámico.

La dinámica de la amenaza corresponde al hecho de que un fenómeno puede representar o ser considerado como una amenaza para una comunidad y no para otra o puede ser una amenaza para una comunidad en un tiempo determinado y, más adelante, perder este carácter.

Según el contexto, se puede considerar que una amenaza actúa sola o en sinergia con otras, tanto en lo que la origina como en los impactos que genera.

Instituto Nacional de Defensa Civil, 2009. Un peligro es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el ser humano, potencialmente dañino, para un período específico y una localidad o zona conocida. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y la tecnología.

En el Perú, los peligros más frecuentes son de origen natural, como la probabilidad de las inundaciones, aluviones, deslizamientos, heladas, sequías y terremotos.

## **2.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS**

### **2.3.1. Desastre**

Un desastre es una interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad que causa grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo (SINADECI, 2010)

### **2.3.2. Edificaciones**

Son todas aquellas construcciones realizadas artificialmente por el ser humano con diversos pero específicos propósitos. Las edificaciones son obras que diseña, planifica y ejecuta el ser humano en diferentes espacios, tamaños y formas, en la mayoría de los casos para habitarlas o usarlas como espacios de resguardo. Las edificaciones más comunes y difundidas son los edificios habitacionales, aunque también entran en este grupo otras edificaciones tales como los templos, los monumentos, los comercios, las construcciones de ingeniería, etc. (Cardenas, 2015)

### **2.3.3. Elementos en peligro**

La población, las construcciones, las obras de ingeniería, actividades económicas y sociales, los servicios públicos e infraestructura en general, con grado de vulnerabilidad. (SINADECI, 2010)

### **2.3.4. Fenómeno natural**

Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y ser objeto del conocimiento. Además del fenómeno natural, existe el tecnológico o inducido por la actividad del hombre. (SINADECI, 2010)

### **2.3.5. Intensidad**

Es una medida cualitativa de la fuerza de un sismo. Esta fuerza se mide por los efectos del sismo sobre los objetos, la estructura de las construcciones, la sensibilidad de las personas, etc. La Escala de Intensidad clasifica la severidad de sacudimiento del suelo, causado por un sismo, en grados discretos sobre la base de la intensidad macrosísmica de un determinado lugar. La escala MM, se refiere a la escala de Intensidades Macrosísmicas Mercalli Modificada de 12 grados. La escala MSK es la escala de intensidades macrosísmicas mejorada. (SINADECI, 2010).

### **2.3.6. Inundación**

Es el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. (SINADECI, 2010)

### **2.3.7. Peligro**

Un peligro es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el ser humano, potencialmente dañino, para un período específico y una localidad o zona conocida. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología. (SINADECI, 2010)

### **2.3.8. Viviendas**

La vivienda es el lugar cerrado y cubierto que se construye para que sea habitado por personas. Este tipo de edificación ofrece refugio a los seres humanos y les protege de las condiciones climáticas adversas, además de proporcionarles intimidad y espacio para guardar sus pertenencias y desarrollar sus actividades cotidianas. (Gonzales, 2015)

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Materiales**

##### **3.1.1. Materiales y equipos utilizados**

###### **a. Materiales**

- o Imagen satelital Google Earth 2018, datum WGS-84.
- o Mapa de peligro y evaluación ante aluviones en Carhuaz datum WGS-84
- o Recopilación de información de campo, utilizando un GPS Garmin
- o Recopilación de información de campo, utilizando fichas de encuesta.

###### **b. Equipos**

- o Computadora
- o Plóter
- o Impresora
- o Scanner

- o Cámaras fotográficas
- o GPS

## **3.2. Nivel y diseño de la investigación**

### **3.2.1. Nivel de investigación**

El estudio histórico, documental, descriptivo, exploratoria, transversal y correlacional es un tipo de metodología a aplicar para deducir un bien o circunstancia que se esté presentando; se aplica describiendo todas sus dimensiones para alcanzar la comprensión y enfoque de la investigación.

### **3.2.2. Diseño de la investigación**

El presente estudio se enmarca en el tipo de investigación no experimental, ya que no se manipula variables y se observa el objeto de estudio en su entorno natural, en este caso se estudia como actualmente se encuentra presente la vulnerabilidad socioambiental de la localidad de Rampac Grande

Para empezar la investigación necesariamente se tendrá que concurrir a una investigación Mixta es decir utilizaremos la documental para recopilar información y la de campo para investigar en la realidad del problema.

## **3.3. Diseño y caracterización de la muestra**

### **3.3.1. Universo o población**

Está constituida por la Sub cuenca Jatun Uran ubicados en el Sector de Rampac Grande.

### **3.3.2. Muestra**

El tipo de muestra a emplear es **probabilístico**, considerando que todos los sujetos, población de Rampac Grande tendrán las mismas posibilidades de ser encuestadas, por medio de una visita a sus hogares.

### **3.3.3. Diseño y características de la muestra.**

Como las unidades son los hogares, elementos expuestos y los habitantes, se dividió los habitantes por barrios (5 barrios). Se aplicarán más encuestas y los datos válidos serán procesados de acuerdo a la necesidad de la investigación.

### **3.3.4. Actividades.**

#### **a. Pre-Campo**

- Revisión de información secundaria.
- Preparación de técnicas e instrumentos.
- Preparación de fichas y formatos de campo.
- Elaboración de mapas base preliminares.

#### **b. Campo**

- Reconocimiento de campo y diagnóstico.
- Coordinación con autoridades para realizar talleres.
- Vistas guiadas para recolección de datos.
- Aplicación de las encuestas.
- Sensibilización sobre el mapa de peligros.

### **c. Gabinete**

- Procesamiento y análisis de datos.
- Interpretación de resultados.
- Elaboración de mapas
- Elaboración del documento final.

### **3.3.5. Características de la zona de estudio**

#### **a. Ubicación**

##### **➤ Ubicación política**

Departamento : Ancash

Provincia : Carhuaz

Distrito : Carhuaz - Marcará

##### **➤ Ubicación geográfica**

Rampac Grande está ubicado en el margen izquierdo del río Santa en la Cordillera Negra, su relieve es accidentado predominando pendientes entre 25% y 75% sobre todo en el sector medio de la subcuenca. El centro poblado de Rampac Grande es un sector que pertenece a la Comunidad Campesina de Ecash, del distrito y provincia de Carhuaz (Ver Mapa 01: Ubicación geográfica).

Coordenadas UTM (Datum WGS-84)

Latitud Sur : 9° 18' 4.5" S (-9.30126066000)

Longitud Oeste : 77° 38' 30.5" W (-77.64180802000)

Altitud : 2 936 msnm. (I.E. Rampac Grande)  
 3 288 msnm. (Inicio de deslizamiento)

El acceso al deslizamiento desde la ciudad de Huaraz se hace por carretera asfaltada hasta Acopampa, recorriendo 31.5 km, luego se continúa por trocha carrozable hasta el centro poblado de Rampac Grande, con una distancia aproximada de 5.0 km, de donde se continua 5 km por trocha carrozable hasta llegar al inicio del deslizamiento ubicado a 500 metros aproximadamente desde una curva de desarrollo.

Otro acceso a la parte alta del deslizamiento a partir de Rampac Grande es por camino de herradura en un recorrido de 40 minutos aproximadamente, (Ver Tabla 3).

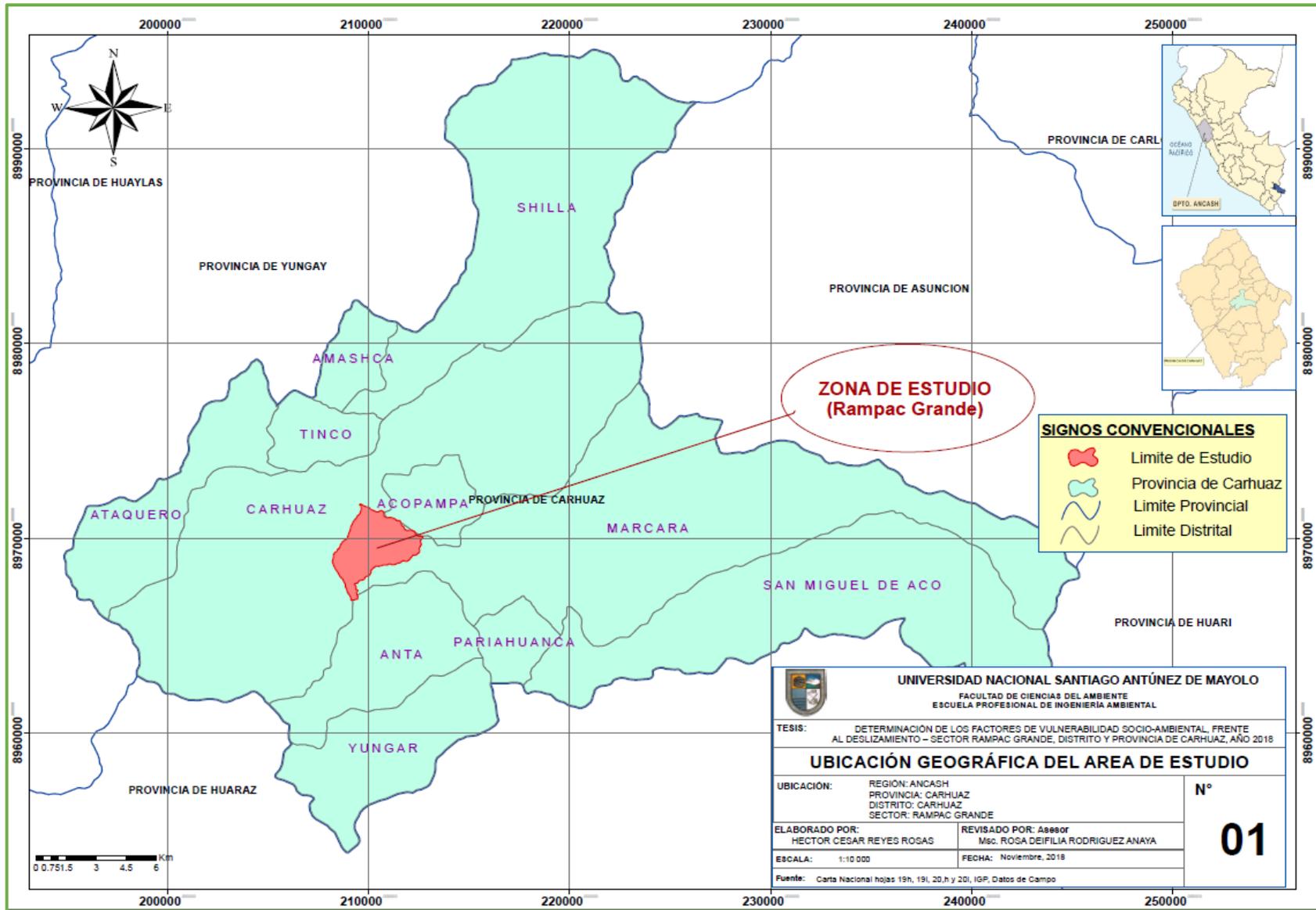
**Tabla 3:** Vías de acceso, Huaraz - Rampac Grande

Tramo	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo (h)	Medio de Transporte
Huaraz-Acopampa	Asfaltado	31.5	0:45	Vehículo motorizado
Acopampa – Rampac Grande	Trocha Carrozable	5	0:20	Vehículo motorizado
Rampac Grande – inicio del deslizamiento	Trocha Carrozable	5	0:20	Vehículo motorizado
Rampac Grande – inicio del deslizamiento	Camino de herradura	-	0:40	A pie

➤ **Ubicación hidrográfica:**

Vertiente : Pacífico  
 Cuenca : Río Santa  
 Microcuenca : Jatun Uran

**Mapa 01:** Ubicación geográfica del área de estudio.



## **b. Aspectos históricos del Rampac Grande**

El día 25 de abril del 2009, cerca de las 9:00 am, ocurrió un deslizamiento catastrófico cerca al centro poblado de Rampac Grande, con pérdida de vidas, viviendas y áreas agrícolas. El deslizamiento se ubicó en la cara noreste de la cadena volcánica conocida como cordillera negra. Altitudinalmente, el área afectada se encuentra entre los 2 840 y 3 370 msnm, perteneciente a la cuenca del río Santa, que es limitada al oeste por la Cordillera Negra y al este por la Cordillera Blanca (Jan Klimes y Vit Vilimek miembros del Instituto de Estructuras de Rocas de la Academia de Ciencias y del Departamento de Geografía Física y Geoecología de La Facultad de Ciencias de la Universidad Charles de la República Checa).

Históricamente, los deslizamientos han sido un problema común en esta región con eventos grabados que se remontan al siglo XIX. El deslizamiento fue probablemente causado por la considerable cantidad de precipitación acumulada durante la temporada de lluvias anual. Varias fuentes han identificado posibles reactivaciones futuras de deslizamientos. Finalmente, se ha colocado un cartel para la comunidad local proporcionando Información básica sobre el evento y cómo gestionar el peligro futuro de deslizamiento. Se espera que este sencillo método de difusión del conocimiento proporcione un puente fundamental entre los esfuerzos de los investigadores científicos y las necesidades de la comunidad.

## **c. Aspectos políticos – administrativos y extensión**

Rampac Grande es uno de los sectores que pertenece a la Comunidad Campesina de Ecash, y se encuentra distribuido en dos Distritos de la Provincia de Carhuaz (Distrito de Carhuaz y Distrito de Marcará).

Políticamente Rampac Grande está dividido en:

Cinco barrios: Barrio Cochac, Barrio Huanca, Barrio Hurushca, Barrio Ircan, Barrio Hornuyoc.

Cuenta con 03 Instituciones Educativas distribuidos en:

- 02 en Barrio Cochac (I.E. Primaria e I.E. Inicial)
- 01 en Barrio Hornuyoc (I.E. Inicial)
- Cuenta con un Puesto de Salud
- Cuenta con un Local Comunal en el barrio Hornuyoc.

#### **d. Aspecto físico**

##### **➤ Superficie de la zona de estudio**

Rampac Grande (la zona de estudio) tiene una superficie total de 1054.207435 ha - 10.542074 km<sup>2</sup> distribuido entre los cinco barrios.

##### **➤ Altitud**

Rampac Grande se encuentra a una altitud de 2 916 msnm.

##### **➤ Hidrografía**

El río principal de Rampac Grande es lo que baja por la quebrada Jatun Uran este río también lleva el mismo nombre que recorre de oeste a este casi por el límite con Rampac Chico, y otro río principal es el silvestreruri, que queda en Hornuyoc y baja por la quebrada silvestreruri que tiene el mismo recorrido de oeste a este, ambos con varios afluentes y algunos de ellos se activan en temporadas de lluvia y desembocan en le río santa. (Ver Mapa 02: Mapa Hidrográfico)

## ➤ Zonas de vida

El Sistema de Zonas de Vida de Holdridge (Holdridge Life Zones System) establece una clasificación de diferentes áreas terrestres teniendo en cuenta el comportamiento bioclimático en la zona, que depende de la ubicación latitudinal, altitud y humedad. Esta clasificación pone en evidencia la diversidad de ambientes con biodiversidad y características climáticas propias, en las que algunas especies pueden movilizarse en más de una zona de vida. En el área de estudio se identifican 3 zonas de vida (Ver Mapa 03: Mapa de zonas de vida). La descripción de las zonas de vida que corresponde al área de estudio vemos en la Tabla 4.

**Tabla 4:** Zonas de vida de Rampac Grande.

N°	ZONAS DE VIDA	CÓDIGO	AREA (Km2)	%
1	Pajonales y matorrales altimontanos de la puna húmeda.	CES409.087	8.916839	84.58
2	Arbustales montanos xéricos interandinos de la puna húmeda	CES409.071	0.001125	0.01
3	Pajonal altoandino de la puna húmeda.	CES409.084	0.096674	0.92
4	Áreas Intervenidas		1.527438	14.49

Fuente: Adaptado en base Rumbol – Biocultura 2014

### ✓ **Pajonales y matorrales altimontanos de la puna húmeda (CES409.087)**

Presencia de quebradas altas y bajas. Entre los 3 200 a 3 700 metros de altitud. Matorrales, se caracterizan por estar ubicados en las laderas, quebradas y partes altas, en áreas de menor humedad con arbustos de porte bajo. Está compuesta por diversas especies como Roque (*Colletia spinosissima*), Llaulli (*Barnadesia horrida*), Mutuy (*Senna birostris*), Lloke (*Kageneckia lanceolata*). Estas especies se usan para leña, pero también tienen usos medicinales y algunas sirven de alimento a los animales. La vegetación arbustiva y arbórea es más densa y diversa. Los bosques se presentan en espacios

reducidos a manera de relictos, no están bien categorizados, se hace necesario un estudio más profundo. La vegetación es predominantemente arbustiva, con asociaciones de bosques de Chachacomo (*Escallonia resinosa*), T'asta o Ch'icha (*Escallonia myrtilloides*), Molle (*Schinus molle*), Huaranhuay (*Tecoma sambucifolia*), en otras áreas reducidas existen pequeños bosques de Q'euñas (*Polylepis incana*), Aliso (*Alnus acuminata*), Ccolle (*Buddleja coriacea*); y especies animales, como las lagartijas del género *Proctoporus* y el anfibio *Gastrotheca marsupiata*.

✓ **Arbustales montanos xéricos interandinos de la puna húmeda (CES409.071)**

Sistema ecológico secundario que sustituye a los bosques y arbustales climáticos del Bosques y Arbustales Montanos Xéricos Interandinos de la Puna Húmeda (CES409.077) como consecuencia de la acción antrópica (tala, leña, fuego, sobrepastoreo caprino). La vegetación son arbustales espinosos y matorrales micrófilos resinosos xeromórficos, con intercalaciones de herbazales ralos en los suelos muy pedregosos o erosionados. The following list of species is characteristic for this system: *Lycianthes lycioides*, *Heterophyllaea lycioides*, *Lantana*, *Wissadula*, *Verbesina*, *Baccharis*, *Adesmia*, *Coreopsis*, *Salvia*, *Opuntia*.

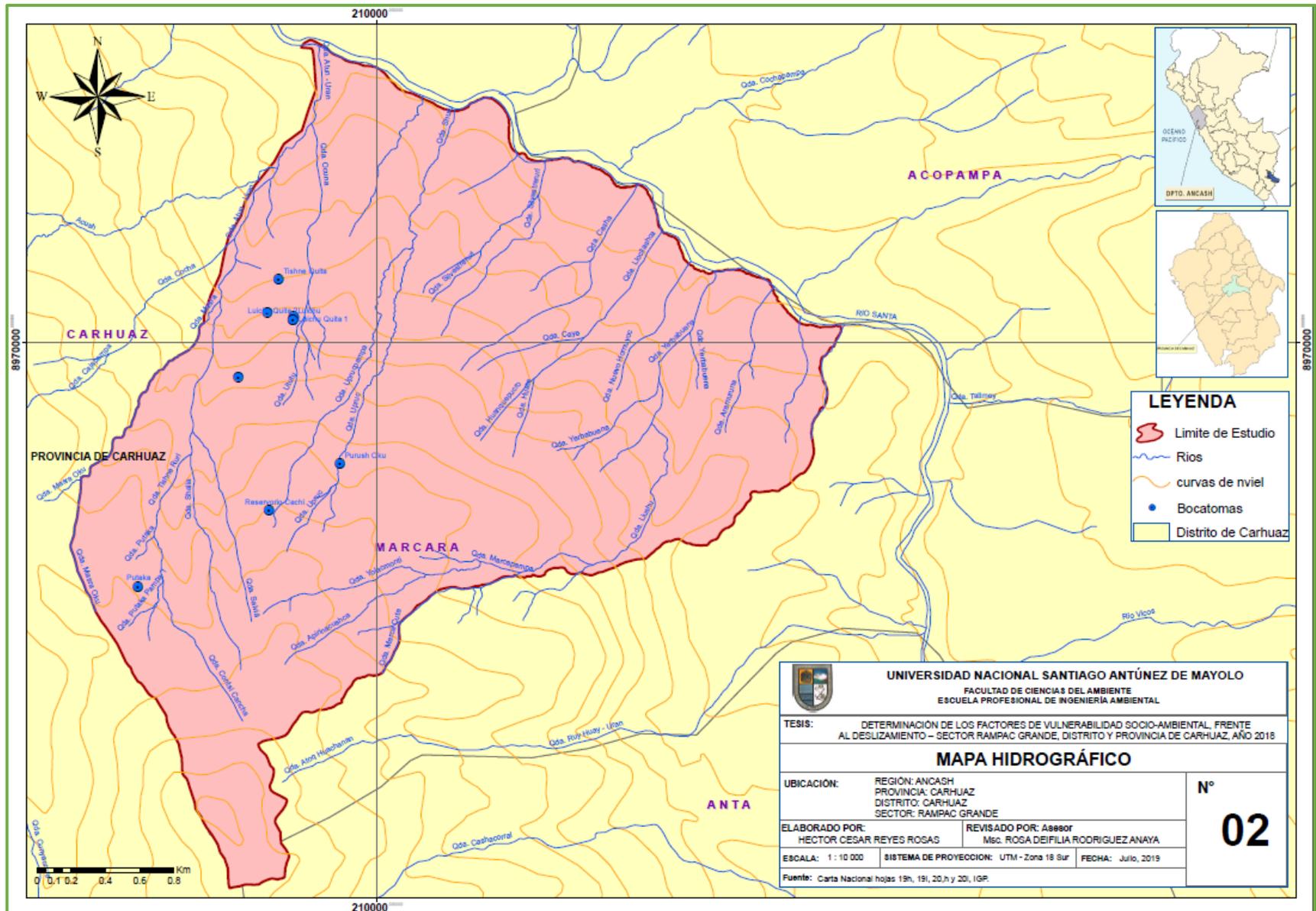
✓ **Pajonal altoandino de la puna húmeda (CES409.084)**

Esta zona de vida presenta comunidades vegetales pertenecientes a los sistemas de varias asociaciones de herbazales gramínoideas (pajonales), en general dominados por especies robustas de gramíneas de crecimiento amacollado y a menudo hojas duras o pungentes, con un estrato herbáceo

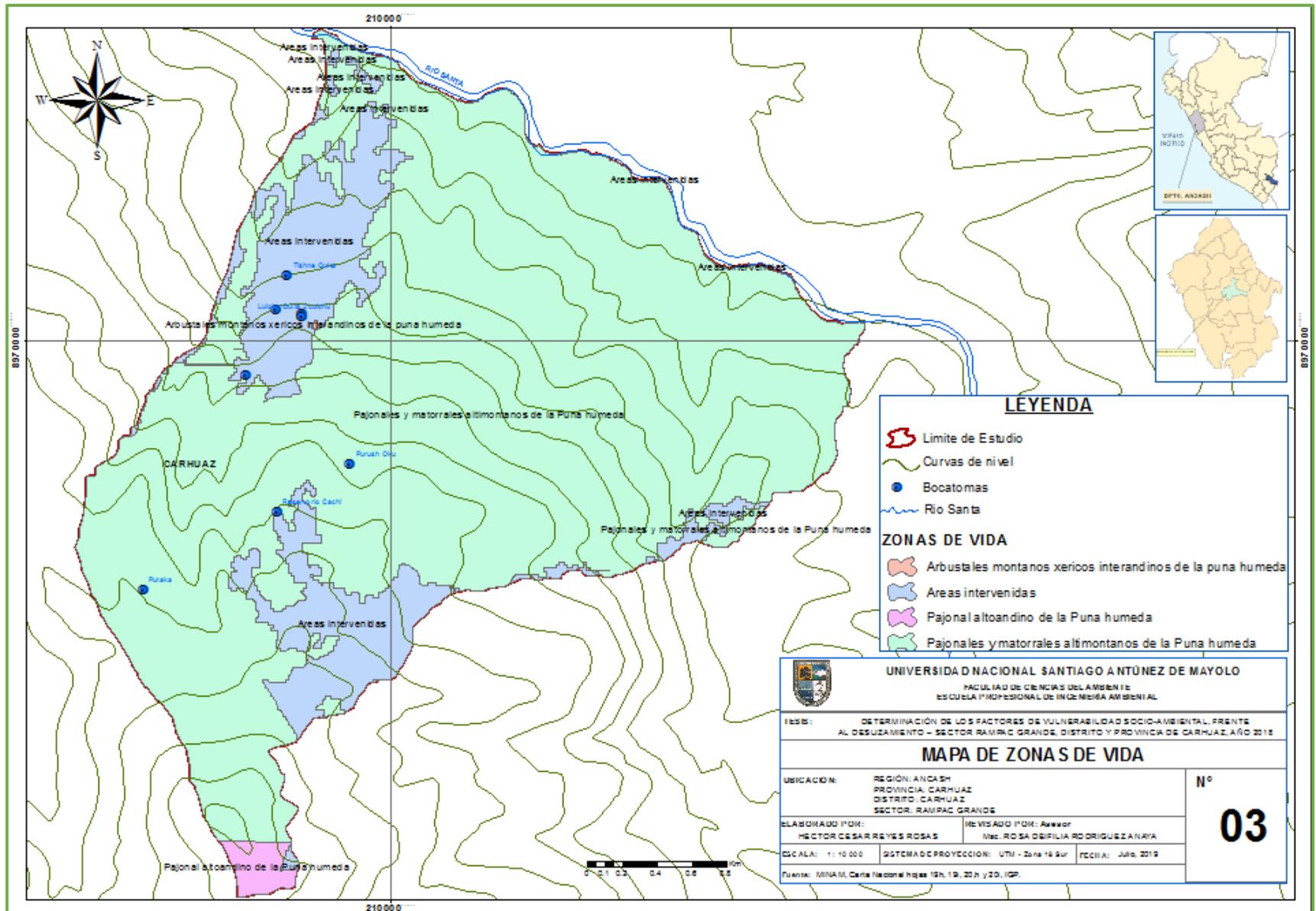
inferior notablemente diverso en el que son comunes biotipos de gramíneas bajas cespitosas y amacolladas así como diversas forbias, principalmente hemcriptófitos rosulados y rizomatosos, caméfitos sub-fruticosos y algunos geófitos.

Estos pajonales son propios de los pisos bioclimáticos orotropical y crorotropical con bioclima pluviestacional húmedo, representado dinámicamente tanto la vegetación serial o sustituyente de los bosques climáticos de los Bosques Bajos Altoandinos de la Puna Humeda (CES409.068), como la vegetación climática potencial del piso bioclimático crorotropical o sobre los suelos poco desarrollados del piso bioclimático orotropical.

Mapa 02: Hidrográfico.



**Mapa 03: Zonas de vida.**



## ➤ Cobertura vegetal

La cobertura vegetal está constituida por gramíneas de tipo forrajero, así como se hallan diseminadas de especies arbustivas y/o arbóreas, tiene una cobertura vegetal típica de pastos o bosques residuales y menor presión demográfica, mientras que la cuenca media, se caracteriza por su relieve encajonado de taludes abruptas de mayor pendiente relativa, con un caudal caracterizado por torrentes turbulentos, denominado también como la zona de transporte de sedimentos o de escurrimiento; sin embargo en sentido paralelo al curso del río y a ambos lados se observa el valle de ocupación agrícola, con asentamientos rurales y urbanos, seguida por las áreas de laderas en las cuales, se hallan los terrenos marginales para uso agrícola y asentamientos poblacionales tradicionales; asimismo la cuenca baja del río Santa, presenta pendiente suave y amplia planicie de inundación; en esta parte, el uso de la tierra es predominantemente agrícola bajo riego, con gran presión poblacional, extensas aéreas urbanas e importante demanda de agua.

La Flora silvestre, son muy diversos, porque cuenta con una extensa diversidad de vegetación, hay muchas especies que van a formar diferentes asociaciones de humedales, pastizales, matorrales, bosques, etc., destacando entre ellas las especies arbóreas del género *Polylepis*, *Gynoxys*, *Buddleja* y *Alnus*; igualmente destaca la variedad de orquídeas y flora medicinal, que a pesar de la sobre explotación y su depredación, alguno de los cuales, debido a su abundancia mantienen su presencia

Fauna Silvestre, en cuanto a la fauna silvestre son especies muy diversificadas y se mantiene en buen estado en la mayoría de las quebradas.

Así mismo según el mapa de cobertura vegetal, dentro de la zona de estudio encontramos las siguientes coberturas: Agricultura costera y andina, Matorral arbustivo, pajonal andino y el Rio santa (Ver Mapa 04: Mapa de Cobertura vegetal)

#### **e. Aspectos económicos**

Comprende la evaluación de la vulnerabilidad en función a la actividad productiva, el empleo, los servicios y otros factores de orden económico. Este es un elemento de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.

Los principales niveles de las actividades económicas están constituidos por las actividades: Primaria y Secundaria.

##### **➤ Sector primario:**

El que obtiene productos directamente de la naturaleza, sobre todo materias Primas.

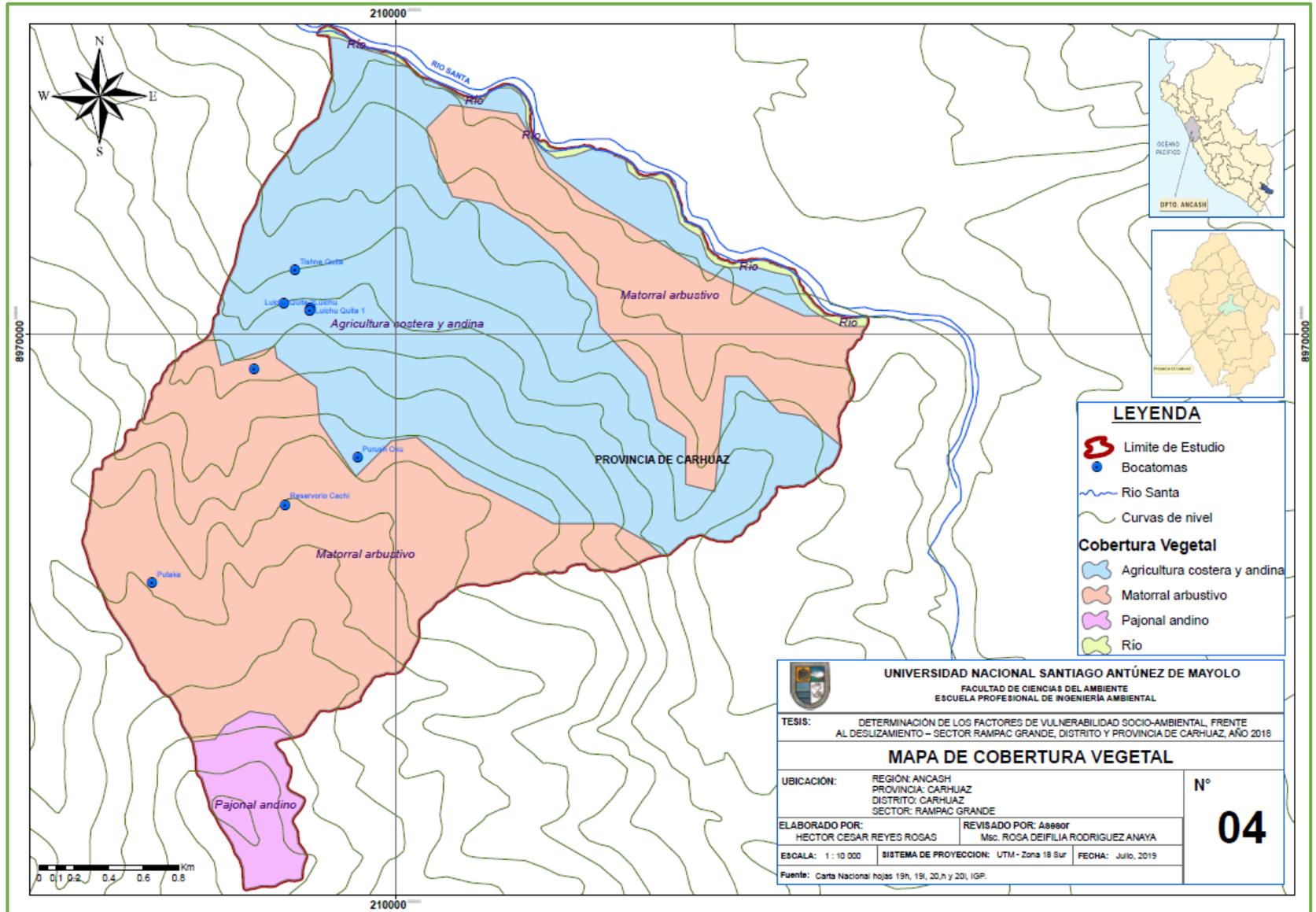
- Sector agrícola (origen vegetal)
- Sector ganadero (origen animal)
- Sector forestal (del bosque)

##### **➤ Sector secundario:**

El que transforma materias primas en productos terminados o semielaborados.

- Sector de la construcción

**Mapa 04:** Cobertura vegetal.



## **f. Aspectos biofísicos**

### **➤ Geología**

El derrumbe se produjo en una zona caracterizada por sótano. Rocas de la era mesozoica. Más específicamente, el sótano comprende Rocas metasedimentarias plegadas de la Edad Cretácica Media-Alta (Ver Mapa 05: Mapa geológico). Estas rocas de composiciones silicásticas y carbonatadas son denominado colectivamente el Grupo Goyllarisquizga (INGEMMET 1995; Weston 2008). El grupo contiene piedra caliza, pizarra, mudstone, Claystone, arenisca, y conglomerado. Estos están más divididos En las Formaciones Parihuanca y Carhuaz. El sótano Las rocas están conformadas por varias rocas ígneas de La edad cenozoica. Más específicamente, las rocas comprenden la superficie plana, tobas intermedias a félsicas y flujos del Grupo Calipuy (Weston 2008). Estas rocas están invadidas en lugares por las existencias de Edad neogénica, que probablemente esté relacionada genéticamente con la Batolito de granodiorita contemporánea de la Cordillera Blanca. La secuencia también está superpuesta localmente por tobas de la edad del Plioceno, denominada La Formación Yungay (Weston 2008). Sin embargo, esta formación es No presente en las proximidades del área de estudio. Ejes de falla de Anticlínes y sinclínicos desarmónicos tanto en el metasedentario El sótano y las rocas ígneas superpuestas generalmente siguen el noroeste Tendencia andina. Además, distintos lineamientos del oeste. Se identificaron al sur del deslizamiento de tierra.

### **➤ Geomorfología**

El espacio geográfico referencial de la provincia de Carhuaz, se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra y se caracteriza por

presentar una configuración topográfica muy accidentado, en forma de V, por ubicarse en la parte céntrica del valle interandino de callejón de Huaylas, debido fundamentalmente al sistema montañosos de los andes, encajonado entre la parte Occidental de la Cordillera Blanca que posee nieve perpetua, desde una altitud inferior de 2 500 msnm, hasta una altitud máxima de 6 768 msnm y el flanco Oriental de la Cordillera Negra, denominado así por carecer las altas cumbres de nevados, con una altitud máxima que alcanza los 5 000 msnm.

Las unidades geomorfológicas o de relieve presentes en el área de estudio, se han delimitado y clasificado teniendo en cuenta la configuración de los grandes paisajes los mismos que se han formado como resultado de los procesos endógenos relacionados con la tectodinámica, tales como el volcanismo, plegamiento, fallamiento; así como de los procesos morfo dinámicos exógenos que modifican los paisajes o que están modelando otros nuevos, como la denudación en general. Para cuya determinación se ha utilizado imágenes de satélite, Google heart, cartas nacionales y las observaciones realizadas en la visita de campo, que ha permitido identificar diversos tipos de geoformas que son las diferentes unidades geomorfológicas que a continuación se detalla: (Ver Mapa 06: Mapa geomorfológico).

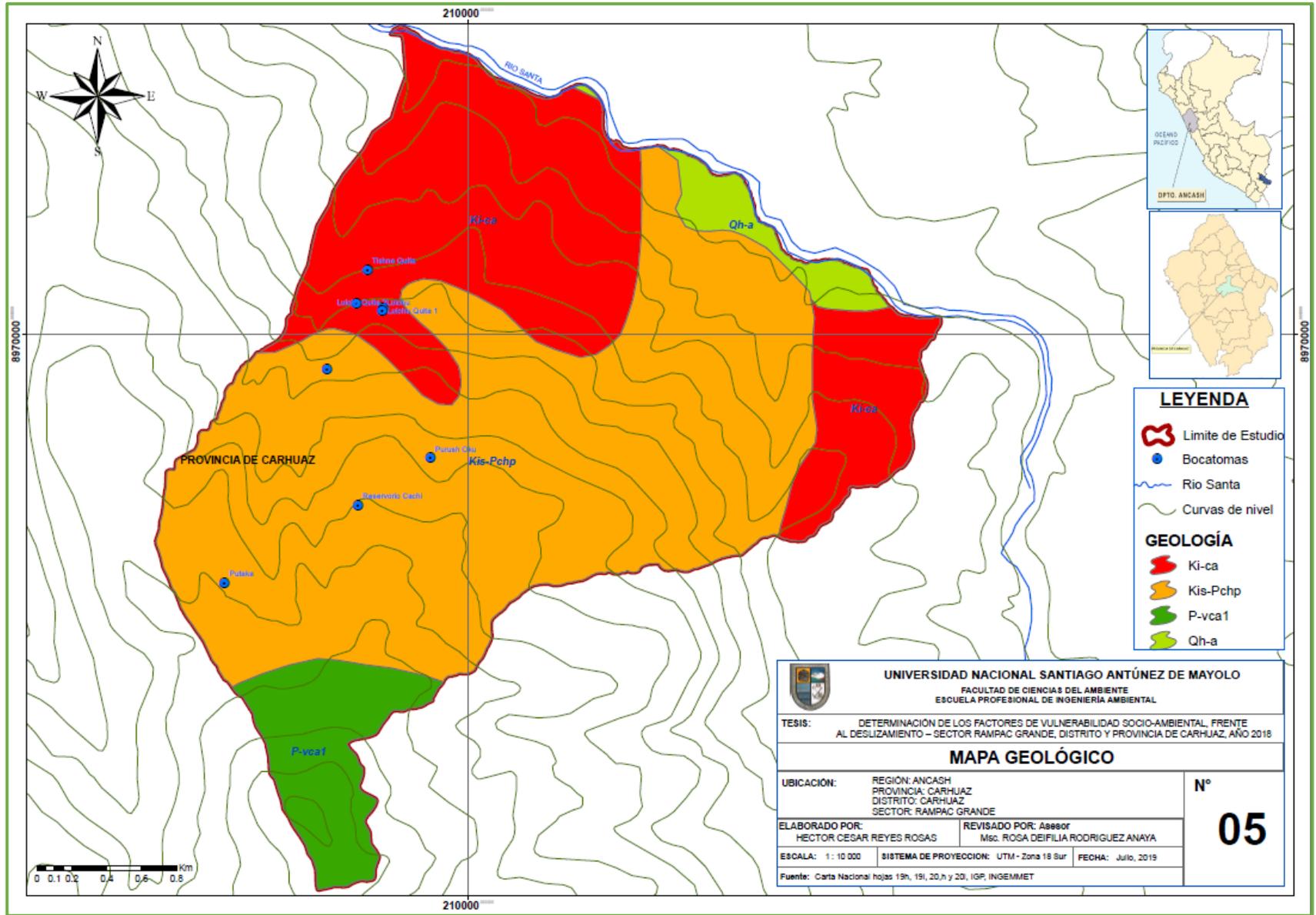
**Tabla 5:** Características de unidades geomorfológicas.

Unidad	Sub-unidad	Símbolo	Área	Forma y distribución principal	Litología asociada	Peligros geológicos
<b>Montañas</b>	Montañas de pendiente media	Mm	9.584	Laderas con pendientes entre 20 y 30°, de morfología ondulada o moderada, comprende altitudes mayores a 2500 m.s.n.m.	Rocas principalmente sedimentarias e intrusivas.	Se presentan principalmente deslizamientos, derrumbes y caídas de rocas y flujos.
<b>Piedemontes</b>	Depósitos de deslizamientos	Dd	0.011	Laderas con morfología cóncava, convexa y/o escalonada, con acumulación de depósitos de remoción, asociados a movimientos en masa que evidencian la actividad geodinámica de la región. Se asocian áreas de represamiento y/o desviaciones de cauces fluviales en sus partes terminales.	Depósitos coluvio/deluviales, caóticos estrechamente relacionados a movimientos en masa (deslizamientos derrumbes, avalanchas de rocas)	Se generan procesos de deslizamientos o deslizamientos-flujo, flujos de tierra lentos y erosión de cárcavas.
<b>Piedemontes</b>	Abanicos deluvio/ coluviales	Ab	0.482	Depósitos de flujos de detritos en forma de conos o abanicos (flujos generalmente no canalizados).	Depósitos conformados por grava, arena, limo escasamente boques.	Se generan flujos de detri erosión de laderas y eros en cárcavas.
<b>Montañas</b>	Montaña pendiente alta	Mf	0.004	Laderas con pendientes mayores a 45°, muy distribuidos en la región.	Secuencia de rocas metamórficas del complejo del Marañón, y secuencias sedimentarias	Se observan cicatrices antiguas de deslizamientos y avalanchas de rocas. Se presentan derrumbes, caída de rocas y procesos de erosión de ladera.
<b>Planicies y depresiones</b>	Llanuras o planicies inundables	LLi	0.46	Son superficies bajas, adyacentes a los ríos principales y en el mismo curso fluvial. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuesto de material no consolidado, removible. Se han distinguido hasta tres tipos de terrazas inundables, los generados por ríos anastomosados, ríos meándricos y llanuras aluviales relacionadas con ríos tipo rectilíneo.	Están compuestos por material removible como arena, limo y grava.	Están sujetas a inundación recurrente, ya sean estacionales o excepcionales.

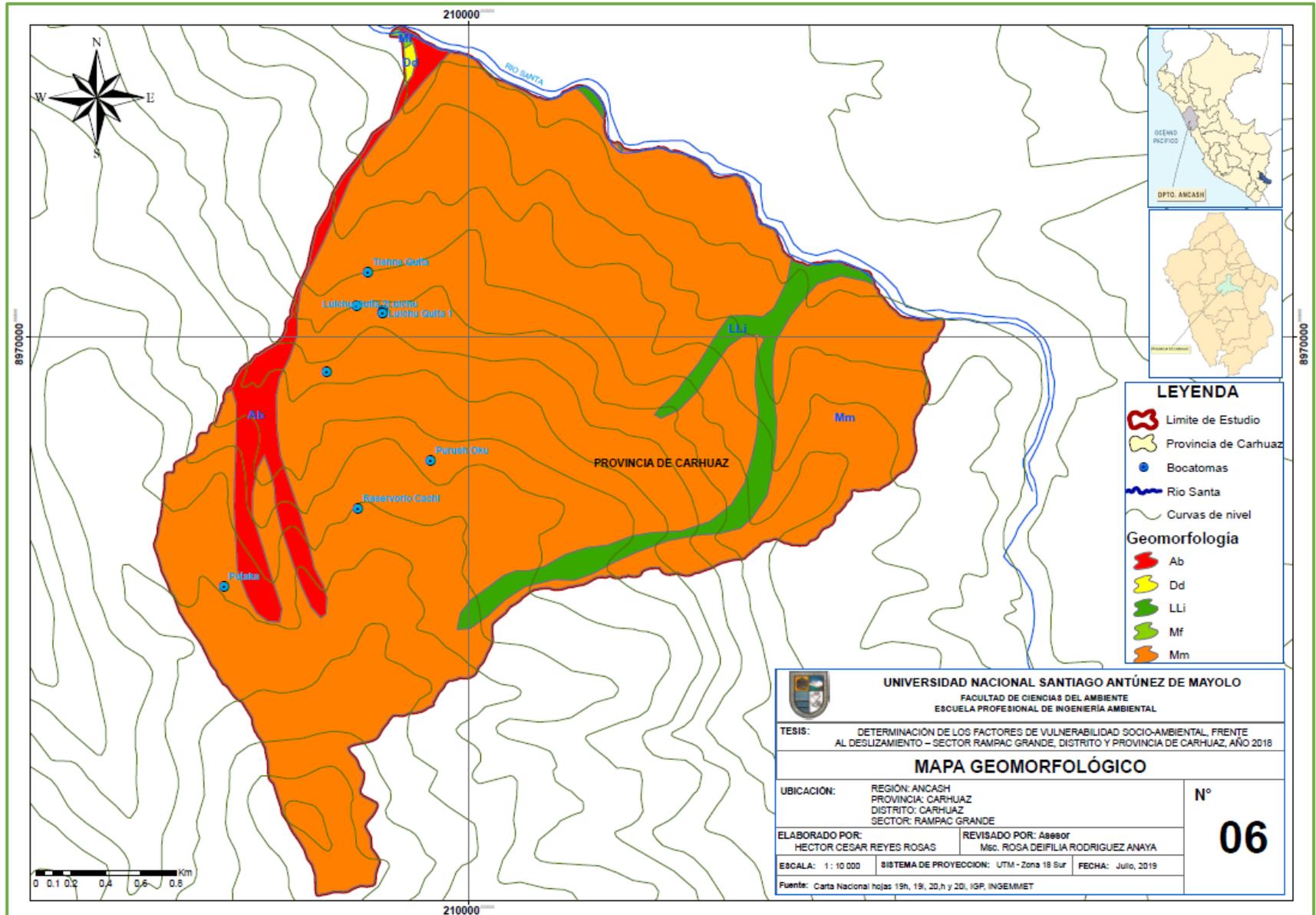
Fuente: INGEMMET (Unidades Geomorfológicas)

Esta unidad abarca una superficie aproximado de 10.541 Km<sup>2</sup>.

Mapa 05: Geológico.



**Mapa 06:** Geomorfológico.



**Tabla 6:** Unidades geomorfológicas del área de Estudio.

Descripción	Área (Km2)	%
<b>Mm</b>	9.584	90.92
<b>Dd</b>	0.011	0.10
<b>Ab</b>	0.482	4.57
<b>Mf</b>	0.004	0.04
<b>LLi</b>	0.46	4.36
<b>TOTAL</b>	10.541	100

Fuente: Mapa geológico del Perú

### ➤ Usos de suelo

Carhuaz se caracteriza por ser una típica y pintoresca ciudad andina de un acentuado carácter rural, fuertemente influenciado por las comunidades campesinas que alberga y eventualmente recibe de visita. La numerosa población comunera de las áreas rurales de la provincia, con costumbres, tradiciones y prácticas ancestrales que están orientando la vida del poblador Carhuasino, suele llegar a la ciudad los días de feria y cuando se celebra alguna festividad. Si bien el desarrollo urbano del casco central de la ciudad de Carhuaz se remonta a orígenes coloniales, con un manzaneo rectangular de 45 m por 90 m, aproximadamente, debidamente alineado, conformando calles angostas de 5 a 6 m de ancho, actualmente, en su proceso de consolidación, no se ha seguido un desarrollo urbano planificado. La mayoría de las calles no presentan un alineamiento completo y la ubicación de las diversas actividades urbanas se producen de forma espontánea, sin considerar pautas técnicas normativas establecidas para los usos del suelo. Esta visión se agrava con la localización de asentamientos marginales, ubicados en forma desordenada, sin ningún plan urbano que la sustente, como es el caso de los AAHH Ucchu Pedro, Ida Terry y Las Flores, los cuales, como suele suceder, no han considerado las áreas de aportes reglamentarios

ni el equipamiento urbano correspondiente. (Ver Mapa 07: Mapa de Capacidad de uso mayor de suelos).

Es uno de los recursos naturales más importantes, de ahí la necesidad de mantener su productividad, para que a través de él y las actividades extractivas desarrolladas se establezca un equilibrio entre la producción y su rendimiento, teniendo en cuenta el acelerado incremento del índice demográfico.

En este sentido, en parte del estudio hemos tratado de identificar las clases de tierra de acuerdo a su capacidad de uso mayor, asociándolos de acuerdo a su aptitud productiva. Tal como se expone en el Mapa de Recursos Económicos Ambientales y Potenciales, elaborado en base a los criterios técnicos establecidos en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor aprobado por el D. S. N° 017-2009-AG y el mapa de Capacidad de Uso mayor de Tierras de la ONERN, conforme a continuación se describe:

✓ **Tierras aptas para producción forestal asociado a aptas para pastos y protección (F-P-X)**

Conformada principalmente por tierras Aptas para Producción Forestal (F) de calidad agrologica Baja, para Pastos (P) de calidad agrologica Baja, con limitaciones por suelo (s), topografía (e) por el riesgo de la erosión, y clima (c) referida a la presencia de bajas temperaturas; y Protección (X). Presentándose en una proporción de asociación de 60 - 20 - 20 %, respectivamente.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma localizada la mayor proporción en el ámbito referencial de los distritos de Carhuaz y Marcará, flanco Occidental de la Cordillera Blanca,

comprendidas dentro de las zonas climáticas húmeda a superhúmeda-Fría a muy fría, ubicado en las unidades geomorfológicas de Valle Estrecho y Colinas Andinas.

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluvio-aluviales, fluvio y glaciares; moderadamente profundos a superficiales; textura moderadamente fina a fina; relieve ondulado, con pendientes fuertemente inclinadas a empinadas (25 – 70 %); fertilidad natural media a baja; con presencia de fragmentos gruesos superficiales y subperfciales, en porcentajes variables; con drenaje natural bueno a moderado, en algunos sectores de puquiales o manantiales puede llegar a ser imperfecto; El primer grupo presentan tierras se encuentra reforestado con especie de Eucaliptus y de bosques residuales propios de la zona climática especialmente de Quinuales y Kishuar, las mismas que son utilizados por los habitantes de la Comunidad campesina de Vicos, para la construcción de viviendas ( terrado de las casas), y como combustible para la preparación de alimentos; el segundo grupo constituye tierras con aptitud para pastos especialmente naturales, por las limitaciones de carácter climático y relieve muy accidentado, poblado con especies de arbustivas y gramíneas (ichu), de las cuales se alimentan los ganados lanar, vacuno y otras especies propios del clima baja; el tercer grupo está representado por tierras de protección que presentan condiciones limitantes de clima y relieve para actividad humana.

Esta asociación tiene una superficie aproximado de 7.27 Has., o sea el 68.98 % del área total del área de estudio (Rampac Grande).

### ✓ **Tierras aptas para pastos (P – X)**

Está Conformada principalmente por tierras con aptitud para Pastos (P) de calidad agrológica Media (2), con limitaciones por suelo (s) y clima (c) referida a la presencia de bajas temperaturas y Protección (X). Presentándose en una proporción asociada de 70-30%, respectivamente.

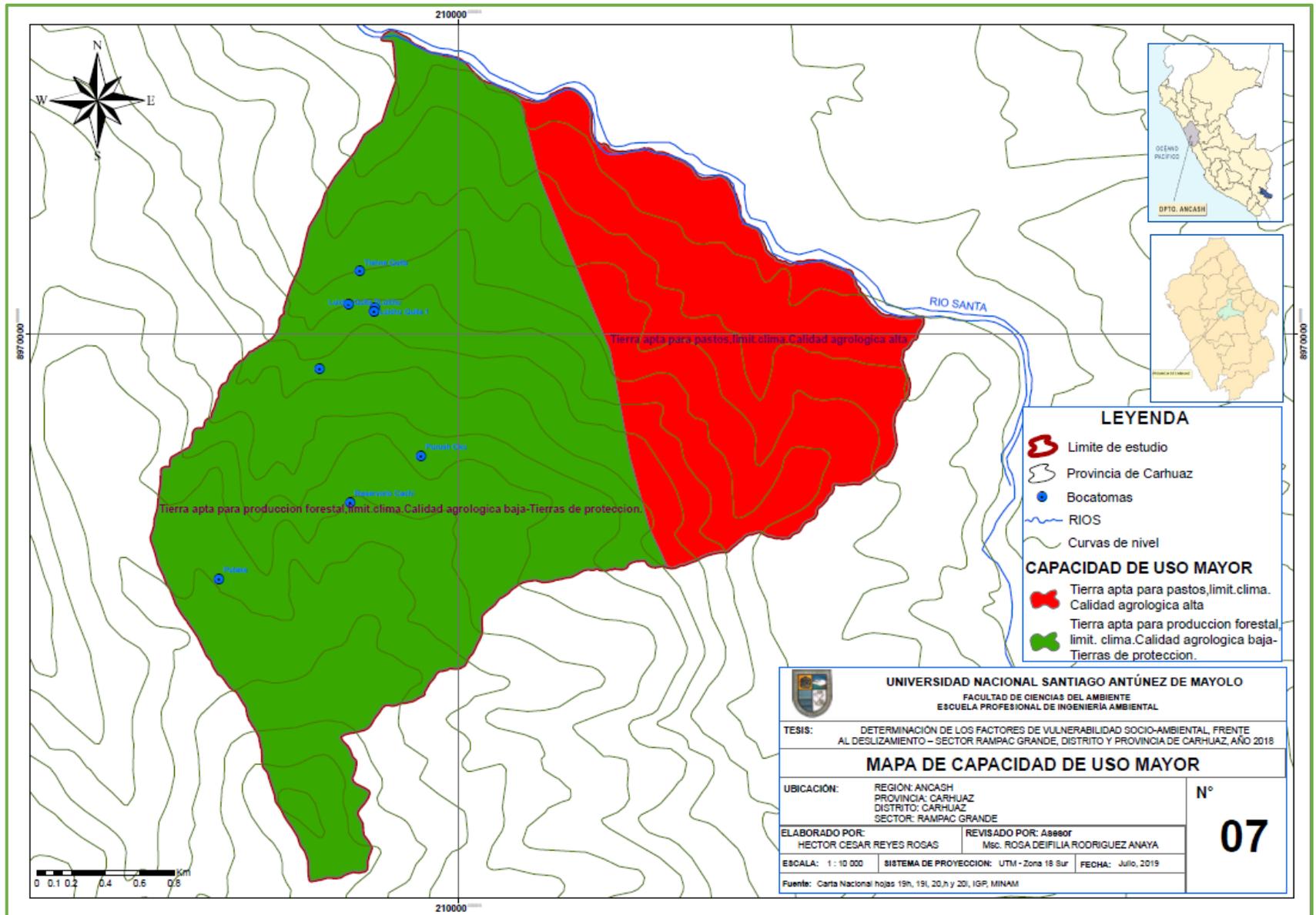
En el ámbito provincial de estudio, estas tierras han sido cartografiadas en forma bien localizada en la zona alto andina del flanco Oriental de la Cordillera Negra, comprendidas dentro de las zonas climáticas húmeda a perhúmeda-Fría, sobre las unidades geomorfológicas Valle Estrecho, Colinas Andinas, Altiplanicies y Cadenas Montañas.

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluvio-aluviales, coluviales y glaciares; moderadamente profundos a superficiales; textura moderadamente fina a fina; relieve ondulado, con pendientes fuertemente inclinadas a empinadas (7 – 70 %); fertilidad natural media a baja; con presencia de fragmentos gruesos y superficiales, en porcentajes variables; con drenaje natural bueno a moderado, en algunos sectores de puquiales o manantiales puede llegar a ser imperfecto.

Por las condiciones climatológicas, estas tierras se rigen por temperaturas bajas a lo largo del año, que oscila entre los 12° C la máxima y 3° C la mínima, con heladas continuas en horas de la noche, donde las precipitaciones pluviales oscilan entre 500 a 700 mm. Estas condiciones permiten estar vinculado a la explotación pecuaria de carácter extensivo. La vegetación está representada por especies naturales, principalmente de gramíneas altoandinas de géneros Fectuca,

Poa, Bromus, Calamagrostis y Estipa, dependiendo de la altitud y la densidad variable. Es importante indicar que las áreas de pastos naturales, actualmente se encuentran seriamente deteriorados por sobre pastoreo continuo, en algunos casos convertidos en espacios desnudos por el constante proceso erosivo. Esta asociación cuenta con un área aproximado de 3.27 Has., que equivale el 31.02 % de la superficie total del área de estudio (Rampac Grande).

**Mapa 07:** Capacidad de uso mayor de suelos



**Tabla 7:** Clasificación de tierras, según aptitud productiva.

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	SUPERFICIE	
		Área (Km2)	%
Tierras para Producción Forestal asociadas a Pastos y Protección	F - P - X	7.27	68.98
Tierras para Cultivo de Pastos asociadas a Protección	P - X	3.27	31.02
TOTAL		10.54	100

Fuente: Mapa Cum DNTDT

### ➤ **Historia de deslizamientos ocurridos**

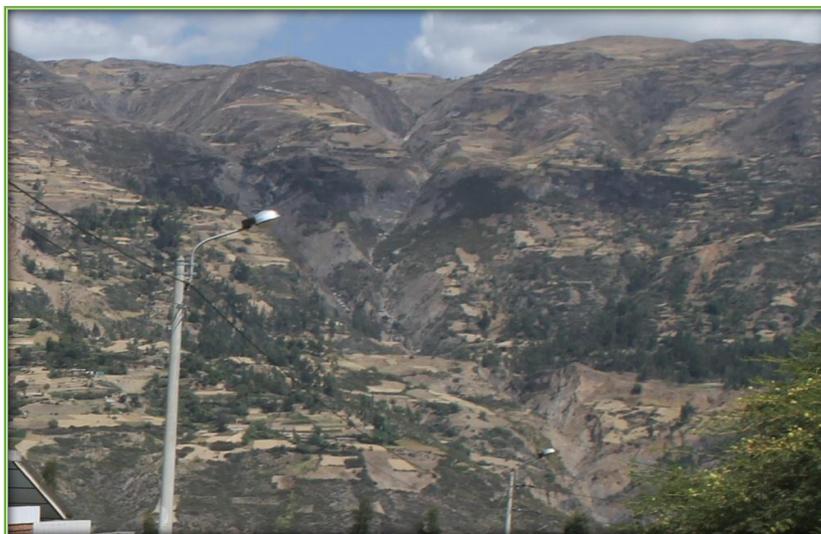
#### ✓ **Deslizamiento Purhuay.**

A consecuencia del sismo del 31 de mayo del año 70, se produjo desprendimiento de tierra y rocas por pérdida de resistencia de talud de la parte alta del centro poblado de Purhuay ubicado en la margen izquierda del Río Santa, en una altitud aproximado de 3 200 msnm y Coordenadas UTM 211 855.88 Me y 8 968 682.57 m N, sobre la unidad geomorfológica de cadena andinas, cuyo efecto fenomenológico afecto numerosas viviendas y la pérdida de áreas de cultivos, circundantes al mencionado centro poblado; razón por el cual, la localidad de Purhuay fue trasladado al centro poblado de Aco. Asimismo, hacia el Norte de Purhuay, existen deslizamientos de tierra, por efectos naturales especialmente la erosión hídrica, que en época de fuertes lluvias transporta material conglomerado hacia la parte baja, conformando una especie de abanicos, perjudicando áreas aptas para cultivo en limpio.

Este fenómeno natural en la actualidad permanece inactivo, sin embargo, existe la necesidad de realizar la práctica de conservación de suelo y agua, mediante la reforestación de las áreas desnudas a fin de reducir la intensa erosión fluvial que ocurre en la zona.

### ✓ **Deslizamiento de Tierras Centro Poblado Rampac Chico.**

Esta zona está comprendido dentro de la falla geológica de la parte oriental de la Cordillera Negra, por lo tanto, se considera una zona de muy alta vulnerabilidad al deslizamiento, especialmente en épocas de intensas precipitaciones fluviales estacionales, por la presencia de los fenómenos de Niño, es así que en el Registro Histórico de Eventos Catastróficos en el Departamento de Ancash, elaborado por INGEMMET, en el año de 1870, se produjo el deslizamiento del centro poblado de Rampac Chico, sepultando a 600 personas, la pérdida de tierras de cultivo y caminos de herradura, ubicado en la margen izquierda del Río Santa, sub cuenca de la pequeña quebrada Atún Urán y las Coordenadas UTM 209 097.34 m E y 8 970 903.32 m N, asimismo a consecuencia del sismo del 31 de mayo de 1970, se activó un deslizamiento de tierra de grandes proporciones, produciendo el rodamiento en masa de la parte alta y afectando a más de 50 hectáreas de terrenos de cultivo; igualmente el 13 de enero de 1996, en el paraje de Cocha se profundiza este fenómeno con derrumbes en el fondo de la quebrada Atún Urán, con riesgo de huayco e inundación, con 144 personas damnificadas, 55 viviendas afectadas y 60 hectáreas de tierras de cultivo arrasadas e infraestructura de riego destruidas. Actualmente este fenómeno natural es considerado como medianamente activo, sin embargo, por la magnitud de los hechos ocurridos se puede tipificar como de alto riesgo debido a que casi toda el área de cuenca de la Qda. Jatún Urán se encuentra agrietada, comprometiendo la seguridad física de los centros poblados de Malluapampa, Rampac Chico, Molinopampas y pequeños asentamientos poblacionales de la zona.



**Figura 2:** Deslizamiento Zona Rampac Chico – Cordillera Negra.

✓ **Deslizamiento Centro Poblado Rampac Grande.**

Fenómeno natural que se produjo el 27 de abril del 2009, ubicado en la margen izquierda del Río Santa, en la sub cuenca de la Qda. Jatún Urán y Coordenadas UTM 209 680.41 m E y 8 970 534.85 m N, (Ver Mapa 08: Mapa de Deslizamientos 2009), el mismo que consistió en el desprendimiento de masa de tierra y rocas que aguas abajo ocasiono huayco de gran dimisión con efecto negativo que produjo ocasionando la pérdida de vidas de 5 personas sepultadas y viviendas destruidas, los mismos que fueron rescatadas con el apoyo de Unidades de Seguridad de Altas Montañas y otras instituciones.

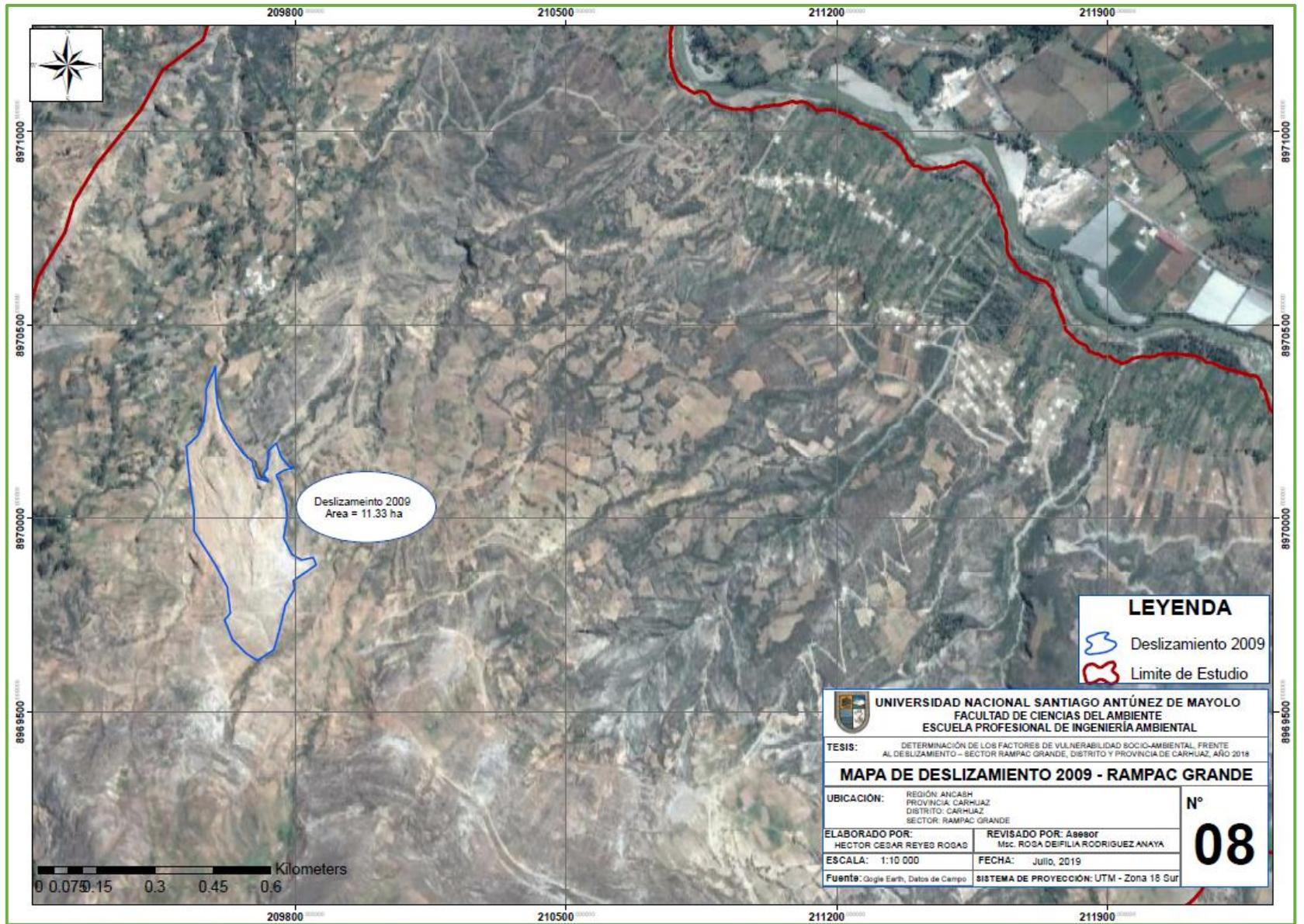
Esta zona se encuentra dentro alta vulnerabilidad a los deslizamientos, toda vez que las partes altas de la cuenca se encuentra agrietada por el comportamiento de la falla geológica que atraviesa por el flanco oriental de la Cordillera Negra, por lo que se considera muy importante la reubicación de los centros poblados de Rampac Chico, Malluapampa y Rampac Grande, a otros lugares que garanticen la seguridad y la integridad física de la población involucrada, así como

desarrollar la práctica de conservación de suelo y agua en la mencionada cuenca, a fin de controlar la constante erosión hídrica que afecta a la zona.



**Figura 3:** Deslizamiento Centro Poblado Rampac Grande.

**Mapa 08:** Deslizamiento 2009 - Rampac Grande.



### ✓ **Otras Zonas Vulnerables.**

Existen numerosas zonas vulnerables a los fenómenos de Geodinámica Externa en todo el ámbito de la provincia de Carhuaz, alguno de los cuales comprometen a la seguridad física de centros poblados, terrenos agrícolas, vías de comunicación, infraestructuras de riego, principalmente en épocas de precipitaciones pluviales estacionales, siendo el fenómeno geodinámico de mayor ocurrencia el proceso erosivo de los suelos con pendientes muy accidentados, cuyos sedimentos de tierras son transportados a las partes bajas mediante los ríos y quebradas afluentes, los mismos que en algunos casos aumentan su caudal con crecidas espontáneas y violentas del nivel, con mayor velocidad y capacidad para erosionar las áreas adyacentes y convertirse en huaycos de gran magnitud y ocasionar daños catastróficos en las partes bajas, en algunos casos con impactos negativos en las pérdidas de vida humana y en lo económico, especialmente de la población rural de menor condición social. Asimismo, otro efecto importante es el acumulamiento del cauce con sedimentos que se acumulan reduciendo progresivamente la altura de las riveras, de las defensas ribereñas y la capacidad de cauce, facilitando así los desbordes o inundaciones y reduce la capacidad de la luz o altura de los puentes que cruzan los ríos, así como destruye e inutiliza obras de captación como bocatomas, presas, etc. Por lo que se considera indispensable la necesidad de implementar un programa de forestación y reforestación en zonas muy vulnerables a este fenómeno, a fin de garantizar estabilidad física de los suelos por ende de la población involucrada.

Los factores de carácter antrópico que afectan la seguridad física del área de estudio, se da por la sobre explotación y el uso irracional de los recursos suelo y agua, sumado al sobre pastoreo de las áreas de pastos naturales y generalmente pertenecen a las unidades geomorfológicas de colinas andinas, altiplanicies y cadena montañosas, provocando la denudación de los suelos por efectos de la erosión, especialmente a los de fuerte pendiente topográfico y en las zonas bajas afectado por el viento, permitiendo la abrasión de las rocas haciéndolas más débiles y expuestas a su posterior acarreo.

**Tabla 8:** Eventos identificados en la provincia de Carhuaz.

DISTRITO	TIPO DE FENOMENO	NIVEL DE RIESGO	COORDENADAS UTM	
			Coord. X	Coord. Y
Carhuaz	Aluvión Laguna 513	Alta	219547.36	8980417.85
Shilla	Deslizamiento Qda. Ulta	Media	214475.81	8982229.08
Amashca	Deslizamiento Qda. Hualla Urán	Media	211122.02	8980625.43
Marcará	Deslizamiento Purhuay	Media	211855.88	8968682.27
Carhuaz	Deslizamiento de Tierras C. P. Rampac Chico	Alta	209097.34	8970903.32
Carhuaz	Deslizamiento de Tierras C. P. Rampac Grande	Alta	209680.41	8971534.85
Carhuaz	Deslizamiento Nivín	Media	204847.96	8970828.10
Marcará	Huayco Qda. Vicos	Media	219749.57	8967527.11
Tínco	Inundación Pueblo de Tinco	Media	206066.85	8974218.93
Pariahuanca- Yungar	Inundación Río Santas	Media	215349.71	8964867.04
Ataquero	Erosión Fluvial Qda. Lirio	Media	204759.52	8974338.66

Fuente: INGEMET y ETSGPAT

Elaboración: ETDT -SGPAT-GRPPAT-Región Ancash.

### ➤ Precipitación

En la localidad de Rampac Grande se presenta un clima templado, con temperaturas entre 09 °C a 25 °C y la precipitación promedia anual es de 576.08 mm. (Según datos de la estación de

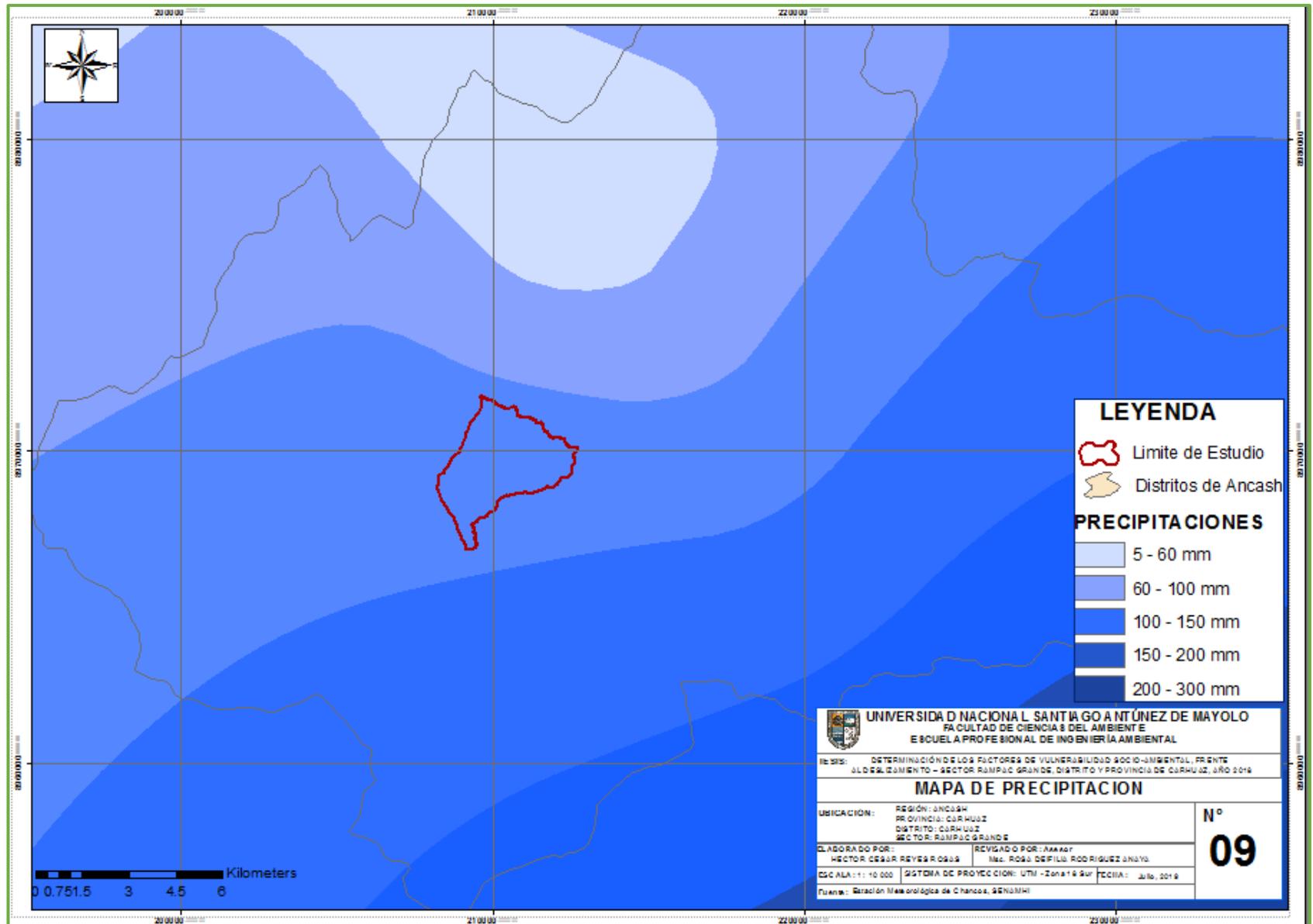
Chancos). Las precipitaciones pluviales también determinan las variaciones climáticas de las zonas, donde la ocurrencia de lluvias con mayor intensidad es en los periodos de enero a abril, en los meses de mayo a octubre son de estiaje y en los meses de noviembre y diciembre las precipitaciones son moderadas. (Lázaro, 2015)

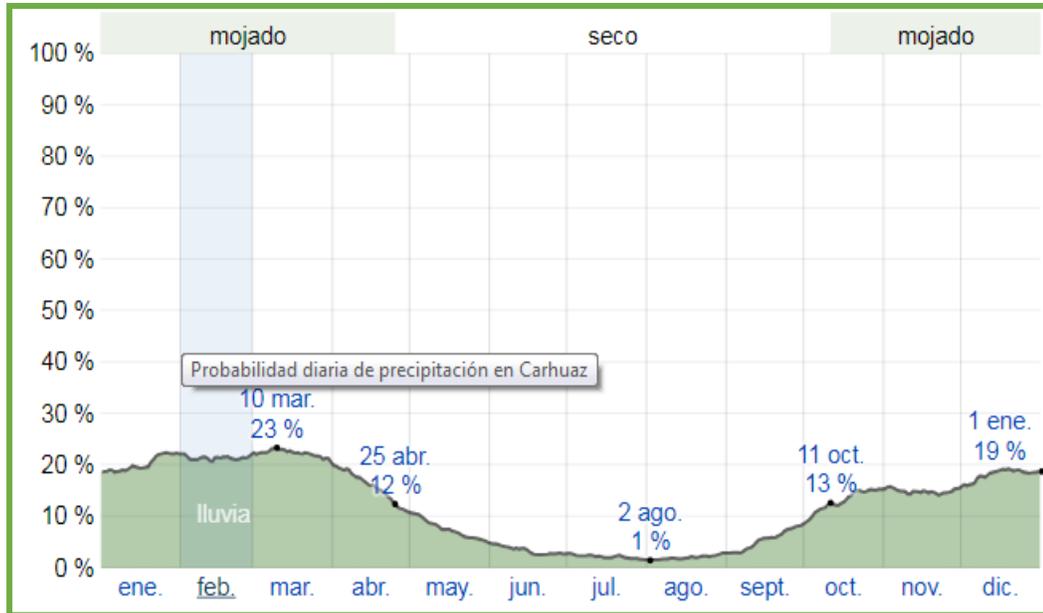
La distribución de las lluvias en Rampac Grande varía mucho de una zona a otra. Según el SENAMHI se observa que la precipitación media 100 a 150 mm anuales. En el clima tipo ecuatorial característico de la sierra, normalmente se presenta otro período lluvioso a partir de noviembre a abril. En el subtropical la época seca se mantiene hasta noviembre. (Ver Mapa 09: Mapa de precipitación).

Para el estudio de la cantidad de precipitación se utilizó la información de la Estación Meteorológica de Chancos. Los valores medios mensuales y anuales en este caso es 146 mm de precipitación registradas en la Estación mencionada.

De estas características, las más importantes en los deslizamientos, son la frecuencia y la intensidad. La lluvia como tal no representa amenaza, esta se presenta cuando al caer, el agua se concentra, se infiltra y genera o acelera los deslizamientos, según las características de los suelos y el grado de alteración e inestabilidad que presentan los terrenos. Cuando la cantidad de agua de lluvia que llega al suelo, excede la capacidad de absorción e infiltración del mismo, el exceso de agua fluye sobre la superficie como agua de escurrimiento o escorrentía.

**Mapa 09:** Precipitaciones.





**Figura 4:** Probabilidad diaria de precipitación.

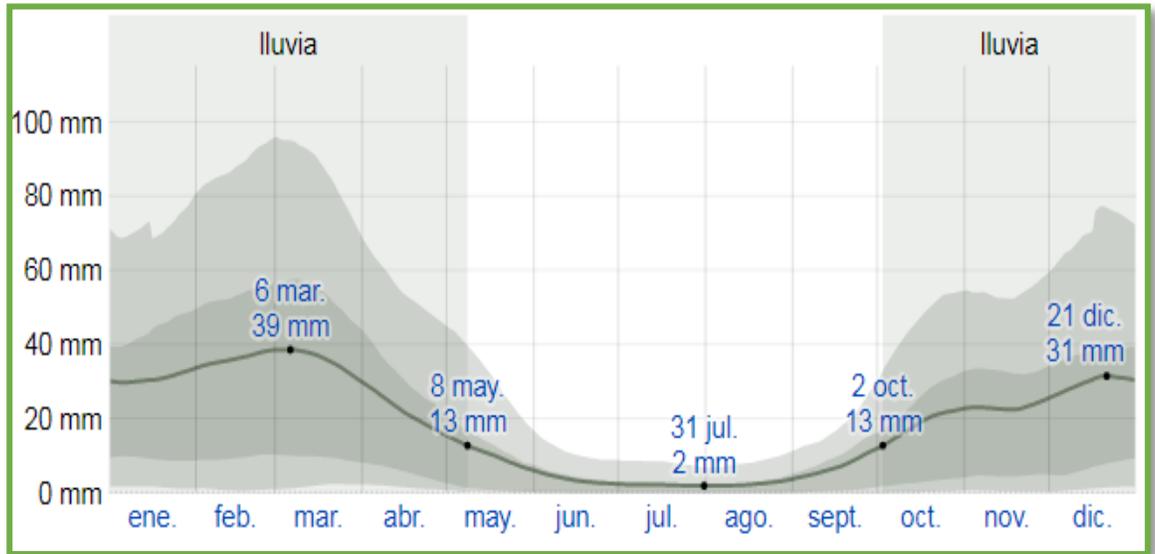
*El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).*

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Carhuaz tiene una variación ligera de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 7 meses aproximadamente del mes de octubre a mayo, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros, la mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del mes de marzo, con una acumulación total promedio de 39 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura casi 5 meses, del mes de mayo al mes de octubre, la fecha aproximada con la menor

cantidad de lluvia es el 31 de julio, con una acumulación total promedio de 2 milímetros.



**Figura 5:** Precipitación mensual promedio.

La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

### 3.3.6. Información básica

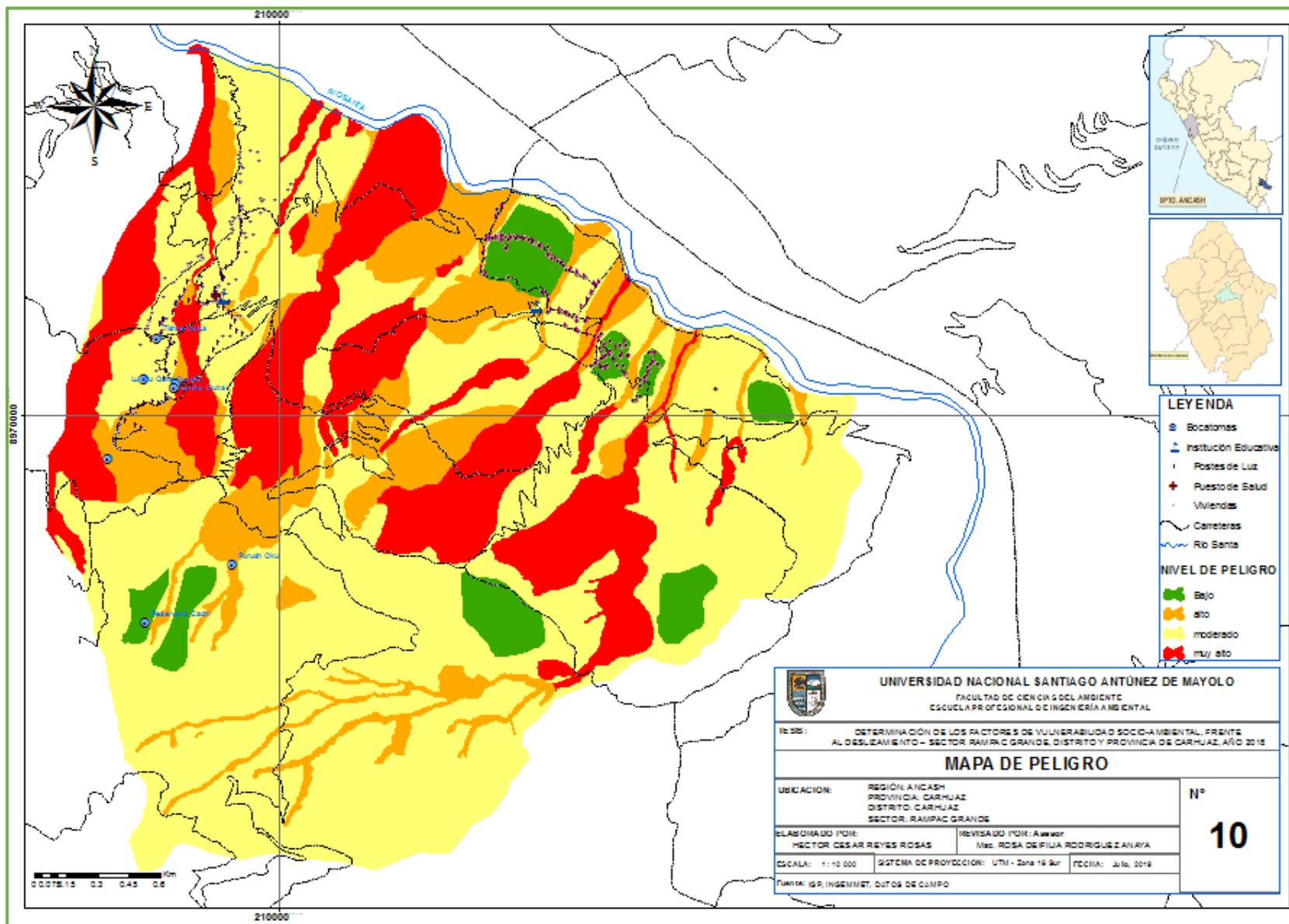
- Delimitación: Área de estudio y la ubicación (geográfica e hidrográfica), en el datum WGS-84 - zona 18 sur.
- Elaboración: El mapa base digital de la zona de estudio (Rampac Grande).

La información fue contrastada, verificada y/o modificada, con la visita de campo y que sirvió de base para elaborar el informe final sobre el deslizamiento.

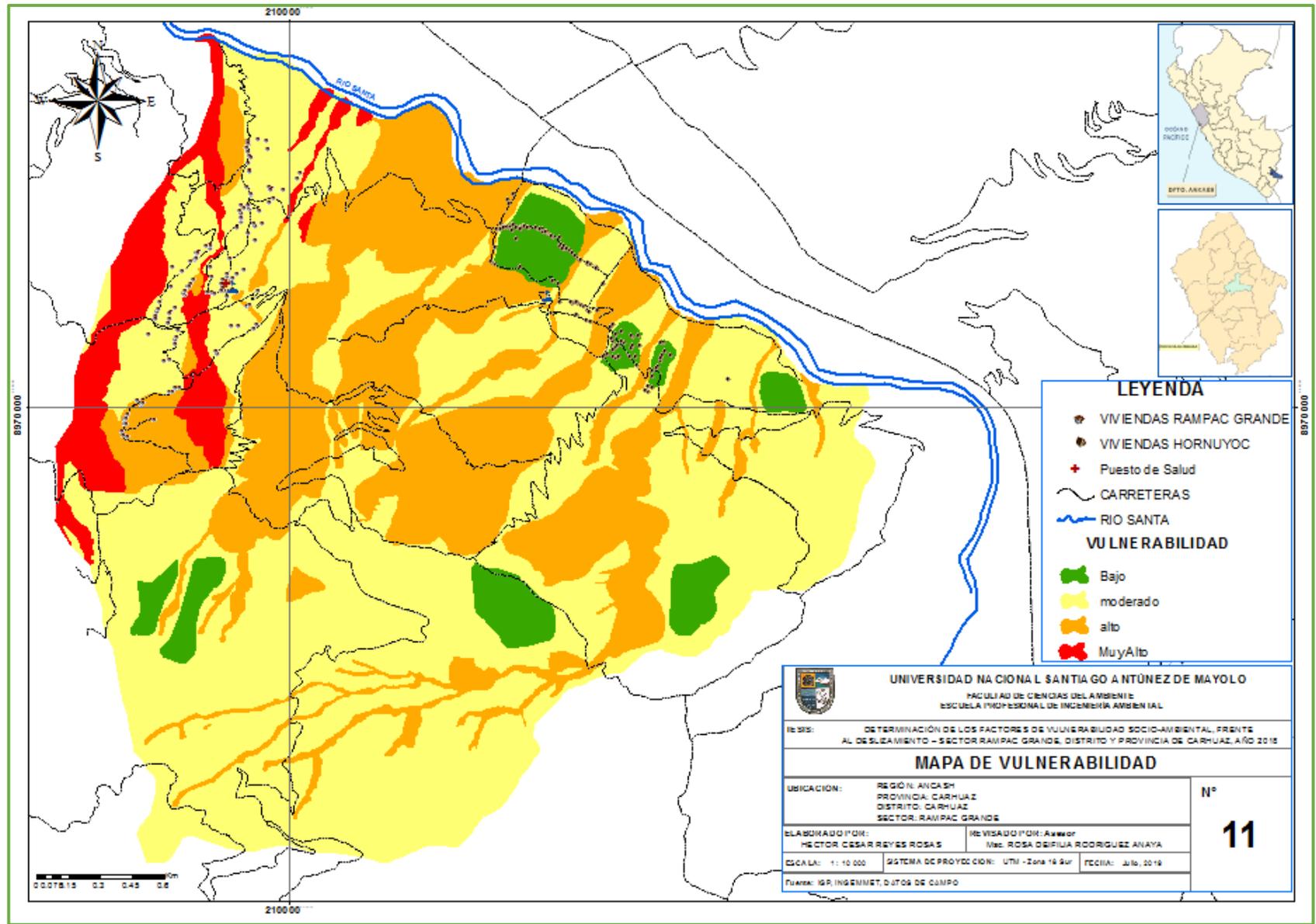
### 3.3.7. Identificación y caracterización de peligros

- Se identificó, ubicó y delimitó el área geográfica donde se presenta el peligro deslizamiento, origen y posible impacto, con la ayuda de imágenes satelitales (Ver Mapa 10: Mapa de peligros).
- Se determinó el sector afectado, directa e indirectamente, por el peligro deslizamiento.
- Al identificar el peligro deslizamiento se tomó en cuenta los efectos que genera daños en la población e infraestructura actual y a futuro.
- Luego se identificó las causas que generan el peligro deslizamiento. Debiendo asignar una causa por cada peligro identificado.
- Se observó y recopiló información del entorno, con la ayuda de formatos o fichas adecuados preparados en gabinete, que permitió describir y caracterizar, con más detalles, el peligro ver Tabla 04, obteniéndose información de carácter general como:
  - o Tipo de peligros;
  - o Causas de ocurrencia;
  - o Frecuencia, cuan a menudo ocurre o probabilidad de recurrencia;
  - o Extensión del área afectada y zonificación del área teniendo en cuenta el parámetro hidrología.
  - o Severidad: magnitud e intensidad;
  - o Escala de Interpretación: muy alta, alta- media y baja.
- Se estratificó las magnitudes del peligro.
- Se elaboró el mapa de peligros preliminares de la zona.

**Mapa 10: Mapa de Peligros**



Mapa 11: Mapa de Vulnerabilidad Socioambiental.



### **3.3.8. Fase de identificación y caracterización de vulnerabilidad socioambiental.**

Esta es otra de las actividades que se realizó en forma simultánea a la identificación del peligro y consistió en las acciones siguientes:

- Para el efecto, se contó con fichas de encuesta de la vulnerabilidad socioambiental.
- En una primera observación, se realizó una descripción socioambiental de la zona (vulnerabilidad estructural por constitución), determinando las características siguientes:
  - o Una aproximación del total o número de viviendas, así como de las principales instituciones o actividades de servicios públicos (Parroquias, centros educativos, centros de salud, entre otros).
  - o Características del estado de las viviendas (material predominante, proceso constructivo, periodicidad de mantenimiento, calidad constructiva) y los servicios básicos (agua, desagüe y luz).
  - o Igualmente, la infraestructura socioeconómica existente, como carreteras, puentes, áreas de cultivo, entre otros.
- Finalmente se elaboró en forma preliminar un mapa de vulnerabilidad socioambiental. (Ver Mapa 11)

#### **a. Condiciones de vulnerabilidad:**

La determinación de las condiciones de vulnerabilidad se realizó teniendo en cuenta las diferentes vulnerabilidades como las viviendas, infraestructura, que son:

- Vulnerabilidad baja.

- Vulnerabilidad media.
- Vulnerabilidad alta.
- Vulnerabilidad muy alta.

### **3.3.9. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos:**

#### **a. Técnica de campo**

Para el análisis sistemático del problema que vulnera la realidad, se utilizó equipos GPS, libretas de campo, fichas elaboradas en gabinete, cámaras fotográficas, entre otros básicos; con el propósito de describirlos, interpretarlos entender su naturaleza y factores constituyentes se realizaron las vistas a campo con la finalidad de registrar deslizamientos históricos, ocurridos en la localidad de Rampac Grande (Tabla 20), para ello se realizó las visitas con personas mayores y conocedores de la zona, (Ver Mapa 12: Deslizamientos Históricos),asimismo se anexan con más detalles estos eventos en el Anexo 01, además de ello se localizaron los lugares denominados seguros en caso ocurra un deslizamiento (Tabla 21) y estos también se registró en una tabla y se ubicó en un mapa (Ver Mapa 13: Mapa Lugares seguros).

#### **b. Entrevistas a informantes claves**

Mediante una guía de entrevista se logró recoger la opinión, percepciones y experiencias de los pobladores más ancianos quienes tienen conocimientos de la historia de los deslizamientos y otros eventos ocurridos anteriormente en el sector Rampac Grande.

#### **c. Cuestionario de encuesta**

Aplicado a la muestra probabilística de familias que habitan en el lugar de estudio, en las zonas de peligro. La encuesta se realizó

con el fin de identificar la vulnerabilidad socioambiental, capacidades de las familias y organización local. El cuestionario está basado en la metodología para determinar vulnerabilidad en el nivel local y se adaptó modificando o añadiendo ciertas preguntas orientadas a los objetivos de la investigación en Rampac Grande. Se realizó un muestreo total. Se dividió el total de la muestra para los cinco barrios identificados por peligro deslizamiento y se aplicaron 270 encuestas a hogares del sector de la Rampac Grande.

La encuesta denominada “Diagnóstico de la vulnerabilidad de la población de Rampac Grande, frente el peligro de deslizamiento”, fue dirigida a todo el proyecto de investigación, las secciones específicas relacionadas con el tema de vulnerabilidad socioambiental son: participación comunitaria, conocimiento sobre deslizamientos, capacitación sobre deslizamientos, arraigo de la zona y datos de la totalidad de los hogares encuestados requeridos para cumplir con los objetivos de investigación. Este instrumento recoge información que nos permitió identificar la vulnerabilidad socioambiental y las capacidades de las familias.

La encuesta contó con las siguientes secciones: 1) ubicación en coordenadas de la vivienda; 2) permanencia en la vivienda; 3) probabilidad de ocurrencia del deslizamiento; 4) reacción frente a un posible deslizamiento; 5) identificación de lugares seguros y 6) ubicación de la vivienda según mapa de peligros. El total de preguntas son 6 secciones mencionadas anteriormente. (Ver Anexo 2).

Se aplicó a personas adultas o jefes de hogar durante un mes en los 5 barrios. Se contó con la participación del tesista para realizar la encuesta. Se han considerado la duración promedio por encuesta fue de 20 minutos.

#### **d. Guía de entrevista estructurada:**

Con expertos y actores sociales como: autoridades del INAIGEM, Instituciones que actúan en la zona, La Municipalidad de Carhuaz. Las entrevistas se realizaron con el fin de identificar su conocimiento de los peligros por deslizamientos, así como la vulnerabilidad socioambiental existentes, su percepción de las capacidades sociales de las familias para enfrentar los peligros y sobre la creación de estrategias comunitarias para la reducción de peligros. Los actores involucrados se han elegido a toda la población expuesta.

Las entrevistas sirvieron para la caracterización de las capacidades sociales y permitieron una mayor comprensión de la realidad de los niveles de instrucción, pertenencia a organizaciones y demás datos demográficos necesarios en la investigación para el planteamiento de estrategias dirigidas a fortalecer capacidades sociales.

#### **e. Técnica documental:**

La investigación combinó métodos cuantitativos y cualitativos, desde un enfoque transversal, con objeto de una mejor comprensión de la compleja realidad que encierra el conocimiento de la vulnerabilidad socioambiental en la población que habitan áreas de peligro por deslizamiento.

Se basó en el estudio que se realizó a partir de la revisión de diferentes fuentes bibliográficas y documentales (literatura sobre el tema de deslizamientos). En esta modalidad de la investigación predominó, el análisis, la interpretación, las opiniones, las conclusiones y recomendaciones del tesista.

Para la recolección de datos, se utilizó un instrumento cuantitativo (encuesta) en los barrios ya mencionados. Para procesar los datos se utilizó el software Access 2007 y Microsoft Excel 2010. El objeto principal fue recabar información primaria y actualizada sobre las características sociodemográficas, la percepción del contexto ambiental, las estrategias sociales aplicadas a la prevención, evacuación y mitigación frente a deslizamientos y las propuestas que sean útiles para enfrentar los desastres por deslizamiento.

Además, se representaron los mapas del análisis de componentes principales utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG) a una escala adecuada, mediante el software ARCGIS 10.1 y así, comprender las desigualdades socioespaciales del estudio de la vulnerabilidad socioambiental en este grupo social, así como localizar las zonas de deslizamiento y los equipamientos y servicios públicos, como rutas de transporte y hospitales en el heterogéneo espacio del sector Rampac Grande.

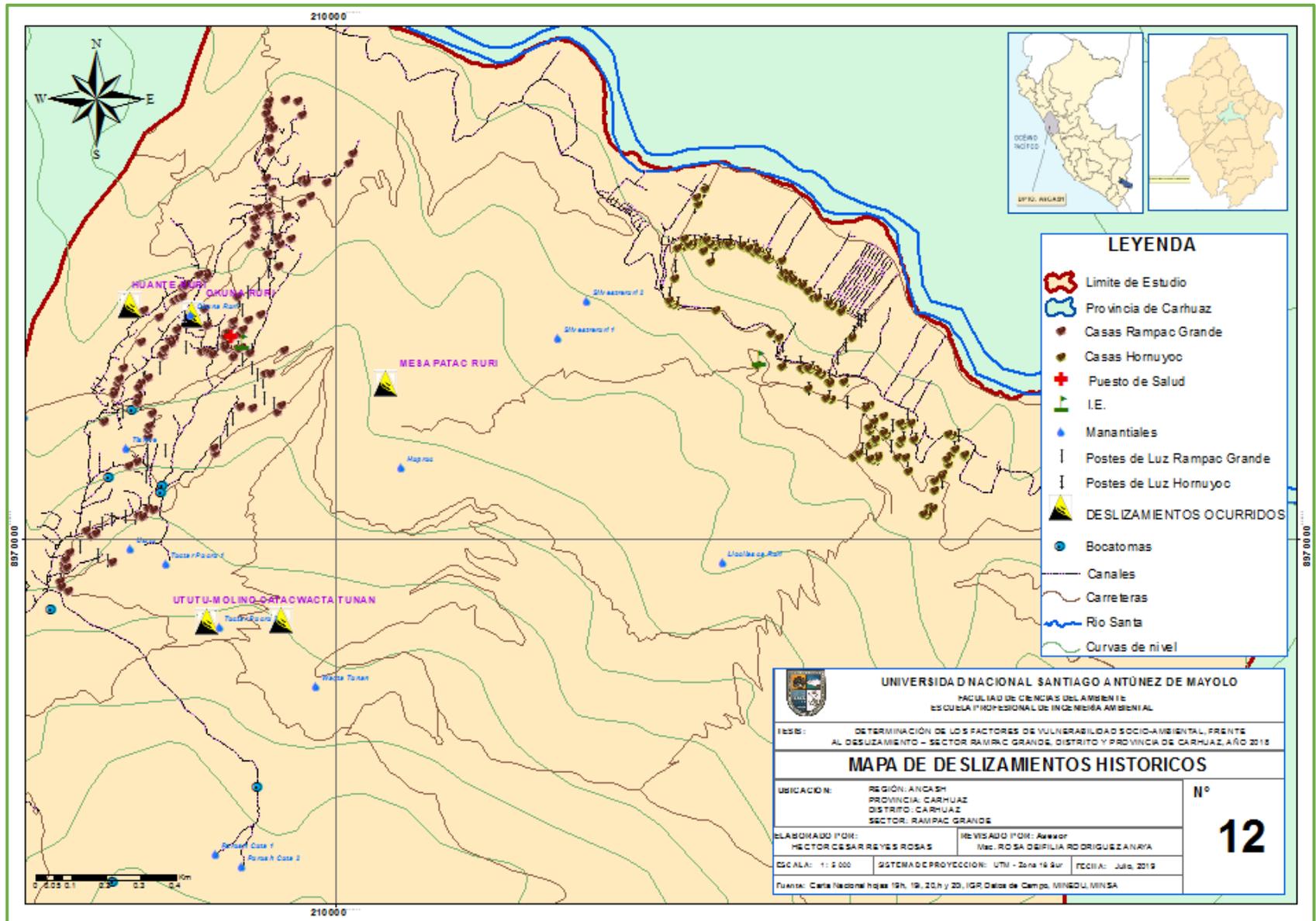
### **3.3.10. Técnica de procedimientos, análisis y presentación de resultados**

Para la realización de la investigación de campo se aplicó una muestra de 270 personas, los resultados de la encuesta fueron debidamente tabulados para su posterior análisis y elaboración de gráficas, los resultados mencionados demuestran la veracidad del problema en Rampac Grande, y que han servido para el planteamiento de la solución, además el problema que afecta a toda la población, sin importar religión, nacionalidad, profesión y situación económica, cualquier persona o institución puede sufrir un siniestro, para contrarrestar este problema es necesario que las autoridades de instituciones reconozcan que no sólo es necesario asignar más recursos económicos sino más bien realizar capacitaciones, control de

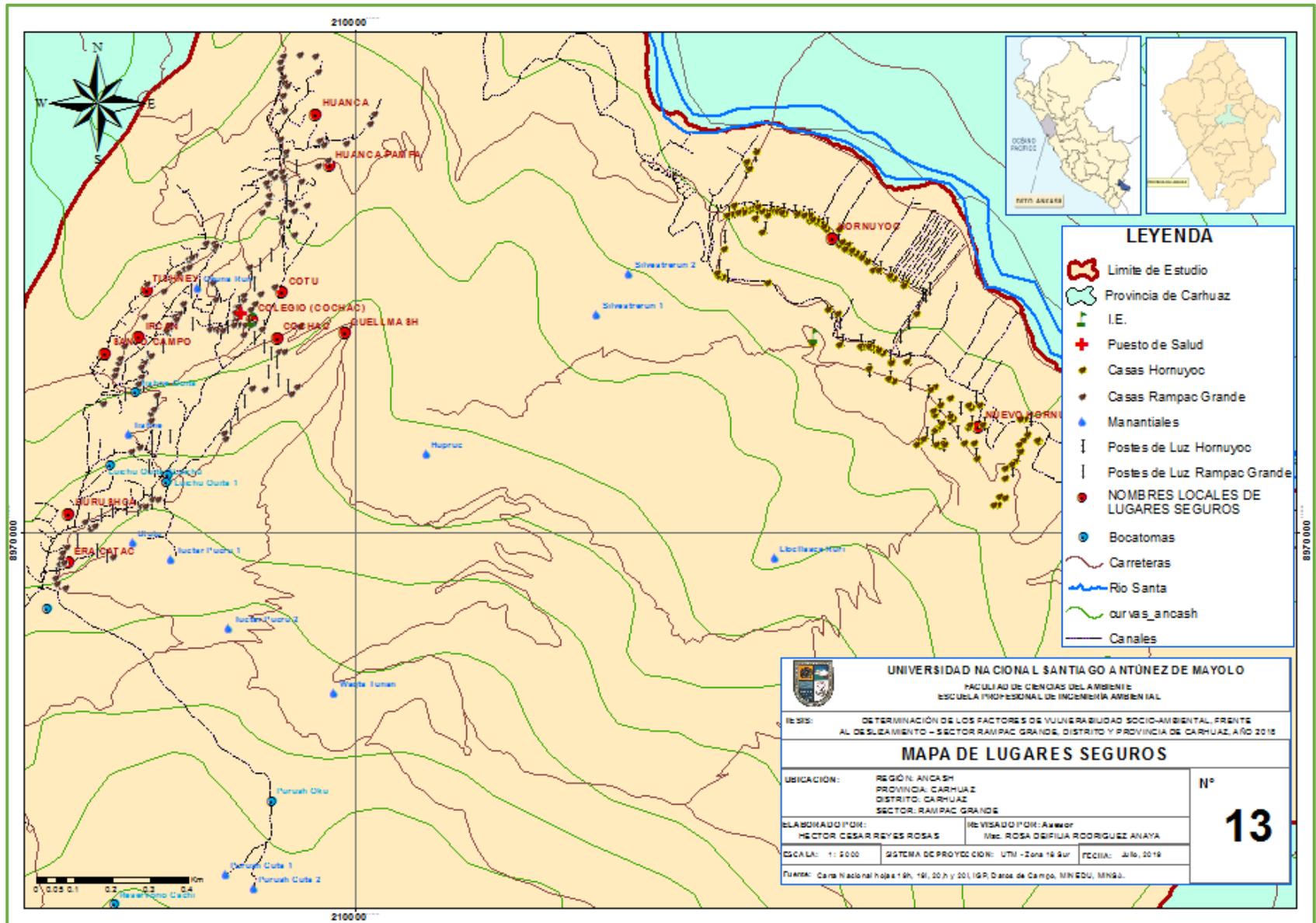
las edificaciones y simulacros, sino desarrollar alianzas con la comunidad y movilizar organismos e implementar nuevos sistemas de seguridad, capaces de actuar sobre las causas de deslizamientos.

También la elaboración de mapas base de vías, ríos, morfología, centros poblados, político, entre otros; temáticos, como: peligros geodinámicos (movimientos en masa, sismos, volcánicas) e hidrológicas (deslizamientos, inundaciones), vulnerabilidades: físicas de edificaciones, sistema de agua potable, red vial, elementos esenciales para funcionalidad del Rampac Grande, cuyos resultados se presentan en mapas a escala adecuada.

Mapa 12: Deslizamientos históricos



Mapa 13: Mapa de Lugares Seguros.



## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. Situación actual de la vulnerabilidad socioambiental, frente al peligro deslizamiento.**

##### **4.1.1. Ubicación del deslizamiento**

Según las visitas realizadas y con la ayuda del GPS se delimitó la ubicación exacta del deslizamiento ocurrido en el 2009 y 2010. Donde se registró en dos oportunidades eventos de deslizamiento uno en 2009 con mayor magnitud donde hubo daños catastróficos enterrando viviendas, terrenos de cultivo y como resultado del evento hubo 4 personas fallecidas y uno desaparecido, y el 2010 se desplazó nuevamente, pero con pequeña magnitud esto ocurrió en el mismo lugar, la tierra se desplazó unos pocos metros (10 - 20 metros). Este evento ocurrió en la parte alta de Rampac Grande en el barrio de Hurushca que afectó también parte del barrio Ircán llegando hasta la cabecera del barrio Cochac, abarcando un área aproximado de 11.33 Ha, hasta el barrio Cochac. Reactivándose en el 2010 con un deslizamiento leve que no registró daños a las personas ni viviendas solo algunos terrenos de cultivo.

En la actualidad se observa grietas en la parte alta que en tiempos de precipitación podría ocurrir un deslizamiento nuevamente,

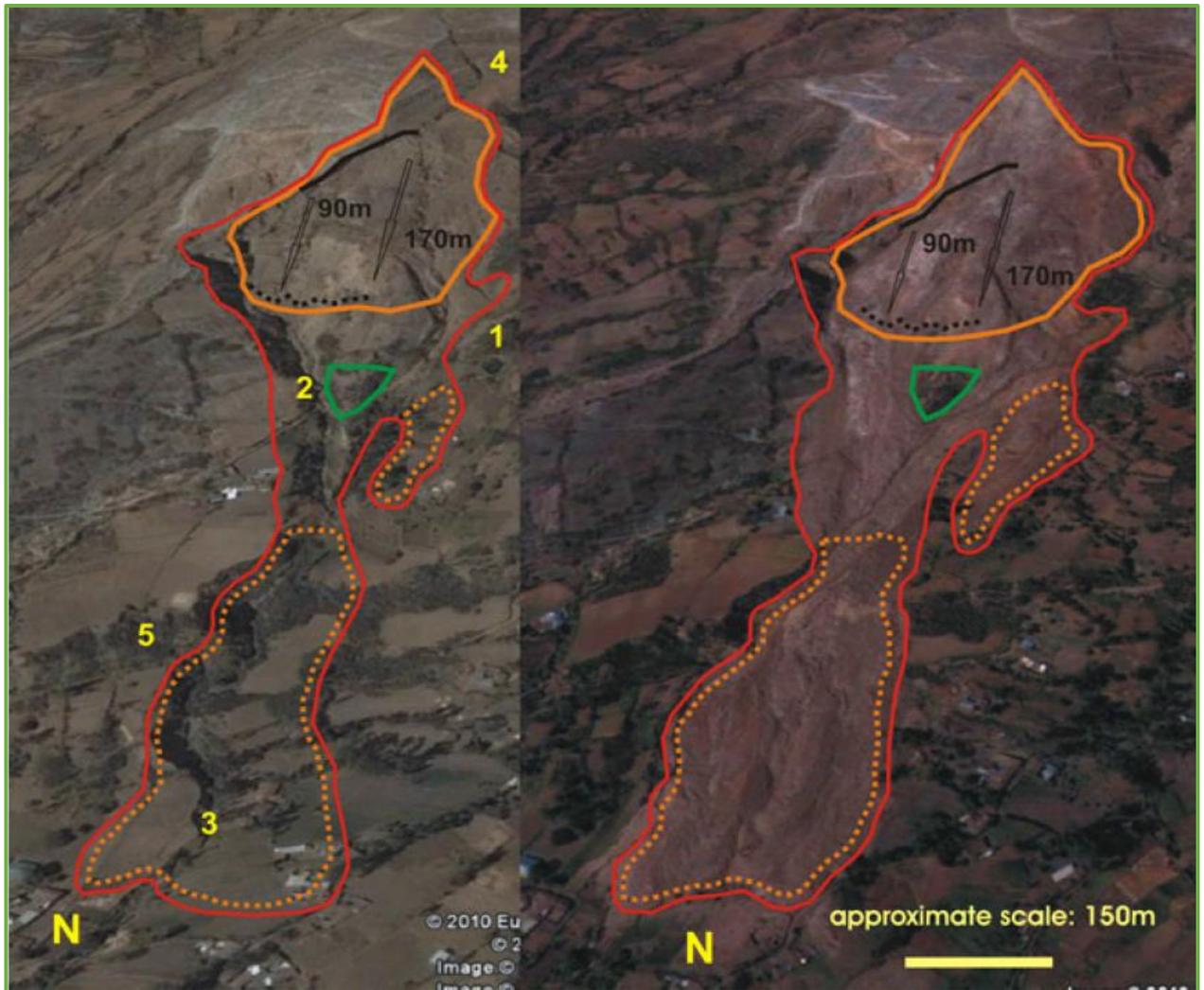
deslizándose una gran cantidad de masa de tierra si no hay un manejo adecuado de las aguas de lluvia; y por esta preocupación la población decide seguir migrando a Hornuyoc. (*Fotografía 03, en el Anexo 04*). (Ver Mapa 08: Mapa de deslizamiento 2009).

Según Jan Klimes – Vít Vilímek, 2011, mencionan que el deslizamiento de tierra, que tuvo lugar entre las 09:00 y las 10:00 a.m. del 25 de abril de 2009, cerca del pueblo de Rampac Grande en el norte de Perú (departamento de Ancash). Se perdieron vidas y se destruyeron propiedades durante el evento. Información de archivo, datos de detección remota y detalles, se aplicaron investigaciones de campo, incluido el muestreo, para describir los eventos. Históricamente, los deslizamientos de tierra han sido un problema común en esta región con eventos grabados que datan desde el siglo XIX.

**Tabla 9:** Consecuencias del Deslizamiento

N°	Elemento Afectado	Consecuencias del Deslizamiento	
		2009	2010
01	Vivienda	4 viviendas enterradas	-
02	Personas	04 personas fallecidas y 01 persona desaparecida	-
03	Terrenos	13 terrenos agrícolas (4.12 Ha en total afectados por el lodo)	-
04	Carretera	10 m de trocha enterrada	2 m de trocha interrumpida
<b>TOTAL</b>		11.33 Ha afectadas	

Fuente: Jan Klimes | Vít Vilímek, 2011.



**Figura 6:** Comparación de la imagen de satélite Google Earth

Antes del evento de deslizamiento de tierra (izquierda) y después del evento (derecha). Zona naranja de línea continua de agotamiento; naranja punteada zona lineal de acumulación; desplazamiento negro de líneas continuas y discontinuas de la parte superior del deslizamiento de tierra; números que indican desplazamiento horizontal; línea continua verde área con menor desplazamiento; 1 lago artificial; 2 y 4 barrancos; 3 área de acumulación a lo largo del barranco; 5 ruptura distinta en la pendiente

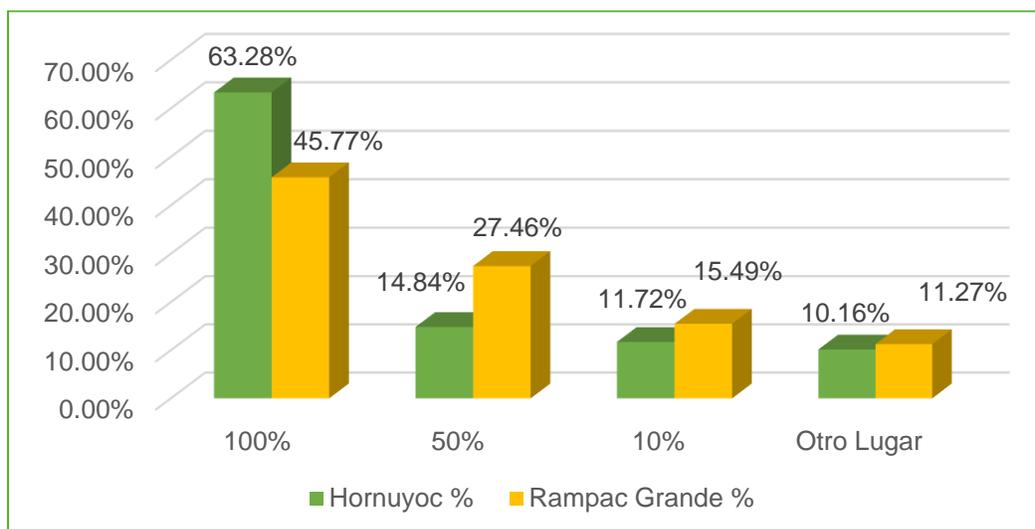
**4.2. Condiciones de la vulnerabilidad socioambiental, de las familias, frente al peligro deslizamiento, mediante encuesta a viviendas.**

**4.2.1. Resultado de la encuesta a la población Hornuyoc - Rampac Grande (R.G)**

**1. ¿Vive permanentemente?**

**Tabla 10:** Permanencia en Hornuyoc – Rampac Grande

¿Vive permanentemente?	Hornuyoc		Rampac Grande	
	Abs.	%	Abs.	%
100%	81.00	63.28%	65.00	45.77%
50%	19.00	14.84%	39.00	27.46%
10%	15.00	11.72%	22.00	15.49%
Otro Lugar	13.00	10.16%	16.00	11.27%
Total	128.00	100.00%	142.00	100.00%



**Figura 7:** Permanencia en Hornuyoc – Rampac Grande

**Interpretación:**

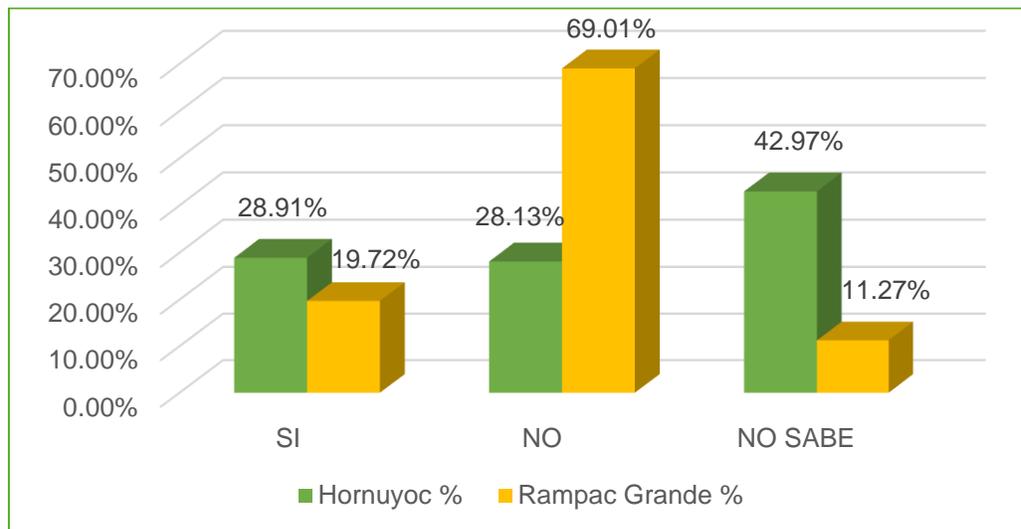
En el Barrio de Hornuyoc, el 63.28% de las familias residen en un 100%, el 14.84% de las familias están en un 50% en Hornuyoc y el otro 50% de sus tiempos los pasan en Rampac Grande, el 11.72% de las familias solo permanecen el 10% de tus tiempos en Hornuyoc y el

10.16% de las familias que aún no habitan en Hornuyoc. En Rampac Grande el 45.77% reside en un 100%, el 27.46% permanece en un 50%, el 15.49% radica en 10% de sus tiempos y el 11.27% se encuentra como casa abandonada o han elegido otro lugar.

## 2. ¿Crees que va a ocurrir un deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande?

**Tabla 11:** Probabilidad de ocurrencia de deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande.

¿Crees que va a ocurrir un deslizamiento en Hornuyoc?	Hornuyoc		Rampac Grande	
	Abs	%	Abs	%
SI	37.00	28.91%	28.00	19.72%
NO	36.00	28.13%	98.00	69.01%
NO SABE	55.00	42.97%	16.00	11.27%
TOTAL	128.00	100.00%	142.00	100.00%



**Figura 8:** Probabilidad de ocurrencia de deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande.

### Interpretación:

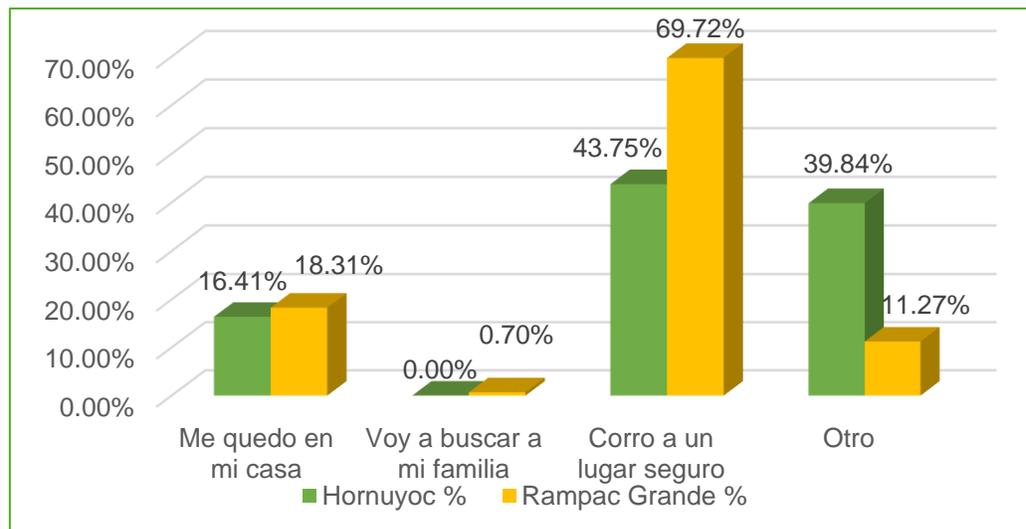
El 42.97% de las familias de Hornuyoc piensan que solo Dios sabe si ocurrirá o no un deslizamiento, el 28.13% de las familias piensan que podría ocurrir un deslizamiento en la zona de Hornuyoc (son los que viven en una zona de mayor peligro frente a un posible deslizamiento) y

el 28.91% de las familias piensan que no va a ocurrir deslizamiento en Hornuyoc (considerados en una zona segura). En Rampac Grande el 69.01% de las familias creen que no va a ocurrir deslizamiento, el 19.72% cree que va a ocurrir deslizamiento y el 11.27% no sabe si ocurrirá el evento deslizamiento.

### 3. ¿Qué vas a hacer si ocurre el deslizamiento?

**Tabla 12:** Acción frente un deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande

¿Qué vas a hacer si ocurre el deslizamiento?	Hornuyoc		Rampac Grande	
	Abs	%	Abs	%
Me quedo en mi casa	21.00	16.41%	26.00	18.31%
Voy a buscar a mi familia	0.00	0.00%	1.00	0.70%
Corro a un lugar seguro	56.00	43.75%	99.00	69.72%
Otro	51.00	39.84%	16.00	11.27%
TOTAL	128.00	100.00%	142.00	100.00%



**Figura 9:** Acción frente un deslizamiento en Hornuyoc – Rampac Grande

#### Interpretación:

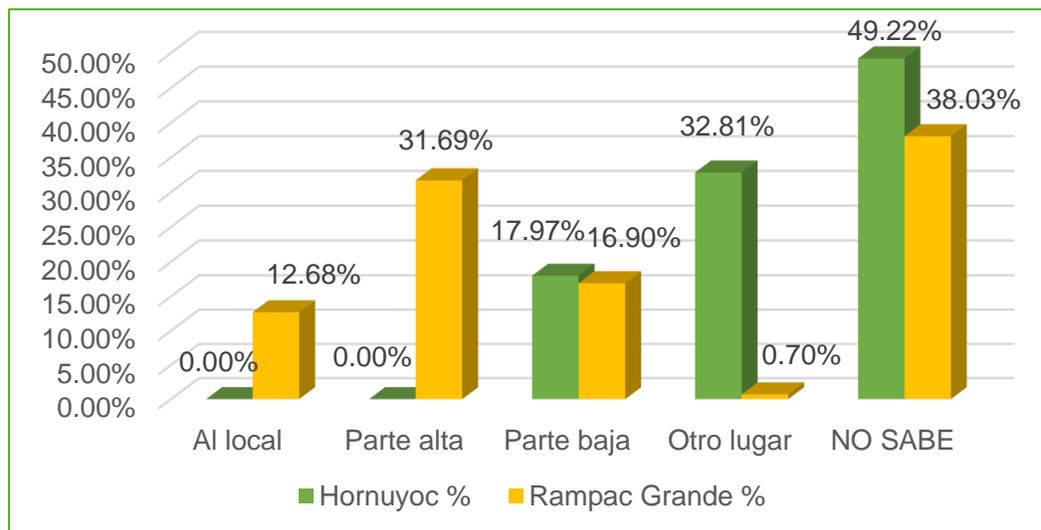
De las familias de Hornuyoc, el 43.75% de las familias opina que en caso de ocurrir un deslizamiento correría a un lugar seguro, el 39.84% de las familias no sabría qué hacer y algunos que opinan que no ocurrirá el deslizamiento, el 16.41% de las familias se quedaría en

su casa por considerar un lugar seguro frente a un deslizamiento y ninguno de los encuestados iría a buscar a sus familiares. En Caso de Rampac Grande 69.2% de las familias buscaría un lugar seguro, 18.31% se queda en su casa porque su vivienda es segura el 11.27% eligen otra opción y solo el 0.70% buscaría a su familia.

#### 4. ¿Si ocurre el deslizamiento hacia dónde correrías?

**Tabla 13:** Lugares hacia donde correrías en Hornuyoc – Rampac Grande

¿Si ocurre el deslizamiento hacia dónde correrías?	Hornuyoc		Rampac Grande	
	Abs	%	Abs	%
Al local	0.00	0.00%	18.00	12.68%
Parte alta	0.00	0.00%	45.00	31.69%
Parte baja	23.00	17.97%	24.00	16.90%
Otro lugar	42.00	32.81%	1.00	0.70%
NO SABE	63.00	49.22%	54.00	38.03%
TOTAL	128.00	100.00%	142.00	100.00%



**Figura 10:** Lugares hacia donde correrías en Hornuyoc – Rampac Grande

#### Interpretación:

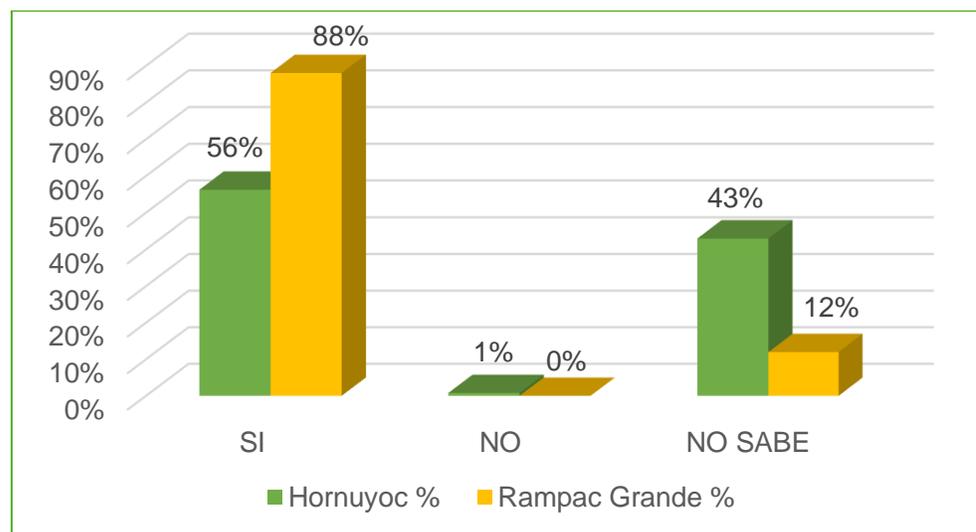
En Hornuyoc, el 49.22 % no sabe qué haría o hacia donde correría en caso ocurriera un deslizamiento, el 32.81% de las familias correría otro lugar de los mencionados en la encuesta y se le hizo una pregunta

adicional para que puedan mencionar el lugar en su mayoría mencionó Nuevo Hornuyoc que se encuentra al sur de Hornuyoc que es un lugar seguro frente un deslizamiento, el 17.97% de las familias correría hacia la parte baja (Acopampa) por estar cerca de sus viviendas y como se ve en la gráfica ninguno de los encuestados correría hacia la parte alta ni hacia el local comunal ya que este se encuentra en una zona de peligro alto frente un deslizamiento. En Rampac Grande el 38.03% de las familias no sabe hacia donde iría en caso ocurra un deslizamiento, el 31.69% menciona ir a la parte alta, el 16.90% menciona la parte baja (Huanca), el 12.68% que el local (Colegio) es seguro y el 0.70% dice que no sabría hacia donde refugiarse.

**5. ¿Existen lugares seguros en Hornuyoc, ante el peligro de deslizamiento?**

**Tabla 14:** Lugares Seguros en Hornuyoc.

¿Existen lugares seguros en Hornuyoc, ante el peligro de deslizamiento?	Hornuyoc		Rampac Grande	
	Abs	%	Abs	%
SI	72.00	56%	125.00	88%
NO	1.00	1%	0.00	0%
NO SABE	55.00	43%	17.00	12%
TOTAL	128.00	100%	142.00	100%



**Figura 11:** Lugares Seguros en Hornuyoc – Rampac Grande

### Interpretación:

El 56% de las familias encuestadas mencionan que, si existen lugares seguros y este sería el mismo Hornuyoc y Nuevo Hornuyoc, el 43% de las familias no sabe si existen lugares seguros dentro de su barrio por falta de conocimiento a que se denomina zona o lugar seguro y solo el 1% de las familias encuestadas menciona que no existe un lugar seguro en Hornuyoc. En caso de Rampac Grande el 88% de las familias mencionan que, si existen lugares seguros, el 12% no sabe si existe lugar seguro.

### 6. ¿Crees que tu casa está ubicada en lugar de peligro frente el deslizamiento?

Tabla 15: Ubicación de la vivienda en Hornuyoc – Rampac Grande

¿Crees que tu casa está ubicada en lugar de peligro ante el deslizamiento?	Hornuyoc		Rampac Grande	
	Abs	%	Abs	%
SI	38.00	30%	31.00	22%
NO	41.00	32%	95.00	67%
NO SABE	49.00	38%	16.00	11%
TOTAL	128.00	100%	142.00	100%

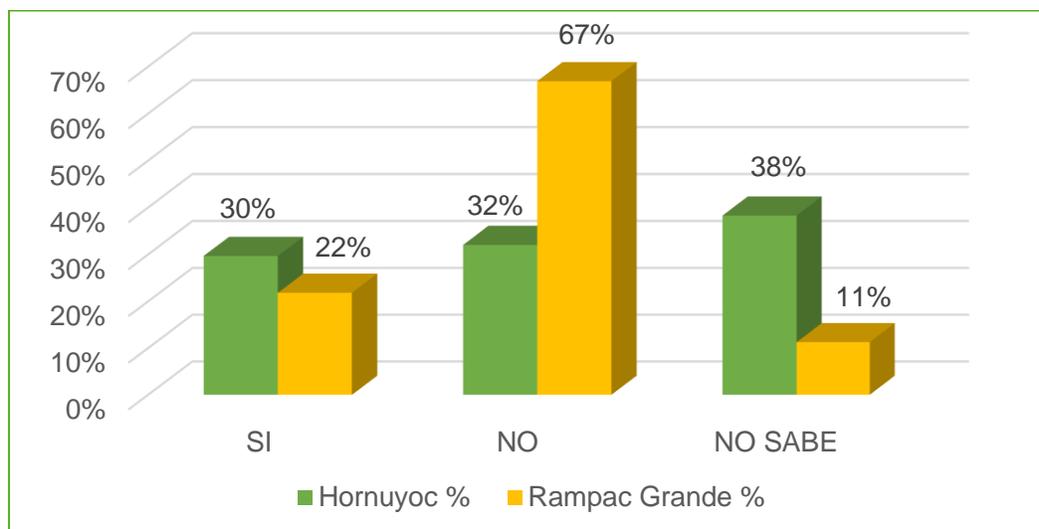


Figura 12: Ubicación de la vivienda en Hornuyoc – Rampac Grande

### **Interpretación:**

Ante la pregunta ¿Crees que tu casa está ubicada en lugar de peligro frente el deslizamiento? El 38% de las familias no sabe si su casa se encuentra en una zona de peligro frente un deslizamiento, el 32% de las familias cree que su casa no está ubicada en un lugar de peligro frente el deslizamiento y el 30% de las familias piensa que su casa si está ubicada en el lugar de peligro frente el deslizamiento. En Rampac Grande 67% cree que su casa no está ubicada en un lugar de peligro ante un deslizamiento, el 22% de las familias opina que su vivienda está en un lugar de peligro y el 11% no sabe qué nivel de peligro se encuentra su vivienda.

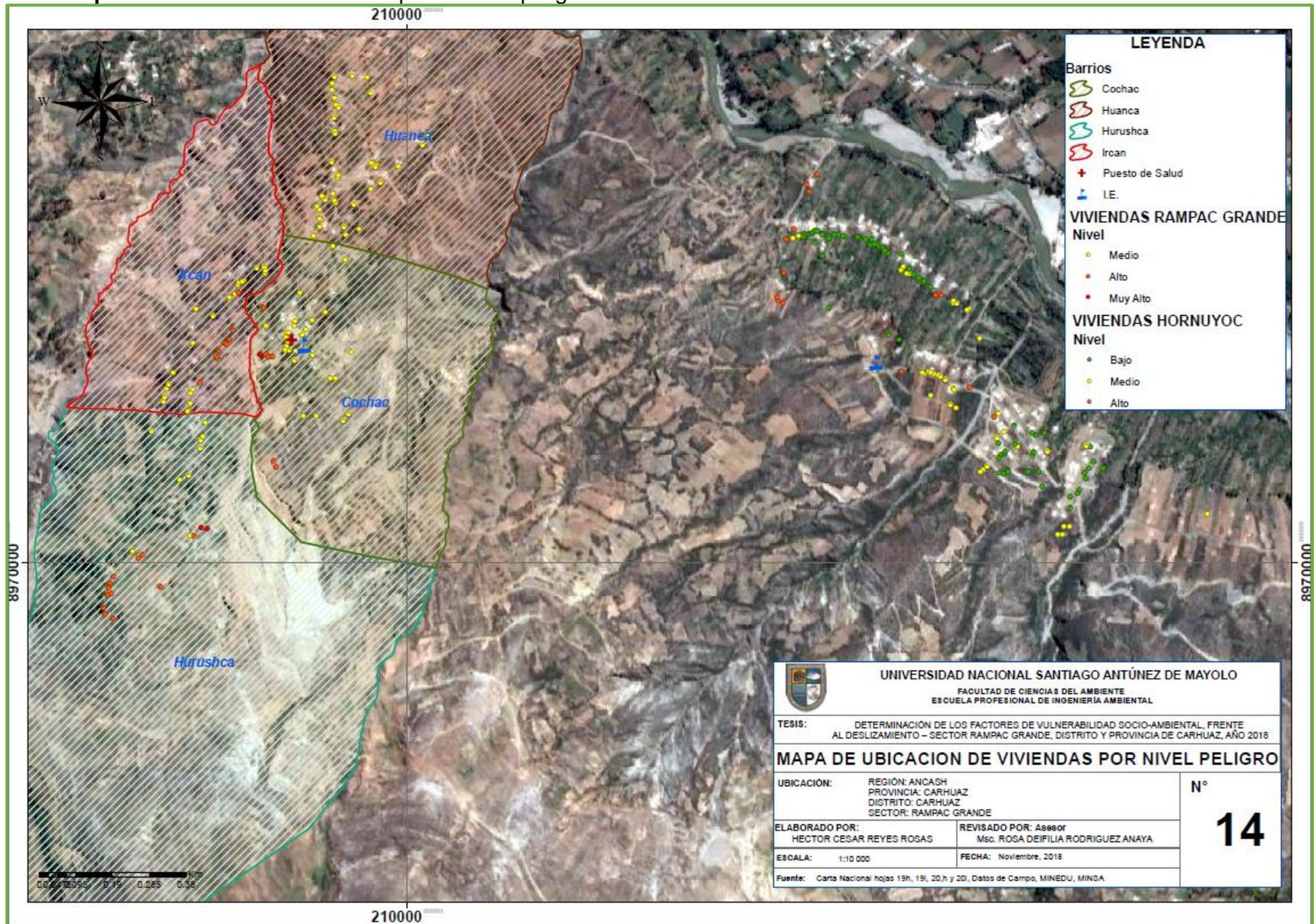
### **4.3. Factores de vulnerabilidad socioambiental frente el peligro deslizamientos.**

#### **4.3.1. Resultado exposición de las viviendas según mapa de peligros.**

Una vez utilizado la algebra de mapas con capas Shp (Usos de suelos, geomorfológico, precipitaciones, elementos expuestos) en Arc gis (Sistemas de Información Geográfica), se obtiene el mapa de peligros, en el mapa 10 se presenta el mapa de peligros que afecta a la población, área urbana, Fuentes de agua artificial o natural, zonas agrícolas, infraestructuras de ingeniería.

El análisis de las viviendas según mapa de peligros frente deslizamientos del sector Rampac Grande. Los resultados se encuentran en el Anexo 03 y en el Mapa 14.

**Mapa 14:** Ubicación de viviendas por nivel de peligro



**Tabla 16:** Calificación de parámetros de vulnerabilidad socioambiental.

NIVELES	CONDICIONES DE PELIGRO	CRITERIOS PARA DEFINIR EL MAPA DE PELIGROS-CONDICIONES NATURALES DEL TERRENO					RECOMENDACIONES DE USO
		GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	FISIOGRAFÍA	GEODINÁMICA	OTROS	
<b>MUY ALTO</b>	Existencia de deslizamientos activos que pueden producir asentamientos de suelos y agrietamientos en viviendas. Cárcavas activas, donde ocurren desplazamientos de laderas y pueden ocurrir huaycos, Conos deyectivos activos, donde podrían ocurrir huaycos, afectando personas, viviendas y cultivos.	Depósitos de deslizamiento con material fino inconsolidados, compuesto por arenas, arcillas y fragmentos sueltos.	Superficies muy empinadas con huellas de deslizamientos. Laderas de montaña muy inestables con plataformas escalonadas y niveles de asentamientos anteriores.	Taludes muy empinados con pendientes mayores a 75 %, laderas con escarpes y flujos hídricos torrenciales.	Derrumbes y deslizamientos activos con zonas de arranque, grietas abiertas y flujos hídricos. Presencia de filtraciones y manantiales.	Saturación hídrica en época de lluvia, conformando fondos de quebrada muy activos.	Evitar el flujo de agua con fines agrícolas y presencia de los pobladores en época de lluvia; no recomendable para construcción de viviendas ni uso agrícola.
<b>ALTO</b>	Presencia de deslizamientos antiguos e inactivos, con probabilidad de reactivación generando asentamientos de suelos y agrietamientos en casas. Pequeños derrumbes locales, poco estables, que podrían tapar caminos, cultivos y canales, conformando zonas de saturación hídrica con posible ocurrencia de huaycos pequeños en caso de precipitaciones torrenciales. Conos deyectivos inactivos, donde podrían ocurrir huaycos.	Estratos sedimentarios fuertemente intemperizados, compuesto por areniscas, lutitas, calizas y limoarcillitas con algunos horizontes de yeso, originando coluvios superficiales inconsolidados. Depósitos deyectivos.	Superficies plano inclinadas con zonas poco estables, laderas empinadas cerca al deslizamiento principal con grietas de separación poco definidas. Probables zonas de reactivación de próximos eventos.	Laderas de montaña empinadas con pendientes de 50 a más de 75 %. Procesos poco activos, y suelos muy superficiales.	Presencia de deslizamientos antiguos e inactivos, pequeños derrumbes locales poco estables, presencia de grietas poco visibles, conformando zonas de saturación hídrica.	Lluvias intensas en época húmeda, poca cobertura vegetal de protección. Presencia de sectores con uso agrícola.	Evitar el flujo de agua con fines agrícolas y presencia de pobladores en época de lluvia. No es recomendable construcción de viviendas. Uso agrícola con ciertas restricciones.
<b>MODERADO</b>	Pendientes altas o moderadas donde podrían ocurrir deslizamientos, durante fuertes precipitaciones; zonas posiblemente afectadas por los deslizamientos o huaycos en caso de eventos de gran intensidad.	Presencia de estratos sedimentarios más definidos, compuestos por areniscas, lutitas y limoarcillitas, intercalados con horizontes calcáreos con presencia de capas de yeso.	Superficies plano-inclinadas conformando laderas poco empinadas. Presencia de sectores moderadamente estables, protegidos por cobertura vegetal rala, pueden tener usos diversos en forma moderada.	Laderas de montaña poco empinadas, con pendientes variadas, desde 25 a más de 50 %, actualmente tienen cierta cobertura de matorral con suelos muy superficiales.	Huellas de deslizamientos antiguos poco perceptibles. Presencia de coluvios superficiales poco estables. Procesos geodinámicos poco notables.	Escorrentía superficial moderada en época de lluvias, poca cobertura vegetal. Agricultura y presencia de viviendas.	Tránsito normal de pobladores con precaución en épocas de lluvia. Los sectores pueden ser utilizados para agricultura. Es recomendable hacer estudios geológicos detallados antes de construir viviendas.
<b>BAJO</b>	Pendientes suaves con <b>muy baja probabilidad de ocurrencia</b> de procesos geodinámicos.	Estratos sedimentarios estables y depósitos semiconsolidados.	Superficies plano onduladas con baja pendiente.	Colinas bajas con pendientes menor a 35 % con presencia de cultivos intensos.	Ausencia de procesos geodinámicos de importancia.	Terrazas antiguas con buena estabilidad.	Uso sin límites para todas las actividades.

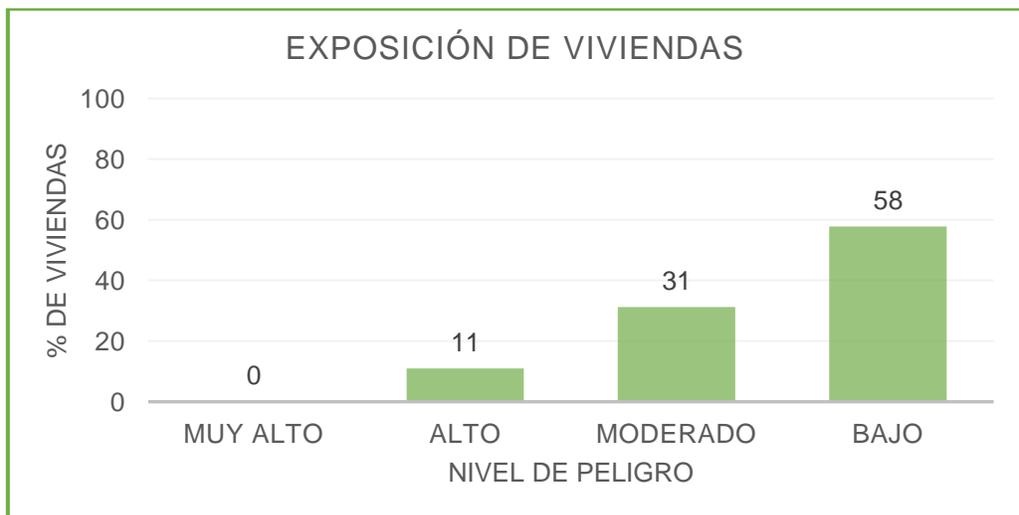
Cada uno de los parámetros es calificado con un cierto valor y peso, los rangos de calificación determinan el grado de peligrosidad:

Para el caso de esta categorización se deben entender los peligros así:

- o Geotécnico: Se incluyen los sectores que están expuestos a la ocurrencia de fenómenos de remoción como deslizamientos y procesos erosivos.
- o Hidrológico: Se incluyen los sectores expuestos a la ocurrencia de inundaciones o avenidas torrenciales.
- o Hidrotécnico: Se incluyen los sectores que están expuestos a socavación de orillas.
- o Usos de suelo: se incluye actividades que desarrollan sobre el suelo.

**Tabla 17:** Exposición de las viviendas según mapa de peligros Hornuyoc.

VIVIENDAS	UBICACIÓN				TOTAL
	MUY ALTO	ALTO	MODERADO	BAJO	
CANTIDAD	0	14	40	74	128
%	0%	11%	31%	58%	100%



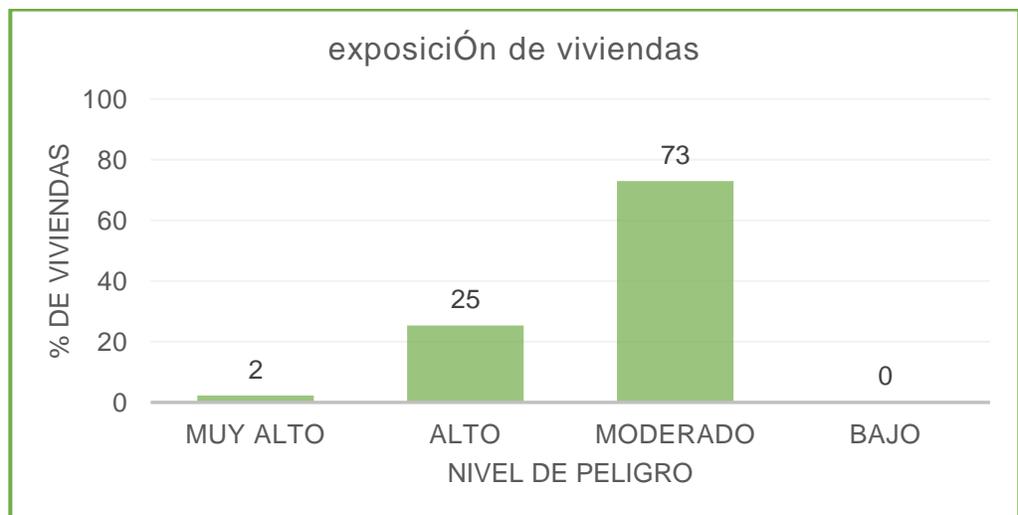
**Figura 13:** Exposición de las viviendas según mapa de peligros Hornuyoc.

### Interpretación:

Después de realizar la sensibilización sobre el mapa de peligros frente a deslizamientos en el barrio de Hornuyoc con el acompañamiento de dos pobladores de la zona y un mapa de peligros impreso se visitó cada vivienda registrando las coordenadas de ubicación y dando a conocer a las familias sobre la ubicación de sus viviendas según el mapa de peligros. El resultado de las 128 viviendas sensibilizadas, después de realizar las gráficas son los siguientes: el 58% de las viviendas se encuentran ubicadas en la zona verde de peligro bajo frente un deslizamiento (zona segura), el 31% de las viviendas están ubicadas en peligro moderado en la zona amarilla, el 11% de las viviendas se encuentran ubicadas en la zona naranja de peligro alto y no hay ninguna vivienda en la zona de peligro muy alto.

**Tabla 18:** Exposición de las viviendas según mapa de peligros Rampac Grande.

VIVIENDAS	UBICACIÓN				TOTAL
	MUY ALTO	ALTO	MODERADO	BAJO	
CANTIDAD	3	34	97	0	134
%	2%	25%	73%	0%	100%



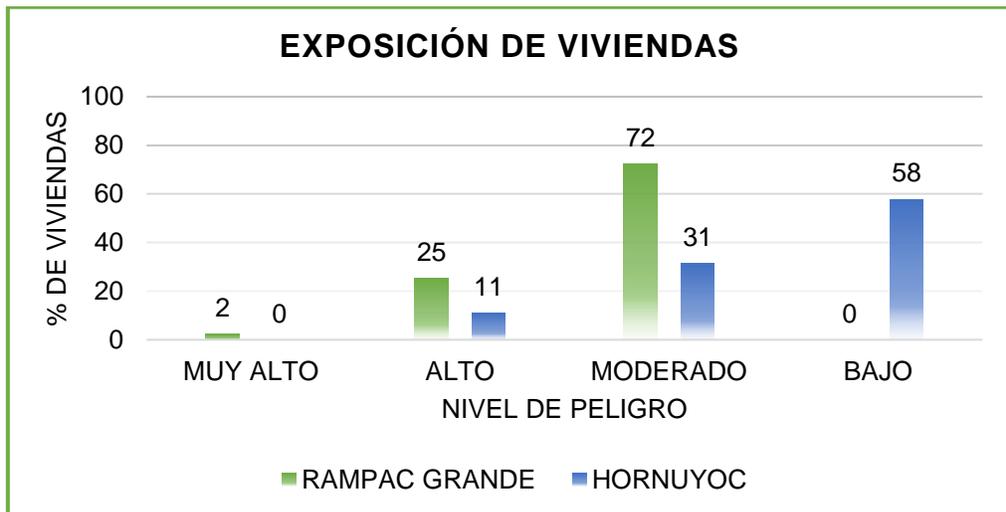
**Figura 14:** Exposición de las viviendas según mapa de peligros Rampac Grande.

### Interpretación:

De un total de 135 viviendas sensibilizadas los resultados son los siguientes: el 73% de las viviendas de Rampac Grande, se encuentran ubicadas en la zona amarilla de peligro moderado, el 25% de las viviendas están ubicadas en la zona naranja de peligro alto, y el 2% de las viviendas se encuentran ubicadas en la zona roja de peligro muy alto frente un deslizamiento.

**Tabla 19:** Comparación Rampac Grande – Hornuyoc.

VIVIENDAS	UBICACION				TOTAL
	MUY ALTO	ALTO	MODERADO	BAJO	
RAMPAC GRANDE	3	34	97	0	134
%	2%	25%	72%	0%	100%
HORNUYOC	0	14	40	74	128
%	0%	11%	31%	58%	100%



**Figura 15:** Comparación Rampac Grande – Hornuyoc.

### Interpretación:

Haciendo un cuadro comparativo de ambas zonas de estudio se observa que el nivel de peligro predominante en Rampac Grande es el peligro moderado con un 72% y un 25% de peligro alto mientras que en Hornuyoc el nivel de peligro predominante es con el 58% peligro bajo y

31% de peligro moderado, realizando el análisis Hornuyoc vendría ser un lugar más seguro que Rampac Grande frente un posible deslizamiento.

En el Mapa 10 se observan la ubicación de las viviendas según el nivel de peligros.

#### 4.3.2. Resultados de deslizamientos históricos y lugares seguros

##### a. Resultado deslizamientos históricos

Se han recorrido los diferentes lugares donde han ocurrido deslizamientos registrando el nombre del lugar, la fecha que ocurrió, las coordenadas del lugar, cuánto se ha movido la tierra, el evento fue un desplazamiento o un flujo y sus efectos, a continuación, observamos en la tabla 20 el registro de las mismas y en el Anexo 01 se detallan cada uno de ellos.

**Tabla 20:** Registro de deslizamientos históricos.

RESUMEN					
N°	Evento	Nombre	Este	Norte	Fecha
1	Desplazamiento	Wacta Tunan	209845	8969765	1970
2	Flujo	Mesa Patac Ruri	210141	8970442	1970
3	Desplazamiento	Huante Ruri y Santo Campo	209409	8970668	1982 - 1983
4	Desplazamiento	Ututu - Molino Catac	209630	8969764	2009 - 2010
5	Desplazamiento	Okuna Ruri	209587	8970642	2016

La ubicación de estos deslizamientos se observa en el Mapa 12, con sus respectivos elementos expuestos.

##### b. Resultado Lugares Seguros

Se registró el nombre de los lugares denominados seguros con sus respectivas coordenadas de ubicación y el barrio donde se encuentran. Los lugares seguros fueron determinados mediante una

pregunta en la encuesta del estudio a los pobladores, ¿Existen lugares seguros en Rampac Grande, frente el peligro deslizamiento? y los lugares que a continuación, se muestra en la tabla 21, fueron citados por los pobladores teniendo en cuenta que en diversos eventos ocurridos en la localidad de Rampac Grande se mantuvieron intactos sin variaciones ni afectaciones a los sitios mencionados, es por ello se considera un lugar seguro ya que son refugio para cualquier evento dañino.

**Tabla 21:** Nombres Locales de lugares seguros.

N°	Lugares seguros Rampac Grande	Ubicación	
		Este	Norte
1	Hurushca Catac	209899	8971100
2	Cochac	209796	8970510
3	Huanca	209452	8970637
4	Hornuyoc	211259	8970774
5	Nuevo Hornuyoc	211645	8970277
6	Quellmash	209975	8970523
7	Huanca Pampa	209933	8970964
8	Colegio (COCHAC)	209731	8970558
9	Cotu	209809	8970630
10	Hurushca	209247	8970047
11	Santo Campo	209342	8970470
12	Era Catac	209244	8969919
13	Ircan	209432	8970513

Uno de los principales factores de vulnerabilidad, es el social, condición que se gesta, acumula y permanece en forma continua en el tiempo y está íntimamente ligada a los aspectos culturales y al nivel de desarrollo de las comunidades. Sin embargo, considerar solo el factor social de vulnerabilidad limita los alcances de cualquier investigación, es importante tener en cuenta otros factores de vulnerabilidad como los ambientales, naturales, socioeconómicos, técnicos, coyunturales y los funcionales e institucionales. A los anteriores factores de vulnerabilidad se pueden agregar los factores

demográficos, referidos principalmente a la existencia de altas tasas de densidad de población, como elemento determinante en un análisis de vulnerabilidad.

- o **Primer Factor: “La Fragilidad Física o exposición”**, que es la condición de susceptibilidad que presenta un asentamiento humano de ser afectado por localizarse en el área de influencia de algún fenómeno peligroso y por su falta de resistencia física frente dicho fenómeno.

Rampac Grande, con sus cuatro barrios (Hurushca, Ircán, Cochac y Huanca), se encuentra expuesta físicamente a un evento deslizamiento que de ocurrir nuevamente en una magnitud similar o mayor ocurrido en el 2009 podría enterrar terrenos de cultivos y algunas viviendas ya que el 3% de las viviendas se encuentran expuestas en un nivel de peligro muy alto y el 25% de las viviendas están expuestas en un nivel alto como se muestra en la tabla 18. Por lo contrario, en el barrio de Hornuyoc solo el 11% de las viviendas están expuestas a un nivel alto de ocurrir un posible deslizamiento (tabla 17).

- o **Segundo Factor: “La Fragilidad Social”**, considerada como la predisposición que surge a manera de resultado del nivel de marginalidad y segregación social del asentamiento humano, así como sus condiciones de desventaja y debilidad relativa asociada a los factores socioeconómicos.

Por la condición socioeconómica Rampac Grande tiene dificultad de reubicar sus viviendas en zonas identificadas de peligro bajo o moderado de acuerdo a la ubicación de sus viviendas ellos manifiestan que los gobiernos locales debieron haber dado prioridad a la elaboración de un mapa de peligros frente un deslizamiento u otro evento para que puedan construir

sus viviendas en lugares seguros, en la actualidad en Rampac Grande hay 37 viviendas en peligro muy alto y alto y 14 viviendas en Hornuyoc que es supuestamente un lugar seguro, donde las construcciones en temas de antigüedad no superan los 5 años, cabe mencionar también que el actual local comunal en construcción se encuentra en un nivel de peligro alto y el diseño de un posible centro de salud y educativo de la misma forma es por ello que el mapa de peligros elaborado en esta investigación facilitara en la toma de decisiones para construcciones futuras.

- o **Tercer Factor: “La Falta de Resiliencia”**, es decir la incapacidad de respuesta y la deficiencia de un asentamiento humano para absorber un impacto determinado, expresa las limitaciones de acceso y movilización de recursos.

Rampac Grande, actualmente no tiene capacidad de respuesta frente un deslizamiento, ya que no se puede reubicar viviendas expuestas el peligro alto y muy alto, si bien Hornuyoc se encuentra cerca al distrito de Acopampa, los cuatro varios (Hurushca, Ircán, Cochac y Huanca), se encuentran alrededor del deslizamiento ocurrido el 2009, 2010 que de reactivarse cortaría accesos de trochas existentes y no habría forma de dar primeros auxilios a los afectados y en cuanto a recursos Rampac Grande tiene limitaciones por ser un sector pequeño.

Si se habla de una zona urbana, por ejemplo, la vulnerabilidad como factor interno del riesgo debe relacionarse no solamente con la exposición del contexto material o la susceptibilidad física de los elementos expuestos a ser afectados, sino también con la fragilidad social y la falta de resiliencia de la comunidad expuesta.

#### **4.4. Propuesta de estrategias para reducir la vulnerabilidad socioambiental.**

##### **4.4.1. Estrategias para desarrollar capacidades socioambientales enfocadas al fortalecimiento de capacidades para reducir la vulnerabilidad.**

Durante la recolección de datos, en la aplicación de las entrevistas a informantes claves, cuestionario de encuestas, se detectaron estrategias pues los participantes explicaron su interés y necesidad de estar capacitado frente una emergencia de deslizamiento, prevención de desastres, y participación comunitaria, el correcto manejo y uso de las señalizaciones implementadas en el lugar de deslizamiento y entorno.

Otra de las estrategias tomadas para estabilizar el deslizamiento fue el rociado de algunas semillas de arbustos duros que pueden enraizar con facilidad y que sean resistentes a las sequías, para conseguir mayor compactación de estos suelos y de esta manera evitar futuros deslizamientos.

##### **4.4.2. Estrategias de fortalecimiento de capacidades para emprendimientos socioambientales.**

El liderazgo comunitario existente es también un aporte clave para motivar al resto de la población del sector a desarrollar actividades productivas que mejoren sus condiciones de vida. La población estudiada a través de los diferentes instrumentos de investigación ha demostrado interés y disposición a capacitarse y aprender, por lo que como estrategia para reducir la vulnerabilidad socioambiental sería generar y mejorar las habilidades de la población, a través de aumentar las capacidades sociales y ambientales combatiendo la vulnerabilidad y el riesgo de los habitantes de Rampac Grande. Si se relaciona esto con la teoría revisada, desde el área de fortalecimiento de capacidades

se pueden convertir las amenazas y vulnerabilidades en oportunidades de cambios positivos para la comunidad, por lo que la estrategia parte de la participación y empoderamiento de la comunidad. Vinculando esto con la teoría del desarrollo desde el enfoque del desarrollo humano se puede medir el bienestar de la sociedad desde la identificación de la responsabilidad en la intervención de la sociedad, siendo el centro de preocupación el ser humano como objeto y sujeto del proceso de su desarrollo, complementando con la intervención de autoridades locales.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1. Situación actual de la vulnerabilidad socioambiental, frente al peligro deslizamiento.

Buenaño, 2013. Los principales resultados encontrados son la multiamenaza por **deslizamientos** e inundaciones, además menciona que las amenazas de deslizamientos e inundaciones han estado latentes en nuestro país y en los últimos años (2011-2013), se han presentado desastres que han afectado social y económicamente a las comunidades que viven en zonas de riesgo, afectó a 13 de 24 provincias en Guayaquil, 816 personas fueron evacuadas, 987 ubicadas en albergues y 42 casas destruidas.

Los deslizamientos de tierras y las inundaciones en las zonas bajas representan una amenaza constante en la zona, por falta de conocimiento no hay una eficiente prevención de la comunidad y de las instituciones locales, pues los habitantes están ubicados en zonas de riesgo de mediano y alto grado porque “no sienten el peligro” o “no conocen” de la realidad del suelo o de la geología local donde han asentado sus infraestructuras.

En la zona de Rampac Grande el deslizamiento representa un peligro latente para la población los resultados obtenidos muestran que el 2% de la población se encuentra en zona de peligro muy alto y el 25% en peligro alto

por desconocimiento del peligro no hay una adecuada prevención de la comunidad.

## **5.2. Condiciones de la vulnerabilidad socioambiental, de las familias frente al peligro deslizamiento, mediante encuesta a viviendas.**

Como menciona Buenaño, 2013.... existe una multiamenaza por deslizamientos e inundaciones, la población es vulnerable socialmente en términos de pobreza, acceso a los servicios básicos, niveles de instrucción muy bajos, por otro lado, no tienen conciencia del riesgo al que están expuestos y no han recibido capacitaciones para enfrentar una situación de riesgo, sin embargo, existen por parte de la comunidad deseos de ser capacitados para enfrentar este problema.

## **5.3. Factores de vulnerabilidad socioambiental frente el peligro deslizamientos en el Sector Rampac Grande.**

En comparación con los resultados de Pérez y Rojas, 2005, mencionan que los factores que más han incidido en aumentar la vulnerabilidad a los deslizamientos son la geología, el grado de erosión, la pendiente de terreno y la incidencia antrópica reflejada en los altos conflictos de uso de tierra.

Londoño y Ocampo, 2017, refieren que los deslizamientos son producto de la influencia humana y suelen darse como peligros inducidos como consecuencia de las actividades antrópicas, tala de bosques ribereños y sobre todo, ocupación de las llanuras de inundación de los cursos fluviales para instalar en ellas sus asentamientos agrícolas, industriales, urbanos o de ocio, lo que modifica la respuesta hidrológica de las cuencas y agudiza los efectos de ocurrencia y magnitud de las inundaciones, en si se basa en el desarrollo urbano mal organizado y el deterioro ambiental.

Dentro del estudio en Rampac Grande se encontraron tres factores principales:

**Primer Factor: “La Fragilidad Física o exposición”**, que es la condición de susceptibilidad que presenta un asentamiento humano de ser afectado por localizarse en el área de influencia de algún fenómeno peligroso y por su falta de resistencia física frente dicho fenómeno.

**Segundo Factor: “La Fragilidad Social”**, considerada como la predisposición que surge a manera de resultado del nivel de marginalidad y segregación social del asentamiento humano, así como sus condiciones de desventaja y debilidad relativa asociada a los factores socioeconómicos.

**Tercer Factor: “La Falta de Resiliencia”**, es decir la incapacidad de respuesta y la deficiencia de un asentamiento humano para absorber un impacto determinado, expresa las limitaciones de acceso y movilización de recursos.

#### **5.4. Propuesta de estrategias para reducir la vulnerabilidad socioambiental.**

La característica central del desarrollo humano según Dubois es su propuesta de un “espacio evaluativo alternativo que se sitúa en las **capacidades de las personas** y no en los recursos de los que dispone la sociedad en su conjunto, supone un cambio cualitativo”.

Caicedo, 2013, menciona que existe una necesidad que las autoridades competentes elaboren una propuesta de acondicionamiento ambiental específica la misma que deberá incluir estudios de suelo a para evitar la erosión detalle, así como también un inventario de viviendas con estas malas prácticas.

En Rampac Grande la población muestra su interés y necesidad de estar capacitado frente una emergencia de deslizamiento, prevención de desastres, y participación comunitaria, otra de las estrategias tomadas para estabilizar el deslizamiento fue el rociado de algunas semillas que pueden enraizar con facilidad y que sean resistentes a las sequias, para conseguir mayor compactación de estos suelos y de esta manera evitar la erosión progresiva.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. CONCLUSIONES**

- Del conocimiento a la zona de estudio se determina que las familias del sector Rampac Grande, presentan vulnerabilidad socioambiental, debido a que residen en una zona de deslizamiento el cual se sabe por los antecedentes del día 25 de Abril del 2009, cerca de las 9:00 am, ocurrió un deslizamiento con consecuencias catastróficas que ocasionaron la muerte de 4 integrantes de una familia, la desaparición de una persona, daños a cultivos, deterioro de áreas de cultivo y pánico en los pobladores del mencionado centro poblado, además en abril del 2010 hubo una reactivación del deslizamiento, pero de menor magnitud en el mismo lugar, por ello los pobladores están impedidos de proteger o reformar sus bienes, propiedades y sus sistema de sustento (medios de vida) frente a los efectos dañinos de un potencial deslizamiento, y en base al mapa de peligro presentado a los pobladores, donde el 2% de las viviendas de Rampac Grande se encuentran en peligro Muy alto, 25% de las viviendas se encuentran en peligro Alto, el 72% en peligro moderado y ninguna vivienda se encuentra ubicada en una zona segura o peligro bajo frente un deslizamiento y en caso de Hornuyoc encontramos el 11% de viviendas en peligro Alto, el 31% en peligro moderado y el 58% de las viviendas se encuentran ubicadas el peligro bajo frente un deslizamiento, el resultado

refleja que Hornuyoc es una zona más segura que Rampac Grande frente al peligro de deslizamiento.

- Es una población vulnerable socialmente, existe un nivel básico de educación, hay desempleo, desconocimiento del nivel de peligros por deslizamientos al que están expuestos, a esto se suma la falta de alcantarillado adecuado y demás servicios básicos para esta comunidad. La falta de participación comunitaria como organización contribuye a que la vulnerabilidad social aumente. En cuanto a las capacidades, existe un bajo nivel de conciencia sobre el peligro y las medidas para prevenirlo y mitigarlo, desde este punto la comunidad se sitúa en un contexto débil de participación comunitaria por su escaso sentido de pertenencia, participación y liderazgo.
- El uso inadecuado del suelo principalmente las actividades agrícolas que implican cambio de cobertura y explotación del suelo más allá de su capacidad, son factores muy determinantes que dan mayores probabilidades a que ocurran los fenómenos de deslizamiento de tierra.

Los niveles bajos o mínimos de erosión del suelo incrementan la vulnerabilidad al deslizamiento de tierra, principalmente cuando estos niveles se encuentran localizados en sitios donde el suelo está siendo sobre utilizado. Por el contrario, las áreas en donde los niveles de erosión son más altos, son las menos vulnerables. Las zonas con pendientes superiores al 15% son las que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos de tierra, lo cual nos indica que la pendiente tiene una relación directamente proporcional a la ocurrencia de los deslizamientos.

- Las principales vulnerabilidades socioambientales de tipo físico natural identificados en las zonas de estudio son: variabilidad climática deslizamiento de tipo rotacional, flujos de lodos, derrumbes, afloramiento de agua subterránea, inundaciones por probable desborde el río y erosión.

- Para superar las condiciones de vulnerabilidad socioambiental se han propuesto estrategias de emprendimientos sociales que apuntan a incrementar la participación de los pobladores a capacitaciones sobre temas de gestión del riesgo de desastres e incentivar la participación de la jefatura de hogar en organizaciones comunitarias o asociativas para realizar actividades productivas y gestión del riesgo de desastres, además de ello se proponen realizar plantaciones o rociado de semillas de plantas que puedan enraizar profundamente y estabilizar zonas donde hubo deslizamientos.

Estas estrategias pretenden incrementar las capacidades y recursos de las familias para aumentar su resiliencia frente al peligro permanente de deslizamiento al que están expuestos. Fundamentalmente cualquier estrategia de emprendimiento social que busca disminuir la vulnerabilidad o potenciar las capacidades deberá tener en consideración:

- La identificación y protección de los medios de vida que la familia dispone y que además se localizan en el área de peligro. En lograr garantizar la sostenibilidad y seguridad de los mismos se encuentra el éxito de afrontamiento del peligro.
- Toda estrategia debe apuntar a generar capacidades para disminuir la vulnerabilidad socioambiental, así como también para fortalecer capacidades individuales y colectivas de las familias en la gestión adecuada del peligro deslizamiento.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Ante los puntos más importantes destacados en las conclusiones es necesario precisar ciertas recomendaciones al término de este estudio: Se recomienda promover más programas permanentes de capacitación en gestión de riesgo para los pobladores de Rampac Grande.

Que a través de estos aportes investigativos desde la parte académica se pueden incentivar un mayor compromiso e involucramiento de las instituciones que tienen competencias en el sector, para atender las necesidades de atención prioritaria como es el caso del nuevo Puesto de Salud, Centro Educativos, y un adecuado ordenamiento territorial en Hornuyoc lugar donde se reinstalo Rampac Grande además impulsar espacios de participación comunitaria para fortalecer las capacidades de las personas en situación de peligro.

El fortalecimiento del capital social creando un ambiente de seguridad, unión y organización de la comunidad es clave para su desarrollo, haciendo que surja liderazgo y que el aprendizaje obtenido a través de capacitaciones puede replicarse de manera eficiente. Deberían replicarse diagnósticos de vulnerabilidades y capacidades en otros sectores considerados en situación de peligro por deslizamientos como Rampac Grande. Profundizar más la parte de fortalecimiento de capacidades sociales realizando un esquema de parámetros técnicos para medir el nivel de capacidades sociales de manera más específica. Sería pertinente poder realizar un futuro en un estudio desde el enfoque psicológico-social en actitudes, prácticas y cultura, cómo influye vivir en una situación de peligro expuesta como ésta y que se vuelva o no más vulnerable.

Implementar prácticas de conservación de suelo como barreras vivas y el cultivo en curvas a nivel y reforestar las áreas de alta y muy alta susceptibilidad a deslizamientos debido a que estas áreas encuentran próximas a sufrir deslizamientos de tierra, sumado a ello se recomienda realizar proyectos para riego tecnificado para evitar erosión de suelos y riego por inundación que afectan al suelo y generan deslizamientos posteriores por acumulación y saturación.

Durante la aplicación de las encuestas los pobladores mencionaron el problema de alcantarillado al referirse a las razones para que las calles se

deterioreen más del estado en que están y aumentan el problema durante las inundaciones, para ellos se recomienda realizar obras de arte para tener un adecuado alcantarillado en la parte alta para evitar acumulación de las aguas de lluvia y se generen nuevos deslizamientos.

Establecer rutas de escape, lugares de acogida y de destino en caso de eventos lluviosos que puedan ocasionar deslizamientos de tierra en las quebradas de Rampac Grande y Hornuyoc.

Que los gobiernos locales tomen en consideración el mapa de peligros por deslizamientos en el Plan de Ordenamiento Territorial de la zona, para designar como prioridad principal los lugares en donde no se puedan construir casas ni otra infraestructura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila García, P. (2008) "Vulnerabilidad socioambiental, seguridad hídrica y escenarios de crisis por el agua". México. Recuperado de <https://www.revistaciencias.unam.mx/es/45-revistas/revista-ciencias-90/245-vulnerabilidad-socioambiental-seguridad-hidrica-y-escenarios-de-crisis-por-el-agua-en-mexico.html>.
- Beck, U. (2006) "**La sociedad del riesgo**": Hacia una nueva modernidad. Paidós: Barcelona. Recuperado de <https://davidhuerta.typepad.com/files/beck-ulrich-la-sociedad-del-riesgo-hacia-una-nueva-modernidad.pdf>.
- Buch, Mario & Turcios, Marvin (2003) "Vulnerabilidad Socioambiental", Guatemala. Recuperado de [http://recursosbiblio.url.edu.gt/publiciclg/IARNA/serie\\_tec/09tec2003.pdf](http://recursosbiblio.url.edu.gt/publiciclg/IARNA/serie_tec/09tec2003.pdf).
- Buchanan-Smith, M. & Maxwell, S. (1994), Linking relief and development: an introduction and overview, en *IDS Bulletin*, Sussex, Reino Unido, octubre. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.9959&rep=rep1&type=pdf>.
- Buenaño Sangines, D. (2013) "Diagnóstico de vulnerabilidades y capacidades sociales en las familias que habitan en el sector Nueva Prosperina para la identificación de estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de deslizamientos e inundaciones" Guayaquil – Ecuador.
- Cabral, Victoria N. & Zulaica, L. (2015) "Análisis de la vulnerabilidad socioambiental en áreas del periurbano de Mar del Plata (Argentina) expuestas a agroquímicos", Venezuela. Recuperado de [http://humadoc.mdp.edu.ar:8080/bitstream/handle/123456789/568/TESIS\\_Victoria%20Noelia%20Cabral.pdf?sequence=1](http://humadoc.mdp.edu.ar:8080/bitstream/handle/123456789/568/TESIS_Victoria%20Noelia%20Cabral.pdf?sequence=1).
- Caicedo Baño, Alice C. (2013) "Factores de Vulnerabilidad Ambiental ante la amenaza de deslizamientos en la ciudad de Guaranda. de febrero 2012 – febrero 2013". Ciudad de Guaranda. Recuperado de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/225/3/TESIS.pdf>.
- Cardenas Figuerdo, Judy Tatiana (2015) "Tecnología en obras civiles informática básica Duitama 2015" Recuperado de : <https://es.slideshare.net/TatianaCardenasFigueredo/las-edificaciones>
- Cardoso, M. (2017) "Estudio de la vulnerabilidad socio-ambiental a través de un índice sintético. Caso de Distritos bajo riesgo de inundación: Santa Fe, Recreo y Monte Vera", Provincia de Santa Fe, Argentina. Recuperado de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/68100/CONICET\\_Digital\\_Nro.3f60b931-7410-478d-8f26-253b525a7a35\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/68100/CONICET_Digital_Nro.3f60b931-7410-478d-8f26-253b525a7a35_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y).
- Chambers, R. (1989), Vulnerability: ¿How de poor cope? *IDS Bulletin*, Sussex, abril.
- Chardon, A.C.; González, J. 2002 Amenaza, Vulnerabilidad, Riesgo, Desastre, Mitigación, Prevención. Primer acercamiento a conceptos, características y metodologías de análisis y evaluación. Programa de Información e Indicadores de Gestión de Riesgos BID - CEPAL – IDEA.

- Chávez Alvarado, R. (2014) "Vulnerabilidad social de las personas adultas mayores en áreas de riesgo de inundaciones en la zona metropolitana de Monterrey", Monterrey. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/pp/v22n90/2448-7147-pp-22-90-00009.pdf>.
- Cuanalo O., & Gallardo R. (2011) "Inestabilidad de laderas. Influencia de la actividad humana". Revista Elementos Ciencia y Cultura, 84 Vol. 18: 39-46.
- Daga, D.; Zulaica, M. & Vázquez, P. (2015) "Evaluación de la vulnerabilidad socio-ambiental del periurbano de Mar del Plata" Buenos Aires, Argentina. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-3922015000200004](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-3922015000200004).
- García López, J. (2005) "Análisis de la vulnerabilidad por movimientos de ladera: desarrollo de las metodologías para evaluación y cartografía de la vulnerabilidad". España. Recuperado de [http://info.igme.es/SidPDF/113000/263/113263\\_0000010.pdf](http://info.igme.es/SidPDF/113000/263/113263_0000010.pdf).
- Golovanevsky, L. (2007) "Vulnerabilidad Social: Una Propuesta para su Medición en Argentina". Argentina. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/viewFile/3840/6780>.
- Gonzales Rodriguez, M.; Enique Robayo, L. & Bryith Orejarena, L. "Diseño de modelos de intervención para prevenir y controlar factores de riesgo e impactos prioritarios en seguridad y salud en el trabajo y ambiente, para el sector informal de construcción de vivienda, en el municipio de Soacha, Cundinamarca, 2015" Bogotá. Recuperado de: [https://issuu.com/maosabo/docs/v1\\_documento\\_final\\_30\\_de\\_oct/19](https://issuu.com/maosabo/docs/v1_documento_final_30_de_oct/19).
- Jan Klimeš I Vít Vilímek (2011) "A catastrophic landslide near Rampac Grande in the Cordillera Negra, northern Peru.
- Jiménez F. (2002). Maestría en manejo de cuencas hidrográficas, manejo de desastres naturales. CATIE. Turrialba, Costa Rica 288p. Recuperado de <http://www.sidalc.net/repdoc/a0285e/a0285e.pdf>.
- Jurado Falconí, E.; Azáldegui Moscol, A & Otoyá Ramírez, H. (2016), "Vulnerabilidad y resiliencia socioeconómica ante los desastres naturales en el distrito de Sayán". Perú. Recuperado de <http://www.usmp.edu.pe/contabilidadyeconomia/images/pdf/instituto/Vulnerabilidad.pdf>.
- Lampis, A. (2007) "¿Qué ha pasado con la vulnerabilidad social e Colombia?" Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/soec/n19/n19a12.pdf>.
- Latorre Torres, J. (2016) "Análisis del riesgo de desastre en el barrio Santa Rosa de Pomasqui por deslizamientos y propuesta para reducir los niveles de riesgo de desastre" Quito, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12557/AN%C3%81LISIS%20DE%20RIESGO%20DE%20DESASTRE%20EN%20SANTA%20ROSA%20DE%20POMASQUI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lázaro Barreto, M. (2015) "Análisis de peligros y vulnerabilidades para la gestión del riesgo de desastres, utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG) en la localidad de Acopampa Carhuaz, Ancash". Huaraz – Perú.
- Londoño Giraldo, L. & Ocampo Molano L. (2017) "Análisis de vulnerabilidad social con respecto a la amenaza de inundación en el municipio de la Virginia Risaralda",

- Pereira. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8427/3633493L847.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Luna Rueda, L. (2014) “Una aproximación al concepto de vulnerabilidad social por deslizamientos en Colombia como factor determinante de política pública. Estudio de caso habitantes de la cuenca de la Quebrada Negra en Útica (Cundinamarca) afectados por “La Niña” 2010-2011”, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/13434>
- Montaño Escobar, J. (2011) “Propuesta de manejo del suelo para la mitigación de deslizamientos en el sector de San Jorge”, Esmeraldas. Recuperado de <http://repositorio.iaen.edu.ec/xmlui/handle/24000/2601>
- Neuhaus Wilhelm, S. (2013) “Identificación de factores que limitan una implementación efectiva de la gestión del riesgo de desastres a nivel local, en distritos seleccionados de la región de Piura” Lima – Perú. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5460/NEUHAUS\\_WILHELM\\_SANDRA\\_IDENTIFICACION\\_GESTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5460/NEUHAUS_WILHELM_SANDRA_IDENTIFICACION_GESTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Nieto Rodríguez, A., Rivas Romero, P. & Zacarías Callejas, N. (2007) “Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad en regiones propensas a deslizamiento en el Salvador”. San salvador. Recuperado de [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2161/1/Metodolog%C3%ADa\\_para\\_la\\_evaluaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_vulnerabilidad\\_en\\_regiones\\_propensas\\_a\\_deslizamientos\\_en\\_El\\_Salvador.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2161/1/Metodolog%C3%ADa_para_la_evaluaci%C3%B3n_de_la_vulnerabilidad_en_regiones_propensas_a_deslizamientos_en_El_Salvador.pdf)
- Norabuena Huahuachampi, R. (2015) “Análisis de la reactivación y actividad del deslizamiento Pucruchacra Huarochirí-Lima”. Lima – Perú.
- Olcina Cantos, J. “Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales”. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008. Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/-xcol/62.htm>
- Peña López, D.; Fernández Lopera, C. & Granés Maya, A. (2017) “Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la Gestión Municipal del Riesgo de desastres UNGRD – IEMP”, Bogotá. Recuperado de
- Pérez Espinales, R. & Rojas Gómez, J. (2005) “Estudio de vulnerabilidad ante deslizamientos de tierra en la Microcuenca las Marías. Telica, León”. Managua Nicaragua. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/1077/1/tnp35p438.pdf>
- Pizarro, R. (2001) “La vulnerabilidad social y sus desafíos: Una mirada desde América Latina”, Santiago de Chile. CEPAL. Recuperado de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/6553/lcl1490e.pdf>.
- Reyes, W.; Jiménez O. F.; Faustino M. J. & Velásquez S. (2003) “Vulnerabilidad y áreas críticas a deslizamientos en la microcuenca del río Talgua” Honduras. Recuperado de [http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6927/Vulnerabilidad\\_y\\_areas\\_criticas.pdf;jsessionid=0068F48F13668AEAFE93ECB81FE821D8?sequence=1](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6927/Vulnerabilidad_y_areas_criticas.pdf;jsessionid=0068F48F13668AEAFE93ECB81FE821D8?sequence=1)

- Romero Rodríguez, R. (2012) "Diagnóstico de vulnerabilidad económica y capacidades de las familias que habitan el cerro el Jordán frente a la amenaza de deslizamientos para la identificación de emprendimientos sociales". Guayaquil – Ecuador. Recuperado de <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/242/1/Tesis542ROMd.pdf>
- Rosales Sánchez, U. & Centeno Álvarez, Y. (2009) "Vulnerabilidad potencial de los suelos a deslizamientos de Tierra en el municipio de La Conquista, Carazo, Nicaragua". Managua, Nicaragua. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/1120/>
- Salas Heredia, F. (2012) "Pobreza y factores de vulnerabilidad social en México".
- Salinas Castro, V. & Ventura Rosas, M. (2010) "Riesgo y vulnerabilidad de la infraestructura de servicios de agua potable y saneamiento: Caso proyecto mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Oxapampa", Lima, Perú. Recuperado de [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1306/1/salinas\\_cv.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1306/1/salinas_cv.pdf)
- Sánchez González, D. (2009) "Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales. Su aplicación en el estudio de los adultos mayores Papeles de Población, vol. 17, núm. 69, julio-diciembre, 2011, pp. 151-185 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México.
- Vargas, JÉ. (2002). "Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales, Santiago" Recuperado de <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/archivos/vulglobal.pdf>
- Vázquez Paulino, J., Backhoff Pohls, M., Gonzalez Moreno, J. & Morales Bautista, E. (2016) "Establecer la vulnerabilidad y evaluar el riesgo por deslizamientos, inundaciones pluviales y socavación de puentes en la Red Federal de Carreteras", Sanfandila. Recuperado de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt470.pdf>
- Viltres Milán, Y., Pintón Castro, R. & Guardado Lacaba, R. (2011), "Evaluación de riesgos por deslizamiento en taludes y laderas del sector este del Municipio Moa" Recuperado de [http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2011\\_Viltres\\_Milan\\_GEO11-O3.pdf](http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2011_Viltres_Milan_GEO11-O3.pdf)
- Von Hesse, M., Kamiche, J., Barra, A., De la Torre, C., & Zhang, H. (2010). Diseño del "Programa Presupuestal Estratégico de la Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres en el Marco del Presupuesto por Resultados. Lima: MEF.
- Wilches-Chaux, G. (1993) "LA VULNERABILIDAD GLOBAL" de Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. oct. 1993. s.l. CO.

# **ANEXOS**

**ANEXO 01**

**DESLIZAMIENTOS OCURRIDOS**

**PERÚ****Ministerio del Ambiente****Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña****FICHA N° 04: INVENTARIO DE OCURRENCIA DE DESLIZAMIENTOS****PROYECTO:** "INVESTIGACIÓN SOBRE DESLIZAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMBIENTES DE ALTA MONTAÑA EN EL PERÚ"**UBICACIÓN:** RAMPAC GRANDE - HORNUYOC**N° 01****DATOS GENERALES**

NOMBRE DEL DESLIZAMIENTO		<i>Okuna Ruri</i>	
LOCALIZACIÓN	ESTE	<i>209587</i>	NORTE
FECHA Y HORA DEL SUCESO		<i>Junio del 2016</i>	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA	<i>Se encuentra en la quebrada Ocuna debajo del deslizamiento ocurrido el 2009, anteriormente era un ojo de agua que alimentaba al Rio Ocuna, posteriormente se deslizo y aumento el caudal del agua.</i>		
P1: ¿QUE PASO? FUE UN DESPLAZAMIENTO O FLUJO.			
<i>Desplazamiento.</i>			
P2: ¿CUÁNTO SE HA MOVIDO LA TIERRA?			
<i>Aproximadamente 10 m, esto ocurre en un area aproximado de 50 m2.</i>			
P3: EL MOVIMIENTO OCURRIO SOLO UNA VEZ U OCURRE FRECUENTEMENTE			
<i>Se desliza poco a poco desde que empezo y con el riego que se realiza en la chacra de la parte alta esto va deslizandose lentamente en forma de huayco llevando consigo lodo y a la vez se observa que sale agua, según mencionan los pobladores el agua ha aumentado su caudal a diferencia de lo que fue inicialmente.</i>			
P4: ¿SE PUDO OBSERVAR ALGO RARO ANTES DEL EVENTO?			
<i>Antes del deslizamiento salia poca agua despues del deslizamiento ocurrido se incremento el caudal. Se realiza el riego por arrastre en la parte superior del deslizamiento.</i>			
P5: QUE HAN HECHO LOS POBLADORES PARA DISMINUIR LOS EFECTOS NEGATIVOS?			
<i>Se ha suspendido los riegos que se realizaban en la parte superior porque se suponía que era el efecto del regadio, a pesar de ello no se ha visto la disminucion del agua, por lo contrario ha ido aumentando su caudal.</i>			
P6: HAY ALGUNA MANERA DE PREVENIR ESTE EVENTO?			
<i>No regar en la parte superior.</i>			

N° 02	DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL DESLIZAMIENTO	<i>Huante Ruri y Santo Campo</i>			
LOCALIZACIÓN	ESTE	<i>209409</i>	NORTE	<i>8970668</i>
FECHA Y HORA DEL SUCESO	<i>1982 -1983 entre 2:00 am a 2:30 am</i>			
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA	<i>Se Hundió una parte aproximadamente 2 - 5 m. A la fecha se quedo estable ya pasaron casi 34 años.</i>			
P1: ¿QUE PASO? FUE UN DESPLAZAMIENTO O FLUJO.	<i>Ocurrio un dezplazamiento gran cantidad de masa de tierra se hundió.</i>			
P2: ¿CUÁNTO SE HA MOVIDO LA TIERRA?	<i>Aproximadamente 2 - 5 m en un area aproximado de 3000 a 5000 m2.</i>			
P3: EL MOVIMIENTO OCURRIO SOLO UNA VEZ U OCURRE FRECUENTEMENTE	<i>Fue una sola vez durante la madrugada (2:00 a 2:30 am, el mes se desconoce y fue entre los años 1982 y 1983) y desde ese año no ha vuelto ocurrir ningun evento y actualmente se encuentra muy estable y la poblacion que tiene terrenos en el lugar realizar normalmente sus actividades agrícolas y ganaderas.</i>			
P4: ¿SE PUDO OBSERVAR ALGO RARO ANTES DEL EVENTO?	<i>Mencionan los pobladores que dias antes solia salir un toro barros que es señal que el lugar es encantado y se escuchaba mugidos por las noches.</i>			
P5: QUE HAN HECHO LOS POBLADORES PARA DISMINUIR LOS EFECTOS NEGATIVOS?	<i>No hubo ninguna accion fernte a este evento, solo hubo reubicacion a la poblacion que tenia casa cerca del evento sucitado.</i>			
P6: HAY ALGUNA MANERA DE PREVENIR ESTE EVENTO?	<i>Ninguna.</i>			

N° 03	DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL DESLIZAMIENTO	<i>Wacta Tunan</i>			
LOCALIZACIÓN	ESTE	<i>209845</i>	NORTE	<i>8969765</i>
FECHA Y HORA DEL SUCESO	<i>1970</i>			
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA	<i>Se deslizo unos pocos metros y en la actualidad se encuentra estable.</i>			
P1: ¿QUE PASO? FUE UN DESPLAZAMIENTO O FLUJO.	<i>Desplazamiento</i>			
P2: ¿CUÁNTO SE HA MOVIDO LA TIERRA?	<i>Poco, aproximadamente 2 - 3 m.</i>			
P3: EL MOVIMIENTO OCURRIO SOLO UNA VEZ U OCURRE FRECUENTEMENTE	<i>Ocurrio solo una vez, los pobladores suponen que fue el efecto del terremoto sucitado en mayo de 1970 que fue de gran magnitud con epicentro en la ciudad de Chimbote, el citado desplazamiento no fue a mayores y quedo estable hasta la fecha los pobladores realizan sus actividades de manera normal en las areas donde hubo el evento.</i>			
P4: ¿SE PUDO OBSERVAR ALGO RARO ANTES DEL EVENTO?	<i>Nada</i>			
P5: QUE HAN HECHO LOS POBLADORES PARA DISMINUIR LOS EFECTOS NEGATIVOS?	<i>Despues del 1970 cuando se estabilizo empezaron hacer casas en la parte baja pensando urbanizar ya que el lugar no tiene pendiente; pero con los antecedentes dejaron de construir pensando en el posible deslizamiento,</i>			
P6: HAY ALGUNA MANERA DE PREVENIR ESTE EVENTO?	<i>Realizar plantaciones para evitar posible activacion.</i>			

N° 04		DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL DESLIZAMIENTO		<i>Mesa Patac Ruri</i>			
LOCALIZACIÓN		ESTE	<i>210141</i>	NORTE	<i>8970442</i>
FECHA Y HORA DEL SUCESO					
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA		<i>Mas que un deslizamiento se denomina erosion por efectos de la lluvia que ocurre a cada año y se desliza de a pocos.</i>			
P1: ¿QUE PASO? FUE UN DESPLAZAMIENTO O FLUJO.					
<i>Flujo</i>					
P2: ¿CUÁNTO SE HA MOVIDO LA TIERRA?					
<i>5 - 10 m en 40 años por efectos de las lluvias intensas.</i>					
P3: EL MOVIMIENTO OCURRIÓ SOLO UNA VEZ U OCURRE FRECUENTEMENTE					
<i>Se desliza todos los años por efectos de las lluvias intensas ya que la tierra es arcillosa por esta parte.</i>					
P4: ¿SE PUDO OBSERVAR ALGO RARO ANTES DEL EVENTO?					
<i>Lluvias intensas que provocan erosión</i>					
P5: QUE HAN HECHO LOS POBLADORES PARA DISMINUIR LOS EFECTOS NEGATIVOS?					
<i>Nada</i>					
P6: HAY ALGUNA MANERA DE PREVENIR ESTE EVENTO?					
<i>Realizar plantaciones de árboles y arbusto que tengan una buena raiz que ayuden estabilizar la tierra.</i>					
N° 05		DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL DESLIZAMIENTO		<i>Ututu - Molino Catac</i>			
LOCALIZACIÓN		ESTE	<i>209630</i>	NORTE	<i>8969764</i>
FECHA Y HORA DEL SUCESO		<i>2009 a las 10: 00 am aproximadamente</i>			
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA		<i>Se deslizo varios metros enterrando viviendas y terrenos de cultivo, este deslizamiento fue uno de los que se genero con mayor magnitud en Rampac Grande.</i>			
P1: ¿QUE PASO? FUE UN DESPLAZAMIENTO O FLUJO.					
<i>Deslizamiento</i>					
P2: ¿CUÁNTO SE HA MOVIDO LA TIERRA?					
<i>Se desplazó aproximadamente 80 a 120 metros enterrando viviendas, personas, y terrenos de cultivo.</i>					
P3: EL MOVIMIENTO OCURRIÓ SOLO UNA VEZ U OCURRE FRECUENTEMENTE					
<i>Ocurrio en dos oportunidades en 2009 con mayor magnitud donde hubo daños catastróficos enterrando viviendas, terrenos de cultivo y como resultado del evento hubo 4 personas fallecidas, y el 2010 se desplazo nuevamente pero con pequeña magintud esto ocurrio en el mismo lugar, la tierra se desplazo uno pocos metro (10 - 20 metros), pero se observa que hay rajaduras en la parte alta que podria indicar que podria ocurrir nuevamente.</i>					
P4: ¿SE PUDO OBSERVAR ALGO RARO ANTES DEL EVENTO?					
<i>Vuelo de helicóptero por encima del lugar del deslizamiento dias antes del suceso, y los pobladores creen que este evento a sido provocado por la mineria (Barrick).</i>					
P5: QUE HAN HECHO LOS POBLADORES PARA DISMINUIR LOS EFECTOS NEGATIVOS?					
<i>Pedir apoyo a Defensa Civil a Municipalidades e Instituciones del Estado.</i>					
P6: HAY ALGUNA MANERA DE PREVENIR ESTE EVENTO?					
<i>Realizar plantaciones.</i>					

**ANEXO 02**  
**PREGUNTAS DE LA ENCUESTAS**



**ANEXO 03**  
**ANÁLISIS DE LAS VIVIENDAS SEGÚN MAPA DE**  
**PELIGROS HORNUYOC**

**PERÚ**

Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



**PROYECTO:** "INVESTIGACIÓN SOBRE DESLIZAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMBIENTES DE ALTA MONTAÑA EN EL PERÚ"

**UBICACIÓN:** RAMPAC GRANDE - HORNUYOC

**SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL MAPA DE PELIGROS FRENTE A DESLIZAMIENTOS**

Fecha: 19/10/2017 y 20/10/2017

N°	BARRIO	APELLIDOS	NOMBRES	EDAD	SEXO		N° DE HAB	PERMANENCIA	UBICACIÓN		OBS. RESIDE	UBICACION			
					M	F			X	Y		MUY ALTO	ALTO	MODERADO	BAJO
1	Hornuyoc	Ambrocio Broncano	Marcelino Alberto	44	x			50%	211202	8970826	Rampac Grande				x
2	Hornuyoc	Ambrocio Broncano	Pedro Máximo	47	x			50%	211200	8970821	Rampac Grande				x
3	Hornuyoc	Ambrocio Broncano	Antonio		x				211626	8970327	Malluapampa				x
4	Hornuyoc	Ambrocio Broncano	Julia Emilia	58		x			211492	8970239				x	
5	Hornuyoc	Apeña Gargate	Gilber Hernan	37	x		5	100%	211102	8970846					x
6	Hornuyoc	Apeña Gargate	Rusbel	32	x		3	100%	211217	8970819					x
7	Hornuyoc	Apeña Gargate	Raymundo	42	x		4	100%	211280	8970797					x
8	Hornuyoc	Apeña Santillan	Romulo Isaias	64	x		4	100%	211394	8970471				x	
9	Hornuyoc	Apolinario Alfaro	Romel Francisco	35		x	5	100%	210973	8970671			x		
10	Hornuyoc	Apolinario Bedon	Manuel		x			10%	211334	8970730	Carhuaz				x
11	Hornuyoc	Apolinario Bedon	Reyna Margarita	36		x	7	100%	211619	8970276					x
12	Hornuyoc	Apolinario Bedon	Silvia			x		10%	211482	8970578	Tambo-Carhuaz			x	
13	Hornuyoc	Apolinario Bedon	Rusbel Mario	25	x		3	100%	211644	8970196					x
14	Hornuyoc	Apolinario Cancha	Sonia Bertila	26		x	3	100%	211741	8970187					x
15	Hornuyoc	Apolinario Giraldo	Aquiles			x			211092	8970843	Carhuaz				x
16	Hornuyoc	Apolinario Giraldo	Adela	51		x		10%	211454	8970656	Carhuaz			x	
17	Hornuyoc	Apolinario Robles	Jorge	43	x		4	100%	211369	8970691			x		
18	Hornuyoc	Apolinario Robles	Rosa Bertila	37		x	4	100%	211339	8970487				x	
19	Hornuyoc	Apolinario Rurush	Miguel Florencio	66	x		2	100%	211650	8970334					x
20	Hornuyoc	Apolinario Rurush	Juan Marino	52	x		4	100%	211456	8970452			x		
21	Hornuyoc	Apolinario Santillan	Cesar Tito	44	x		3	100%	211279	8970756				x	
22	Hornuyoc	Apolinario Santillan	Teodorico	42	x		4	100%	211285	8970764				x	
23	Hornuyoc	Apolinario Villanueva	María Rosa	69		x	1	100%	211581	8970299				x	
24	Hornuyoc	Apolinario Villanueva	María Rosa	69		x	1	10%	212072	8970125				x	
25	Hornuyoc	Apolinario Villanueva	Miguel	72	x		2	100%	211622	8970285					x
26	Hornuyoc	Berrospi Valerio	Dionicia	70		x		10%	211039	8970846					x
27	Hornuyoc	Berrospi Valerio	Dionicia	70		x	1	100%	211717	8970141					x
28	Hornuyoc	Caballero Apolinario	Juana Maria	51		x	3	100%	211092	8970837					x
29	Hornuyoc	Caballero Apolinario	Macelino Calixto	53	x		6	100%	211076	8970792					x
30	Hornuyoc	Caballero Paria	Rolando Perci	40	x			50%	211484	8970233	Rampac Grande			x	
31	Hornuyoc	Caballero Paria	Gilber	37	x		4	100%	211545	8970228					x
32	Hornuyoc	Caballero Paria	Jorge Damian	63		x	9	100%	211232	8970813					x
33	Hornuyoc	Cáceres Aparicio	Pascual	37		x	4	100%	211572	8970353					x
34	Hornuyoc	Cáceres Apolinario	Andres Avelino	43	x		4	100%	211538	8970278					x
35	Hornuyoc	Cáceres Apolinario	Felix	65	x		5	100%	211531	8970269					x
36	Hornuyoc	Caceres Apolinario	Victor	58	x		3	100%	211075	8970846					x
37	Hornuyoc	Caceres Apolinario	Avilio	40		x	5	100%	211248	8970589					x
38	Hornuyoc	Cáceres Apolinario	Felix	65	x				211769	8970298					x
39	Hornuyoc	Caceres Robles	Raul Manuel	39	x		4	100%	211555	8970237					x
40	Hornuyoc	Cáceres Robles	Crispina	28		x	4	100%	211334	8970490				x	
41	Hornuyoc	Cáceres Rosas	Lorenzo	78	x		2	100%	211619	8970334					x
42	Hornuyoc	Cáceres Santillan	Andres Avelino	25	x		3	100%	211736	8970178					x
43	Hornuyoc	Cadillo Perez	Pablo Maxiño	62	x			10%	211028	8970850	Rampac Grande				x
44	Hornuyoc	Cadillo Perez	Julio Fausto	49	x		3	100%	210999	8970839				x	
45	Hornuyoc	Cadillo Torres	Victor	57	x		5	50%	211047	8970850					x
46	Hornuyoc	Cantaro Pala	Celestino Raul	28	x		3	100%	211415	8970670				x	
47	Hornuyoc	Cantu Balladares	Victor	61	x			10%	211304	8970744	Malluapampa				x
48	Hornuyoc	Cantu Balladares	Lucas Celestino	51	x		6	100%	211545	8970337				x	
49	Hornuyoc	Cantu Balladares	Eugenio	55	x		2	100%	211609	8970234					x
50	Hornuyoc	Cantu Caballero	Flor Mercedes	32		x	5	100%	211700	8970093				x	



# ANÁLISIS DE LAS VIVIENDAS SEGÚN MAPA DE PELIGROS RAMPAC GRANDE



**PROYECTO:** "INVESTIGACIÓN SOBRE DESLIZAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMBIENTES DE ALTA MONTAÑA EN EL PERÚ"

**UBICACIÓN:** RAMPAC GRANDE - HORNUYOC

**ENCUESTA N° 01: DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN DE RAMPAC GRANDE ANTE EL PELIGRO DE DESLIZAMIENTO**

Fecha: 26/09/2016 y 27/09/2016

N°	BARRIO	APELLIDOS	NOMBRES	EDAD	SEXO		N° DE HAB	PERMANENCIA	UBICACIÓN		UBICACION				
					M	F			X	Y	MUY ALTO	ALTO	MODERADO	BAJO	
1	Ircan	Aguilar Capcha	Victoria	88		x	1	50%	209532	8970563			x		
2	Ircan	Ambrosio	Pedro	46	x		1	100%	209562	8970718				x	
3	Hurushca	Ambrosio Broncano	Julia	55		x	3	100%	209229	8969941			x		
4	Huanca	Apeña Cochachin	Romulo	53	x		4	10%	209748	8971089				x	
5	Ircan	Apeña de Santos	Alejandrina	85		x	6	50%	209630	8970763					x
6	Huanca	Apeña Gargate	Uldarico	41	x		4	50%	209977	8971024				x	
7	Ircan	Apeña Gargate	Gilber	35	x		5	50%	209445	8970567					x
8	Cochac	Apeña Santillan	Manuel	52	x		2	10%	209635	8970612					x
9	Huanca	Apolinario de Flores	Alejandrina	72		x	2	100%	209815	8970929					x
10	Ircan	Apolinario de Rodriguez	Rosa	67		x		Casa Abandonada	209506	8970530			x		
11	Huanca	Apolinario Giraldo	Aquiles	66	x		3	100%	210053	8971103					x
12	Huanca	Apolinario Huamán	Peregrina	66		x	2	100%	209911	8971032					x
13	Huanca	Apolinario Huamán	Victoria	81		x	1	100%	209767	8970921					x
14	Huanca	Apolinario Robles	Rosa Bertila	37		x	4	100%	209876	8970862					x
15	Huanca	Apolinario Rurush	Marino	54	x		5	10%	209805	8971220				x	
16	Huanca	Apolinario Rurush	Miguel	64	x		4	10%	209812	8971200	x				
17	Ircan	Balladares Chauca	Delfina	80		x	1	100%	209438	8970437					x
18	Cochac	Balladares Rosas	Lucinda	60		x		Casa Abandonada	209687	8970558					x
19	Huanca	Balladares Rosas	Lucinda	60		x	1	10%	209813	8971114					x
20	Ircan	Bedon	Narciza	68		x		Casa Abandonada	209377	8970448					x
21	Cochac	Berrosppi Valerio	Deonicia	64		x		Casa Abandonada	209855	8970543					x
22	Hurushca	Broncano de Ambrosio	Teófila	80		x	3	100%	209305	8970009			x		
23	Hurushca	Broncano Mendez	Fausta	75		x	3	100%	209315	8970018			x		
24	Cochac	Caballero Apolinario	Marcelino	50	x		6	50%	209731	8970379					x
25	Hurushca	Cáceres Apolinario	Victor	56	x		6	10%	209411	8970213					x
26	Cochac	Cáceres Apolinario	Manuel	56	x		2	10%	209834	8970365					x
27	Cochac	Cáceres Robles	Raúl	38	x		4	10%	209848	8970383					x
28	Huanca	Caceres Rosas	Lorenzo	70	x		3	100%	209889	8970952					x
29	Ircan	Cadillo Perez	Pablo	61	x		5	100%	209577	8970729					x
30	Hurushca	Cadillo Perez	Julio	52	x		4	100%	209471	8970326					x
31	Ircan	Cadillo Torres	Victor	56	x		6	100%	209564	8970722					x
32	Huanca	Cancha León	Julian	52	x		6	100%	209922	8971026					x
33	Huanca	Cancha Torres	Aurora Leona	32		x	5	100%	209920	8971026					x
34	Cochac	Cantu Aguilar	Mariluz	25		x	1	50%	209688	8970593					x
35	Ircan	Cantu Balladares	Victor	60	x		5	10%	209454	8970655					x
36	Hurushca	Cantu Balladares	Eugenio	53	x			Casa Abandonada	209217	8969865			x		
37	Ircan	Cantu Bedón	Luis	40	x		6	50%	209432	8970391					x
38	Huanca	Cantu Leyva	Ervid Rivelino	30	x		5	100%	209931	8970981					x
39	Cochac	Cantu Luna	Pedro	53	x			Casa Abandonada	209738	8970602					x
40	Ircan	Cantu Luna	Julian Donato	56	x		2	100%	209338	8970338					x
41	Huanca	Capcha Torres	Ruben	56	x		1	100%	209840	8970782					x
42	Huanca	Chacpi Balladares	Gaspar	47	x		9	100%	210040	8971078					x
43	Cochac	Chacpi Conco	Valeriano	75	x		2	10%	209708	8970612					x
44	Hurushca	Chacpi Conco	Valeriano	75	x		2	100%	209362	8969935			x		
45	Ircan	Chauca Flores	Lorenzo	71	x		6	100%	209436	8970387			x		
46	Ircan	Chauca Rodriguez	Grimaldo	37	x		4	100%	209464	8970465			x		
47	Ircan	Chauca Rodriguez	César	40	x		4	100%	209439	8970410					x
48	Ircan	Chauca Rodriguez	Mercedes	37		x	3	50%	209434	8970394			x		
49	Cochac	Chauca Santillan	Yuli	25		x		Casa Abandonada	209634	8970537			x		
50	Ircan	Chávez Cantu	Lucinda	68		x	1	50%	209369	8970415					x
51	Huanca	Cochachin	Domingo	64	x			Casa Abandonada	209812	8971255					x
52	Ircan	Cochachin Angeles	Prudencia	65		x		Casa Abandonada	209563	8970697			x		
53	Hurushca	Colonia Inga	Fortunato	58	x			Casa Abandonada	209439	8970068					x
54	Hurushca	Colonia Torres	Romelia	33		x	4	10%	209449	8970067			x		
55	Huanca	Coronación Apolinario	Lucia	59		x	1	50%	209842	8970847					x

56	Huanca	Coronación Apolinario	Felix	49	x		4	100%	209758	8970844				x	
57	Huanca	Coronación Apolinario	Martha Genara	54		x		Casa Abandonada	209773	8970867				x	
58	Huanca	Coronación Apolinario	Eugenio Teófilo	58	x		7	100%	209773	8970912				x	
59	Cochac	Cruz Godo	Lahueriano	51	x		5	10%	209660	8970245			x		
60	Cochac	Dolores Cadillo	Ignacia	50		x		Casa Abandonada	209712	8970545				x	
61	Ircan	Dolores Santillan	Javiana	68		x		Casa Abandonada	209444	8970446				x	
62	Huanca	Encarnación Peña	Eulogio	52	x		8	100%	209906	8970964				x	
63	Huanca	Fermin Flores	Pedro	64	x			Casa Abandonada	209816	8970935				x	
64	Ircan	Galan Tafur	Valentin	69	x		1	50%	209512	8970545			x		
65	Ircan	García Julca	Juana	67		x	3	10%	209498	8970636				x	
66	Hurushca	Gargate Apeña	Alberto	36	x			Casa Abandonada	209465	8970315				x	
67	Huanca	Gimenes de Giraldo	Hermelinda	65		x	2	10%	209820	8970995				x	
68	Huanca	Giraldo Balladares	Noemí	34		x	4	100%	209858	8971258				x	
69	Huanca	Giraldo Gimenes	Marcelino	32	x			Casa Abandonada	209821	8971001				x	
70	Cochac	Giraldo Reyes	Elias	70	x			100%	209789	8970646				x	
71	Hurushca	Giraldo Reyes	Guillermo	53	x		3	50%	209435	8970223				x	
72	Ircan	Giraldo Reyes	Juana	55		x	2	10%	209372	8970427				x	
73	Hurushca	Giraldo Santos	Pedro	68	x		3	100%	209227	8969933			x		
74	Hurushca	Giraldo Santos	Rufino	78	x		4	50%	209231	8969945			x		
75	Cochac	Giraldo Torres	German	43	x		1	10%	209619	8970537			x		
76	Cochac	Giraldo Torres	German	43	x		4	100%	209694	8970547				x	
77	Ircan	Gonzales Balladares	Toribio	78	x		5	100%	209394	8970491				x	
78	Ircan	Huansha Aguilar	Porfirio	52	x			Casa Abandonada	209539	8970575			x		
79	Ircan	Huansha de Cantu	Maria Mercedes	45		x	3	100%	209548	8970601			x		
80	Cochac	Huasca Reyes	Julian	56	x		4	50%	209691	8970570				x	
81	Hurushca	Inga	Alberta	80		x	3	100%	209234	8969919			x		
82	Ircan	Inga de Figueroa	Julia	72		x		Casa Abandonada	209356	8969835			x		
83	Cochac	Institucion Educativa Inicial		51		x	6	50%	209727	8970546				x	
84	Cochac	Institucion Educativa Primaria		48	x		25	50%	209733	8970551				x	
85	Cochac	Leyva Apolinario	Adela	39		x		Casa Abandonada	209815	8970476			x		
86	Ircan	Luna	Margarita	74		x	2	100%	209554	8970693				x	
87	Huanca	Mejía Martín	Pedro Pompeyo	67	x		3	100%	209777	8970885				x	
88	Cochac	Mendoza Broncano	Victor	53	x		3	100%	209708	8970521				x	
89	Cochac	Mendoza Cayo	Eulalia	64		x	1	100%	209728	8970589				x	
90	Ircan	Mendoza Huansha	Yulisa	27		x	2	50%	209527	8970568			x		
91	Ircan	Mendoza Huansha	Magno	31	x		4	100%	209382	8970459				x	
92	Cochac	Mendoza Pajuelo	Justina	67		x	1	100%	209679	8970556				x	
93	Hurushca	Norabuena	Elias	85	x			Casa Abandonada	209239	8969853			x		
94	Cochac	Norabuena Broncano	Juana	55		x		Casa Abandonada	209755	8970536			x		
95	Huanca	Pajuelo Chávez	Alejandro	82	x		3	100%	209811	8971149				x	
96	Ircan	Peña Santillan	Luis	60	x		4	50%	209478	8970361				x	
97	Ircan	Perez Torres	Leoncia	84		x	1	100%	209573	8970726				x	
98	Cochac	Puesto de Salud		28		x	15	50%	209700	8970576				x	
99	Cochac	Puesto de Salud anterior						Casa Abandonada	209652	8970532			x		
100	Cochac	Reyes Cochachin	Jaime	48	x		2	100%	209754	8970627				x	
101	Ircan	Reyes Cochachin	Eulogio	54	x		5	100%	209539	8970684				x	
102	Huanca	Rivera Caque	Julian	59	x			Casa Abandonada	209788	8970937				x	
103	Huanca	Rivera Martín	Ignacio	66	x		4	50%	209509	8970527			x		
104	Huanca	Rivera Santillan	Grimaldo	43	x			Casa Abandonada	209808	8970952				x	
105	Huanca	Robles Balladares	Florencia	74		x	3	100%	209836	8970866				x	
106	Huanca	Robles Villanueva	Primitivo Modesto	77	x		2	50%	209862	8970925				x	
107	Cochac	Rodriguez	Margarita	47		x		Casa Abandonada	209627	8970659			x		
108	Ircan	Rodriguez Apolinario	Fidel	44	x		6	100%	209475	8970328			x		
109	Cochac	Rodriguez Huaclla	Leonardo	82	x		2	50%	209710	8970624				x	
110	Hurushca	Rodriguez Huaclla	Leonardo	82	x		2	100%	209710	8970624				x	
111	Cochac	Rodriguez Pastor	Fausto	52	x		5	10%	209655	8970262			x		
112	Hurushca	Rodriguez Pastor	Ruben Jaime	45	x		7	100%	209464	8970294				x	
113	Cochac	Rurush Garcia	Vicente	52	x		5	50%	209722	8970697				x	
114	Cochac	Santillan Apolinario	Victor	51	x		3	100%	209684	8970548				x	
115	Huanca	Santillan Broncano	Hilario	85	x		4	10%	209905	8971214				x	
116	Huanca	Santillan Dolores	Cristina	59		x	3	50%	209896	8971254				x	
117	Hurushca	Santillan Huerta	Jacinto	60	x			Casa Abandonada	209224	8969916			x		
118	Cochac	Santillan Pastor	Eladio	69	x		3	100%	209641	8970533			x		
119	Hurushca	Santillan Santos	Eugenio	52	x			Casa Abandonada	209240	8969962			x		
120	Ircan	Santillan Santos	Alejandro	50	x		1	10%	209632	8970746				x	

121	Cochac	Santos Apeña	Aurelio	51	x		7	10%	209765	8970378			x	
122	Ircan	Santos Apeña	Aurelio	51	x			Casa Abandonada	209610	8970760			x	
123	Huanca	Santos Arteaga	Julio	62	x			Casa Abandonada	209805	8971034			x	
124	Ircan	Santos Gonzalez	Marcelino	45	x		6	100%	209633	8970754			x	
125	Huanca	Senosain Obregón	Silvia	37		x	1	100%	209823	8971175			x	
126	Huanca	Senosain Rurush	Moises	67	x		3	100%	209806	8971239			x	
127	Huanca	Senosain Rurush	Andres	54	x		3	10%	209814	8971108			x	
128	Hurushca	Solorzano Huerta	Luisa	66		x	5	100%	209467	8970089		x		
129	Huanca	Tamara de Capcha	Julia	43		x	4	100%	209808	8970818			x	
130	Hurushca	Toro Huaman	Mercedes	54		x		Casa Abandonada	209213	8969881		x		
131	Huanca	Torres Apolinario	Walter	32	x		2	10%	209918	8971022			x	
132	Huanca	Villanueva Veron	Martha Magdalena	73		x		Casa Abandonada	209774	8970888			x	
133	Huanca	Villon Apolinario	Eulogio	55	x			Casa Abandonada	209907	8971032			x	
134	Huanca	Yuncar Cordero	Mercedes	71		x	3	100%	209779	8970947			x	
<b>TOTAL</b>											<b>3</b>	<b>34</b>	<b>97</b>	<b>0</b>

**ANEXO 04**  
**GALERÍA FOTOGRÁFICA**



**Fotografía 01:** Recorrido por el límite de la zona de Rampac Grande



**Fotografía 02:** Narración de los eventos ocurridos en Rampac Grande por el poblador  
Valeriano Chacpi



**Fotografía 03:** Formación de grietas en la parte superior del deslizamiento del 2009



**Fotografía 04:** Aparición de nuevos ojos de agua a partir del deslizamiento



**Fotografía 05:** Deslizamiento del 2009 y exposición de la población



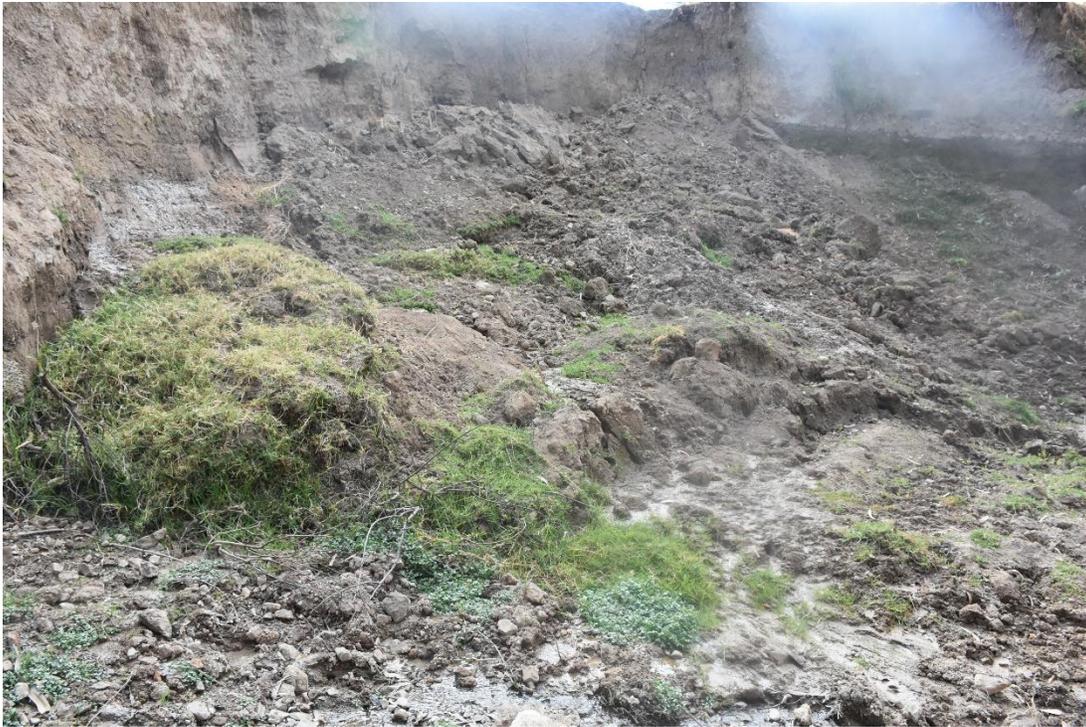
**Fotografía 06:** Registro de manantiales de Rampac Grande



**Fotografía 07:** Deslizamientos antiguos y erosión del suelo



**Fotografía 08:** Erosión después del deslizamiento del 2009



**Fotografía 09:** Deslizamiento del 2016 a causa de riego de cultivos



**Fotografía 10:** Identificación de lugares seguros frente a deslizamientos por los pobladores



**Fotografía 11:** Socialización del Mapa de Peligros con autoridades de la MPChz.



**Fotografía 12:** Identificación de sus casas según mapa de peligros