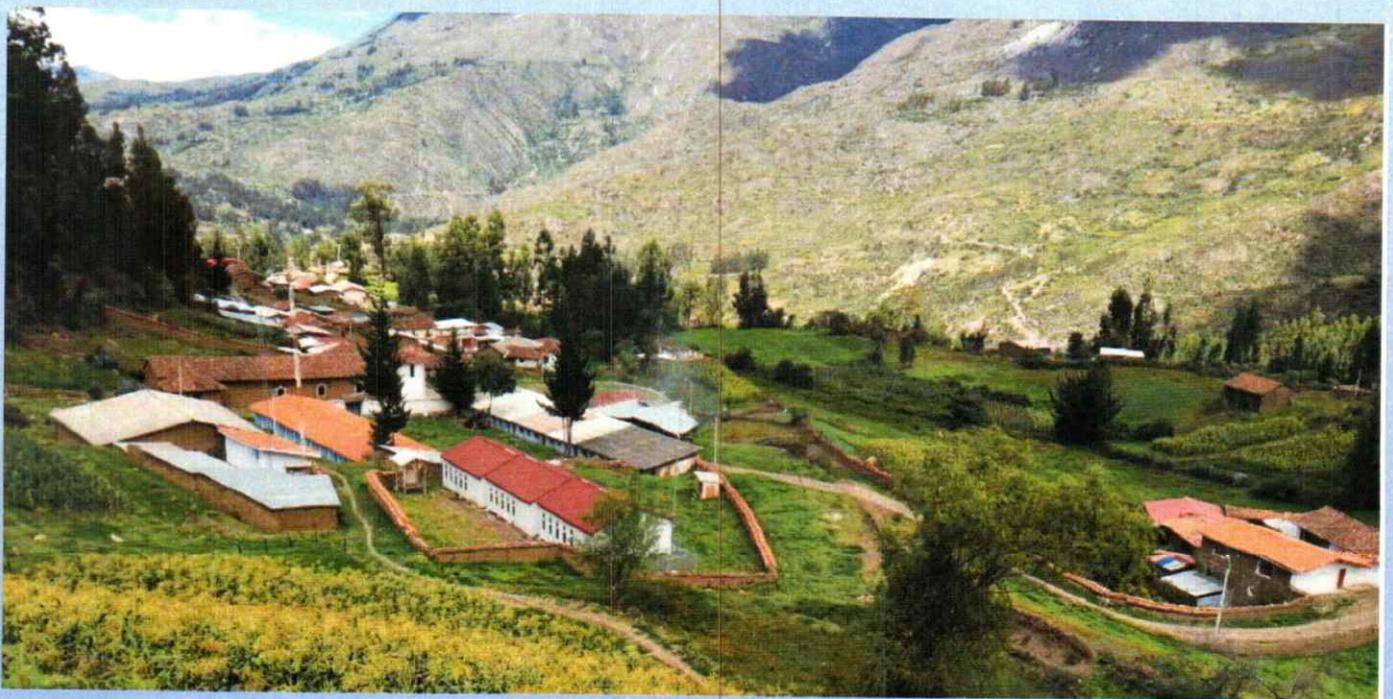




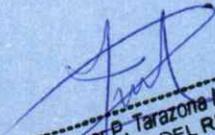
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

INFORME

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR
DESLIZAMIENTO DE MASA, EN EL CENTRO
POBLADO DE MALLAS, DISTRITO Y PROVINCIA
DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH



MAYO 2021


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDJ
CIP. 218771



183

INDICE

PRESENTACIÓN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1 NOMBRE DEL ESTUDIO.....	5
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4 FINALIDAD.....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.6 ANTECEDENTES.....	6
1.7 MARCO NORMATIVO.....	7
CAPITULO II. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO.....	9
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
2.1.1 LÍMITES.....	11
2.1.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	11
2.2 VIAS DE ACCESO.....	11
2.3 CARACTERISTICAS SOCIALES.....	13
2.3.1 POBLACION.....	13
2.3.2 VIVIENDA.....	14
2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS.....	17
2.3.4 EDUCACIÓN.....	20
2.3.5 SALUD.....	21
2.4 CARACTERISTICAS ECONÓMICAS.....	22
2.5 CARACTERISTICAS FISICAS.....	25
2.5.1 CONDICIONES GEOLOGICAS.....	25
2.5.2 CONDICIONES GEOMORFOLOGICAS.....	32
2.5.3 PENDIENTE DEL TERRENO.....	36
2.5.4 ESTUDIOS ADICIONALES EN EL ÁREA: ESTUDIO DE SUELOS.....	38
CAPITULO III. DETERMINACION DE NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	42
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	42
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	42
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	52
3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	52
3.4.1 DESLIZAMIENTOS REACTIVADOS IDENTIFICADOS EN EL CENTRO POBLADO MALLAS.....	53
3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO.....	59
3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	62
3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	62
3.6.2 ANÁLISIS DE FACTORES CONDICIONANTES.....	62
3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	65
3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....	67
3.9 NIVELES DE PELIGRO.....	67


Ing. Junior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
CIP 218771



3.10	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	68
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	70
4.1.1	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	71
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	71
4.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	77
4.4	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	83
4.5	NIVEL DE VULNERABILIDAD	86
4.6	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	89
4.7	MAPA DE VULNERABILIDAD	90
CAPÍTULO V. CÁLCULO DEL RIESGO		
5.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO	91
5.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	92
5.2.1	NIVELES DE RIESGO	92
5.2.2	MATRIZ DE RIESGO	92
5.2.3	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	93
5.2.4	MAPA DEL RIESGO	94
5.3	CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	95
5.4	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS).....	95
5.4.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL	95
5.4.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	97
5.5	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES).....	97
5.5.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL	97
5.5.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	97
CAPÍTULO VI. CONTROL DEL RIESGO		
6.1	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	98
6.1.1	ACEPTABILIDAD / TOLERANCIA	98
6.1.2	CONTROL DE RIESGOS	100
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
7.1	CONCLUSIONES	101
7.2	RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFÍA		104
REGISTRO FOTOGRÁFICO		105
LISTA CUADROS		119
LISTA DE ILUSTRACIÓN		121


Ing. Jhonier P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



PRESENTACIÓN

Los riesgos causados por los fenómenos naturales afectan negativamente a puntos clave de desarrollo como producción agrícola, instalaciones industriales, infraestructura económica como puentes, carreteras, infraestructura social como viviendas, servicios básicos de salud, educación, agua y desagüe.

Todo ello tiene un impacto negativo en el crecimiento económico de la población. Por esta razón es necesario, incorporar la evaluación de riesgo, en la planificación de políticas públicas e inversiones realizadas con recursos públicos. Un proyecto de inversión pública PIP se define como "toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios, cuyos beneficios se generan durante la vida útil del proyecto y son independiente de los otros proyectos".

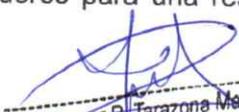
Las comunidades están inmersas en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no solo las condiciones económicas y sociales sino también físicas (sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías entre otros), cuando una comunidad es afectada por un peligro, se genera la interrupción parcial o total del servicio públicos (educación, salud, agua y desagüe), gasto en rehabilitación, pérdidas económicas, físicas y sociales para los usuarios.

Nuestro país, particularmente la sierra, es una zona expuesta a amenazas o peligros de origen natural, como, inundaciones, flujo de detritos, movimientos en masa como deslizamientos y sísmicos. La suma de estas amenazas con el incremento de las vulnerabilidades provocado por la acción del hombre en los procesos de desarrollo agrícola, expansión urbana y deterioro de medio ambiente, ha incrementado la frecuencia de los desastres y el efecto de los mismos.

La historia y la experiencia nos ha enseñado que el mejor momento para actuar es en la fase inicial del ciclo de los desastres, que es la prevención y mitigación donde se pueden reforzar los componentes del sistema y reducir los riesgos a fin de evitar daños materiales, daños a la salud y vida de los pobladores.

La metodología planteada en el presente documento considera los criterios descritos en el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales" y en cumplimiento al Decreto Ley N° 29664 - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres-SINAGERD y su reglamento D.S. N° 048-2011-PCM. En la Gestión de Riesgos de Desastres, en la fase de prevención, se considera el análisis de Peligros, análisis de Vulnerabilidades y el Nivel de Riesgos que permite contemplar la reducción o eliminación de estos riesgos con la implementación de medidas adecuadas de prevención.

El Informe Técnico de Evaluación de Riesgos también permitirá la toma de decisiones en la GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – GRD por parte de las autoridades del distrito y/o provincia; cuyo principio supremo considera la protección de la vida humana y la salud integral, la protección de la infraestructura productiva, los bienes materiales y el medio ambiente, frente a posibles emergencias y/o desastres. La protección contempla las medidas de prevención a adoptarse o implementarse mediante la construcción de las obras de infraestructura para la reducción y control permanente de los factores de riesgo; así como con la adecuada preparación de la población y trabajadores para una respuesta rápida y adecuada ante situaciones de emergencia o desastre.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mandoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPREPág. 3
CIP. 218771



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por deslizamientos de masa en el Centro Poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari en caso de presentarse precipitaciones anómalas positivas a un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2021). Evaluación de peligros geológicos en el centro poblado Mallas. Distrito de Huari, provincia de Huari, región Ancash, Lima: INGEMMET, Informe Técnico A7127, 53p

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa, debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrollan los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de los centros poblados y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describen las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por deslizamientos de masa en el Centro Poblado de Mallas y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas medidas de control.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R J N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 NOMBRE DEL ESTUDIO

Evaluación de riesgo ante deslizamiento, en el centro poblado de Mallas, Distrito y provincia de Huari, Departamento de Ancash.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por deslizamientos en el Centro Poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, Departamento de Ancash, y recomendar la incorporación de medidas estructurales y no estructurales para la prevención y reducción del riesgo.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos considerando el peligro y vulnerabilidad ante deslizamientos.
- Recomendar las medidas preventivas, correctivas de carácter estructural y no estructural con la finalidad de reducir y controlar los riesgos físicos a partir de la identificación del peligro más recurrente y con mayor impacto en el área de estudio

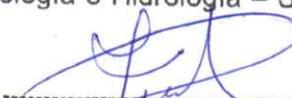
1.4 FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto y muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgo por deslizamientos de masa en el Centro Poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, Departamento de Ancash, bajo el marco de la ley N° 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, Ley N° 29869, ley de Reasentamiento Poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable y la Ley N° 30556, ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del gobierno nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la ley N° 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la zona de riesgo no mitigable (muy alto riesgo y riesgo alto) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan". Para tal efecto, se debe contar con la evaluación de riesgo, y con información de Instituto Geofísico – IGP, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, el


Ing. Jhoner H. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET, Autoridad Nacional del Agua, entre otros.

En virtud a lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

1.6 ANTECEDENTES

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico ha elaborado el Informe Técnico¹ N° A7127 “Evaluación de peligros geológicos en el Centro Poblado de Mallas” distrito de Huari, Provincia de Huari, Región Ancash, publicado en marzo de 2021.

Siendo una de las conclusiones la siguiente (INGEMMET, 2021, p.43):

- “En el centro poblado de Mallas y alrededores se identificaron deslizamientos rotacionales antiguos. En el poblado se identificaron procesos de reactivación en forma de deslizamientos rotacionales (DES-1, DES-2 y DES-3), **estos eventos se catalogan como muy alto peligro y zona crítica**”
- Los deslizamientos reactivados han causado daños en:
 - Viviendas, se aprecia paredes y pisos agrietadas, que en algunos casos están destruidas.
 - El centro educativo inicial está afectado.
 - La vía que conecta al poblado de Mallas con los poblados de Colpa, Cuycuy, Mulacharinon, etc., presenta asentamientos y agrietamientos.
 - Los postes de tendido eléctrico se encuentran inestables, presentan inclinaciones hasta de 15°.
 - En los terrenos de cultivo, se observan agrietamientos y asentamientos.
- Debido a las características geodinámicas, geológicas y geomorfológicas descritas; el área evaluada en el centro poblado Mallas se considera de Muy Alto Peligro y Zona Crítica.

Adicionalmente el Centro Poblado de Mallas se ubica en la Cadena Montañosa de la Cordillera de los Andes, por lo que es susceptible a fenómenos como las lluvias intensas, movimientos sísmicos y procesos de movimientos en masa en las múltiples formas de manifestación. Asociado a ello, el Perú por su ubicación geográfica principalmente las ciudades ubicadas al norte están expuestas al Fenómeno el Niño que tiene consecuencias devastadoras como lo ocurrido en 1997-98 y el Niño Costero de 2015, con grandes pérdidas económicas y aceleración de procesos de movimientos en masa (Ramírez & Briones, 2017).

Los mayores impactos generados por las lluvias intensas, deslizamientos e inundaciones, están relacionados directamente con la componente social y física. En relación a los mayores impactos por lluvias intensas, se presentó en el 2017, mientras que para las inundaciones estas se han registrado en el 2012 y 2017. Se ha determinado las relaciones funcionales entre los impactos debido a las lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos. (SENAMHI, 2020).

¹ Link de enlace del informe técnico: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3082>



1.7 MARCO NORMATIVO

La legislación, norma y establece responsabilidades del Estado de sus funcionarios y la responsabilidad que le compete a los particulares en obras civiles, los procesos de toma de decisiones gubernamentales y particulares deben aprovechar al máximo la información disponible, con el espíritu de la mitigación (reducción) de riesgos y del cumplimiento de preceptos constitucionales según los cuales el interés público prevalece sobre los intereses particulares.

El primer principio de la ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) establece que la persona humana es el fin supremo, protegiendo su vida y su integridad física, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles desastres o eventos peligrosos que puedan ocurrir (Artículo 4°, SINAGERD).

La función normativa está definida en el Decreto Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre – SINAGERD, como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios linealmente de política, componentes, procesos e instrumentos de la gestión del riesgo de desastre.

- Constitución Política del Perú. Fecha de promulgación: 29/12/1993. (Fecha de inicio de vigencia: 01/01/1994).
- Acuerdo Nacional (Política 32°: Gestión del Riesgo de Desastres). (Fecha: Marzo 2011)
- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Fecha: 19 de Febrero de 2011)
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Decreto
- Supremo N° 048-2011-PCM (Fecha: 27 de Mayo de 2011)
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley N° 27867 (Fecha: 18 de Noviembre de 2002)
- Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (Fecha: 27 de Mayo de 2003)
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo. Ley N° 29158
- Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable, Ley N° 29869
- Decreto Supremo N°111-2012-PCM, que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional. 01 de noviembre de 2012.
- Resolución Ministerial 334-2012-PCM. Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba la directiva N°001-2013-PCM/SINAGERD- "Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 216771



Gestión de Riesgo de Desastre en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno”

- Resolución Ministerial N° 220-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para las Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Resolución Directoral N 005-2012-EF/63.01 Pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgos en los proyectos de inversión pública. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Anexos N°05, N°06 y N°07 de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (2004, pp. 76-88), Ministerio de Economía y Finanzas.
- Resolución Jefatural N°112-2006-IGN/OAJ/DGC/J
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, que aprueba los “Lineamientos para la implementación del proceso de reconstrucción”.
- Directiva 002-2017-CENEPRED/J., aprobado mediante resolución Jefatural N°112-2017- CENEPRED/J.


Ing. Jhonier P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 216771



175

CAPITULO II. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

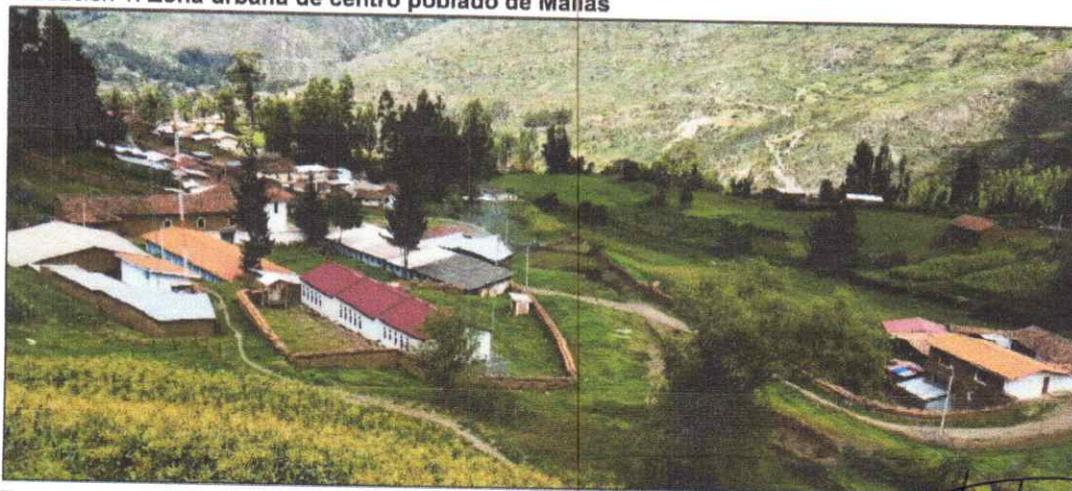
El Centro Poblado de Mallas se ubica a 7 km de la ciudad de Huari, políticamente pertenece al distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash. Geográficamente se ubica en la margen derecha del río Rurichinchay y Rurec, siendo ambos afluentes de la subcuenca del Mosna la misma que desemboca en el río Marañón, lo cual es parte de la red fluvial de la cuenca amazónica. Las coordenadas se detallan a continuación:

Cuadro 1: Coordenadas del área de estudio

N°	UTM – WGS84 – Zona 18S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	261114	8957914	9°25'13.85"S	77°10'31.67"O
2	261125	8963473	9°22'12.97"S	77°10'30.18"O
3	257227	8963454	9°22'12.80"S	77°12'37.89"O
4	257329	8959544	9°24'20.04"S	77°12'35.36"O
Coordenada central de la zona evaluada o evento principal				
C	259389	8959786	9°24'12.59"S	77°11'27.81"O

Fuente: INGEMMET, 2021.

Ilustración 1: Zona urbana de centro poblado de Mallas



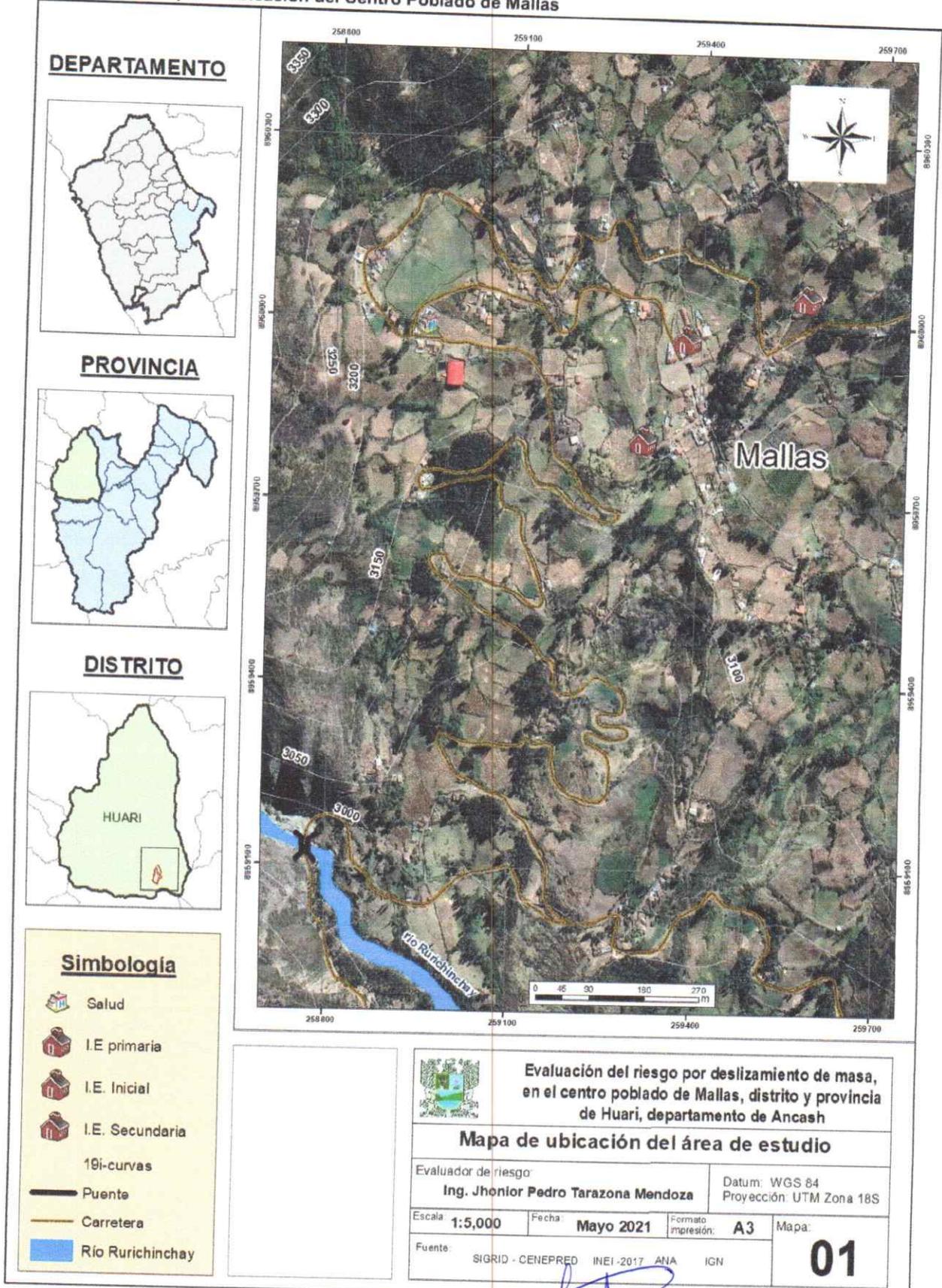
Fuente: Fotos del autor


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



174

Ilustración 2: Mapa de ubicación del Centro Poblado de Mallas



Jhonior P. Tarazona Mendoza
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 216771



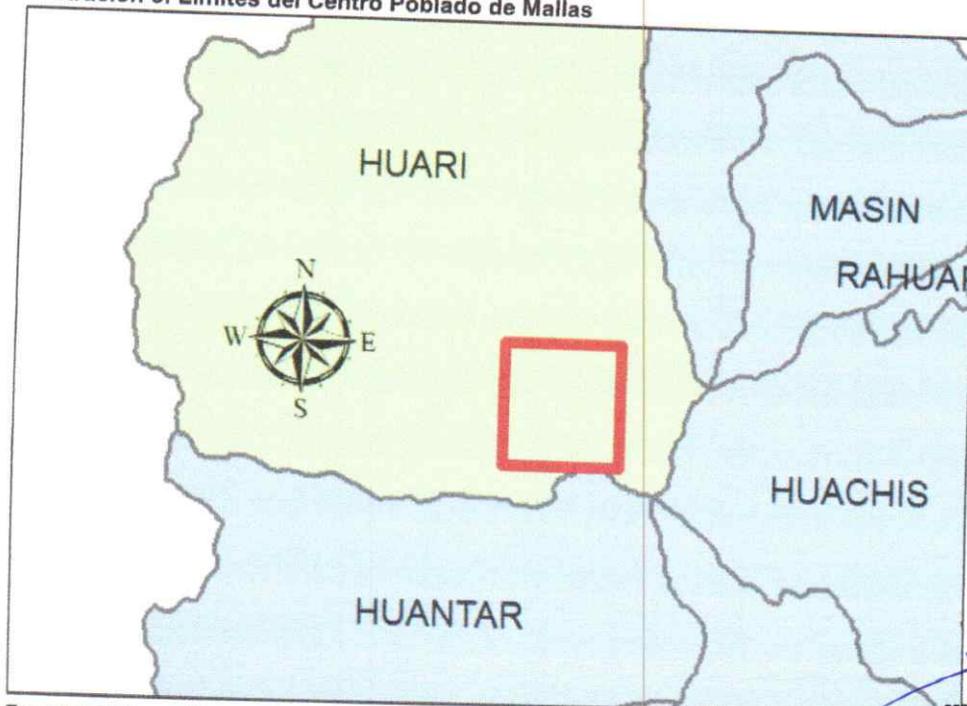
173

2.1.1 LÍMITES

El Centro Poblado de Mallas que pertenece en su totalidad al distrito de Huari tiene los siguientes límites geográficos:

- Por el Norte: Con el Distrito de Huari
- Por el Sur: Con el distrito de Huántar
- Por el Oeste: Con el Distrito de Huari
- Por el Este: Con el distrito de Huachis

Ilustración 3: Límites del Centro Poblado de Mallas



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
Ing. Ibónor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPREDIJ
CIP. 218771

2.1.2 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del centro poblado de Mallas tiene un área de estudio de 280 Hectáreas comprendiendo desde el río Rurichinchay siendo el límite inferior con una altitud de 2987 m.s.n.m y una altitud superior de 3471 m.s.n.m. Se ubica la plaza del centro poblado de Mallas a una altura de 3154 m.s.n.m.

2.2 VIAS DE ACCESO

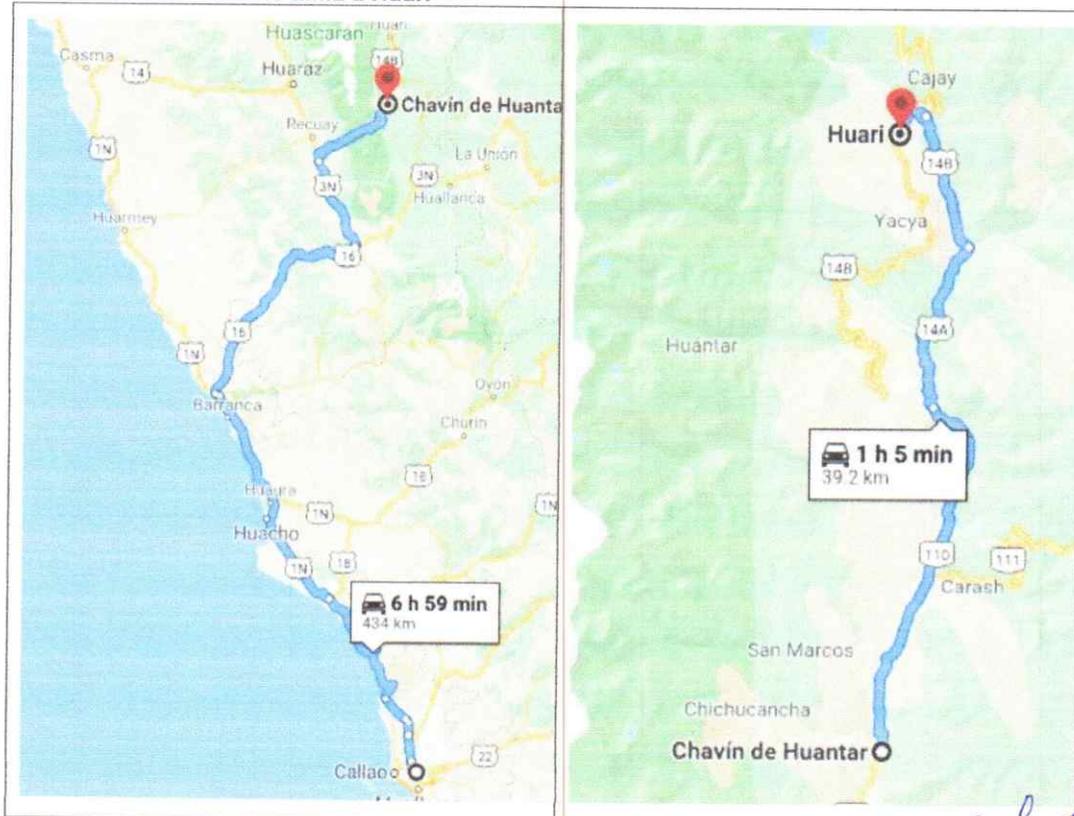
Lima – Catac – Chavín. Distancia: 431 km. Tiempo estimado: 7 a 8 h. Lima-Catac (365 km). Carretera asfaltada. Ver ruta Callejón de Huaylas. Catac-Chavín (66 km). Catac-Chavín (66 km). Saliendo de Catac por una ruta asfaltada, luego de pasar el cartel que indica el ingreso al Parque Nacional Huascarán, se llega a la hermosa laguna Querococha, en las faldas de los nevados Pucaraju y Yanamarey. La carretera sigue ascendiendo hasta el recién renovado túnel de Cahuish (4,550 msnm), el más largo del país. Desde aquí son 35 km hasta Chavín, asfaltados hasta el pueblo de Machac, donde se inicia una carretera afirmada que se encuentra en mal estado: un descenso entre abismos profundos hasta llegar a Chavín (3,150 msnm).



172

Chavín – Huari. Distancia: 42 km. Tiempo estimado: 1 h 30 m. Saliendo de Chavín de Huántar, hacia el norte, una vía asfalta llega hasta el pueblo de San Marcos (servicios básicos) y el desvío al pueblo de Huántar. La ruta desciende hasta el puente Pomachaca (de donde parte el desvío al lejano Llamellín, las ruinas de Rapayán y el río Marañón); allí hay una curva de 90° a la izquierda sin aviso, por lo que si va muy rápido puede terminar en el río Huari. La ruta asciende y luego de pasar el puente Huayochaca, llega al pueblo de Huari, el más importante de Conchucos.

Ilustración 4: Acceso de Lima a Huari



Fuente: Google Maps, 2021

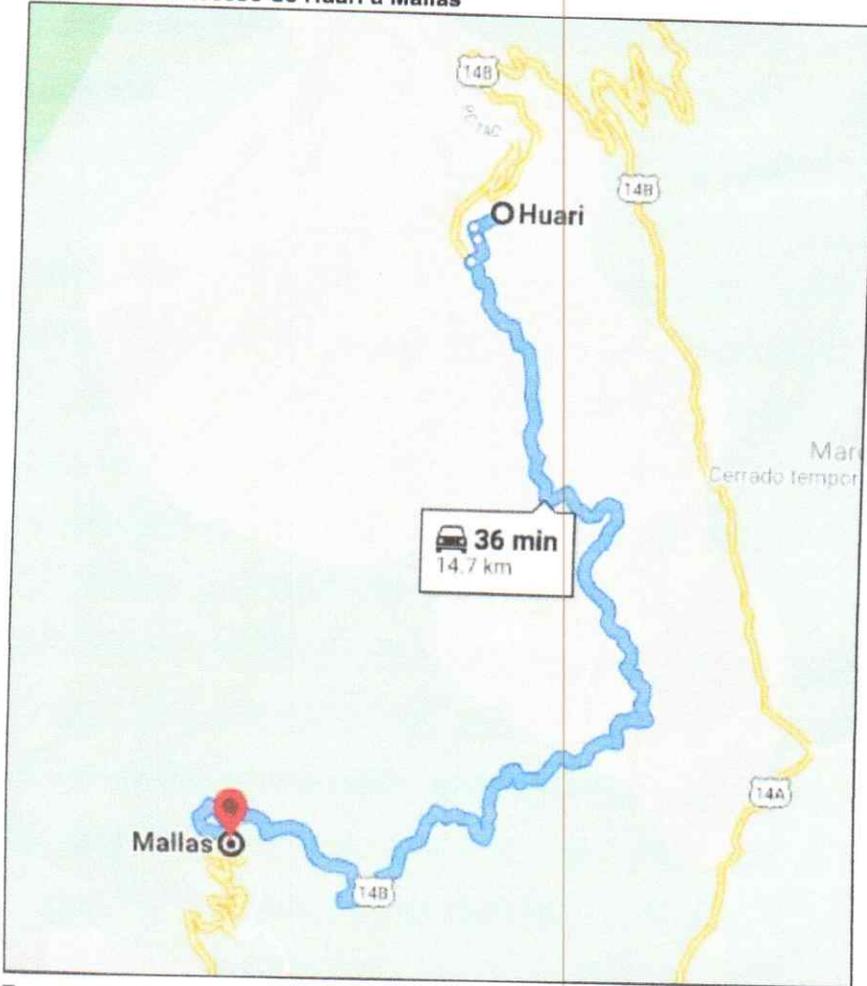
[Signature]
Ing. Jhonatan P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



171

Huari – Mallas: camino trocha carrozable, 36 minutos de recorrido.

Ilustración 5: Acceso de Huari a Mallas



Fuente: Google Mapas, 2021

2.3 CARACTERISTICAS SOCIALES

2.3.1 POBLACION

De acuerdo con la información recopilada de fuente primaria (encuestas) se tiene una población total de 301 habitantes en el centro poblado de Mallas.

Cuadro 2: Población por grupo etario

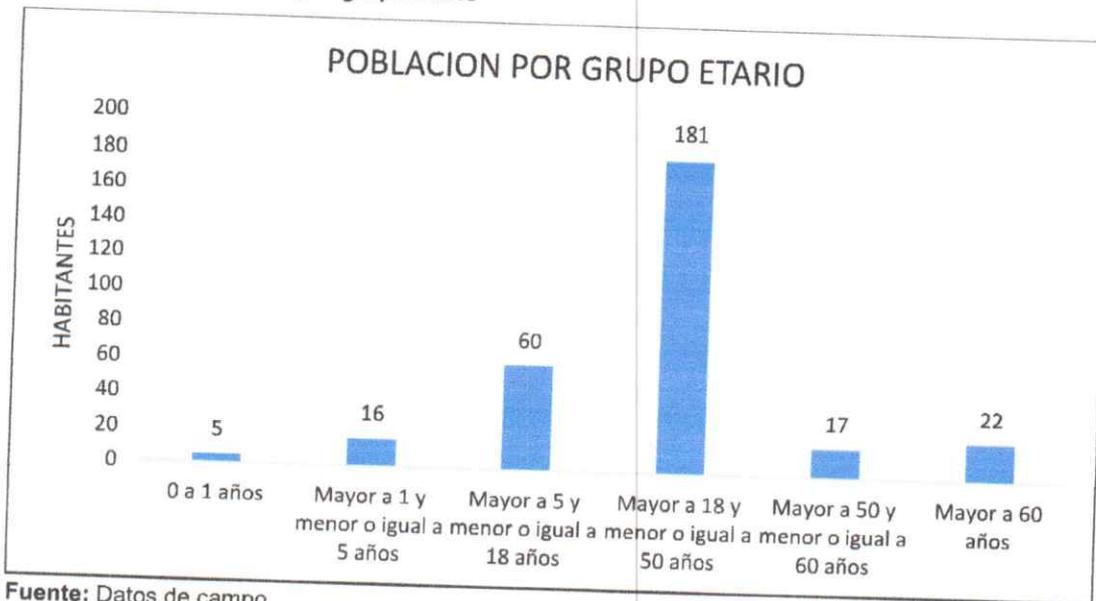
GRUPO ETARIO	HABITANTES	PORCENTAJE
0 a 1 años	5	2%
Mayor a 1 y menor o igual a 5 años	16	5%
Mayor a 5 y menor o igual a 18 años	60	20%
Mayor a 18 y menor o igual a 50 años	181	60%
Mayor a 50 y menor o igual a 60 años	17	6%
Mayor a 60 años	22	7%
TOTAL	301	100%

Fuente: datos de campo

[Signature]
 Ing. Ithoner F. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



Ilustración 6: Población por grupo etario



Fuente: Datos de campo

La población mayor a 18 y menor a 50 años es el grupo etario predominante con 181 habitantes en el centro poblado de Mallas.

2.3.2 VIVIENDA

De acuerdo con la información recopilada durante el trabajo de campo se tiene 162 viviendas, de las cuales el material predominante en las paredes es el adobe.

Cuadro 3: Número de viviendas según material predominante en paredes

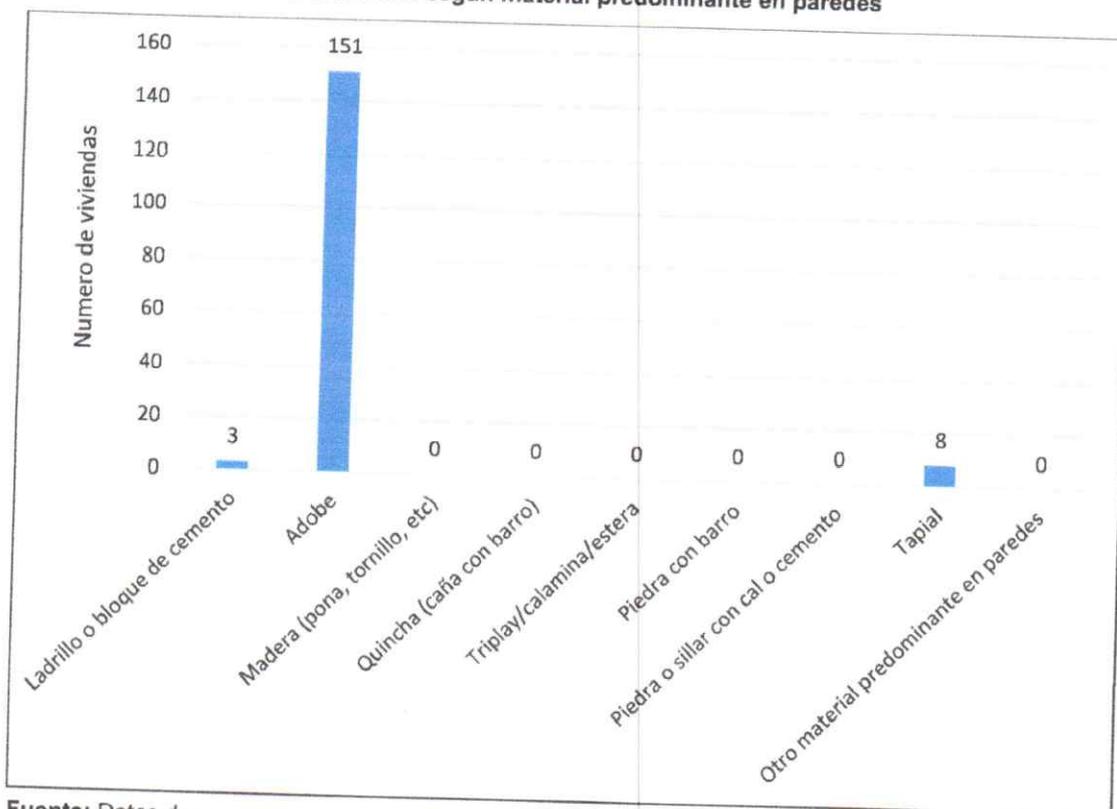
MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES EXTERIORES	Nº DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
Ladrillo o bloque de cemento	3	2%
Adobe	151	93%
Madera (pona, tornillo, etc.)	0	0%
Quincha (caña con barro)	0	0%
Triplay/calamina/estera	0	0%
Piedra con barro	0	0%
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0%
Tapial	8	5%
Otro material predominante en paredes	0	0%
	162	100%

Fuente: Datos de campo

Ing. Jhonier P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Ilustración 7: Número de viviendas según material predominante en paredes



Fuente: Datos de campo

El en centro poblado de Mallas el material predominante en las paredes es el adobe con 152 viviendas representando este el 93% del total de viviendas, seguidamente tapial con 8 viviendas representando el 5 % del total de viviendas.

Cuadro 4: Número de viviendas según material predominante en pisos

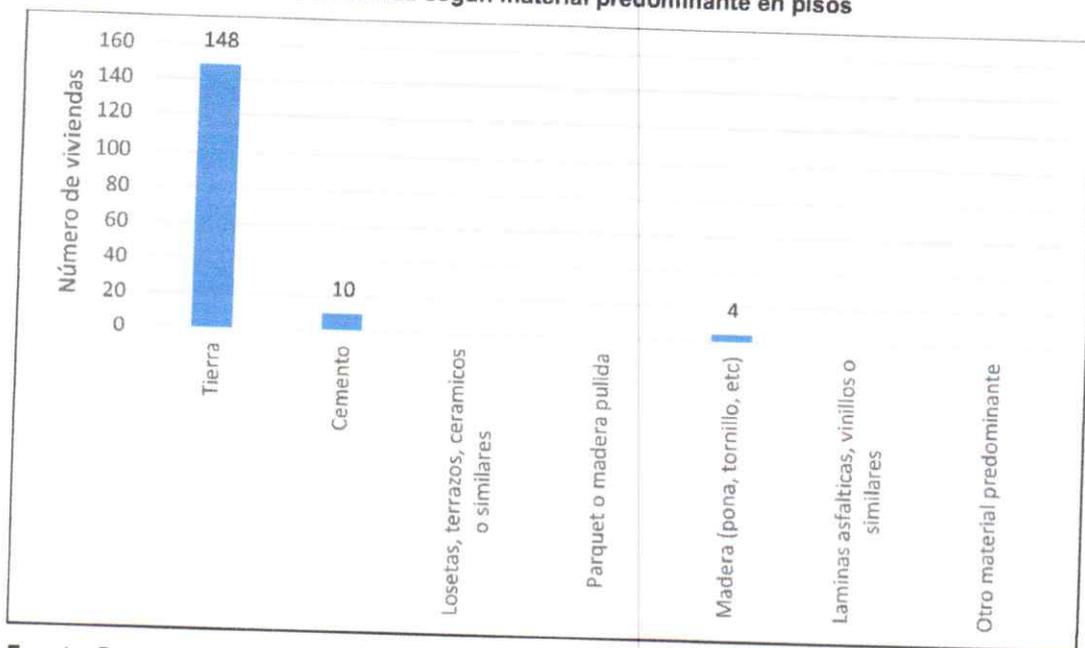
Material predominante en pisos	N° viviendas	Porcentaje
Tierra	148	91%
Cemento	10	6%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	0	0%
Parquet o madera pulida	0	0%
Madera (pona, tornillo, etc.)	4	2%
Laminas asfálticas, vinillos o similares	0	0%
Otro material predominante	0	0%
	162	100%

Fuente: Datos de campo

[Signature]
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
 CIP: 218771



Ilustración 8: Número de viviendas según material predominante en pisos



Fuente: Datos de campo

El en centro poblado de Mallas el material predominante en pisos es la tierra con 148 viviendas representando este el 91% del total de viviendas, seguidamente cemento con 10 viviendas representando el 6 % del total de viviendas.

Cuadro 5: Número de viviendas según material predominante en techos

Material predominante en techos	N° viviendas	Porcentaje
Concreto armado	2	1%
Tejas	120	74%
Madera	0	0%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	40	25%
Caña o estera con torta de barro o cemento	0	0%
Triplay/ estera/carrizo	0	0%
Paja/hoja de palmera y similares	0	0%
Otro material predominante en los techos	0	0%
	162	100%

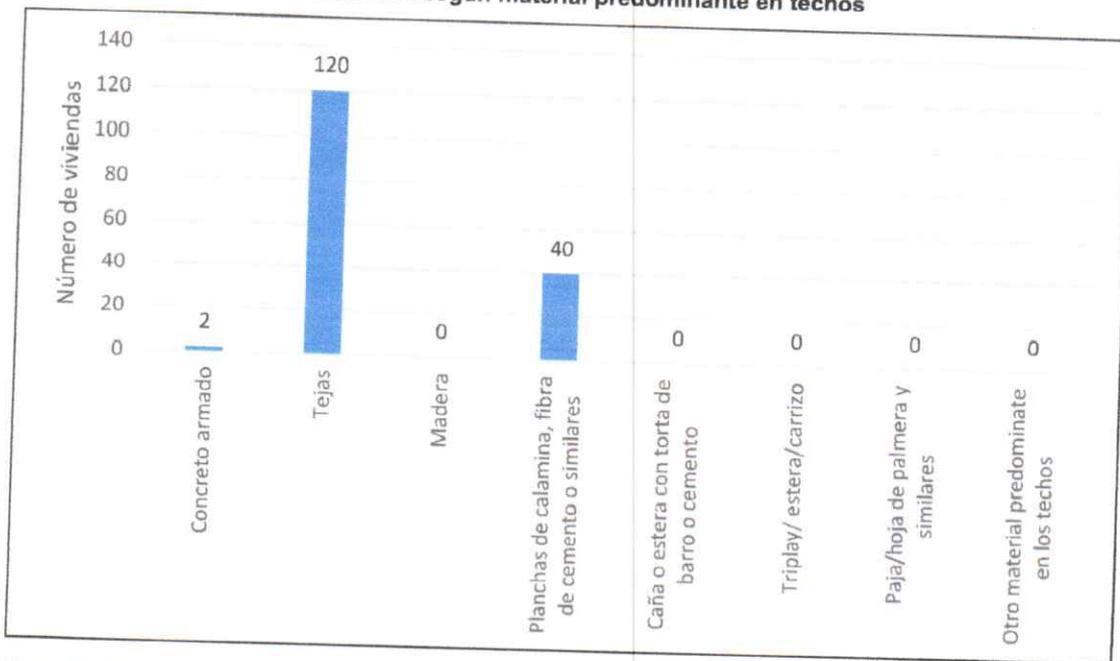
Fuente: Datos de campo

Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



167

Ilustración 9: Número de viviendas según material predominante en techos



Fuente: Datos de campo

El en centro poblado de Mallas el material predominante en techos es tejas con 120 viviendas representando el 74% del total de viviendas, seguidamente planchas de calamina con 40 viviendas representando el 25 % del total de viviendas.

2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA

De acuerdo a la información recopilada de fuente primaria (campo) se obtuvo la siguiente información.

Cuadro 6: Tipo de abastecimiento de agua

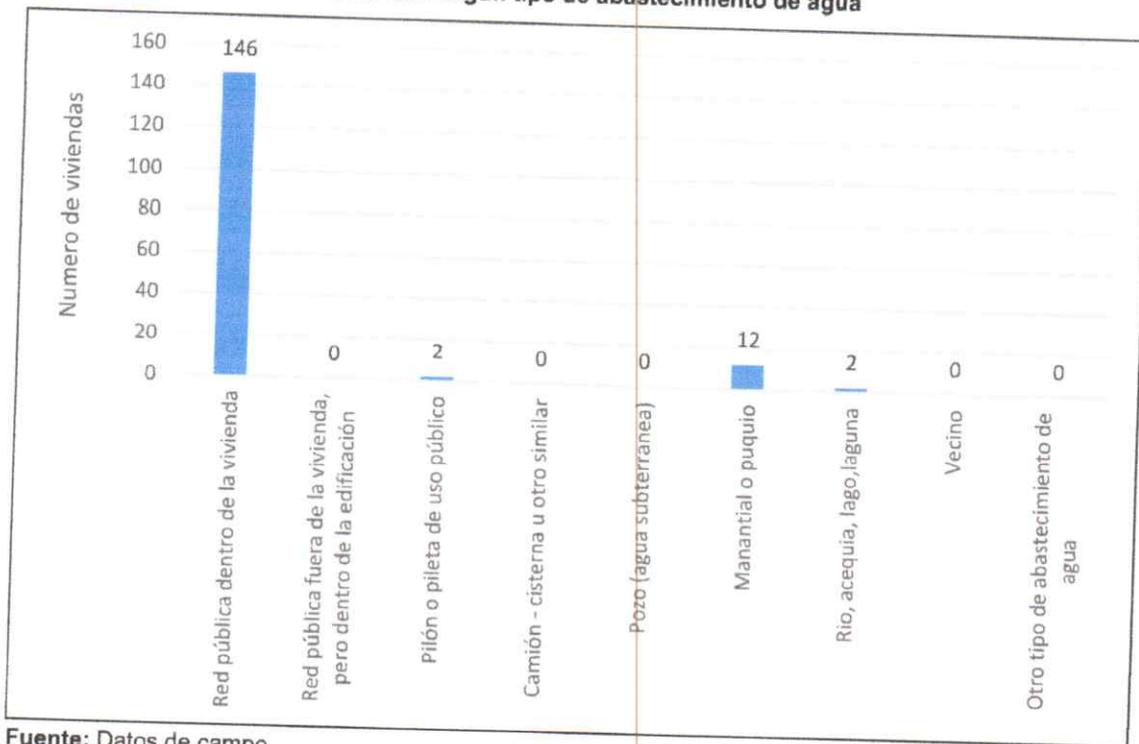
Tipo de abastecimiento de agua	N° viviendas	Porcentaje
Red pública dentro de la vivienda	146	90.2%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0	0%
Pilón o pileta de uso público	2	1.2%
Camión - cisterna u otro similar	0	0%
Pozo (agua subterránea)	0	0%
Manantial o puquio	12	7.4%
Rio, acequia, lago, laguna	2	1.2%
Vecino	0	0%
Otro tipo de abastecimiento de agua	0	0%
	162	100%

Fuente: Datos de campo

Ing. Jonhny P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEFREDIJ
 CIP 218771



Ilustración 10: Número de viviendas según tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Datos de campo

El en centro poblado de Mallas el tipo de abastecimiento de agua: es 146 viviendas con red pública dentro de la vivienda representando el 90.2% del total de viviendas y 12 viviendas se abastecen de manantial o puquio representando el 7.4% del total de viviendas.

DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

Cuadro 7: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico

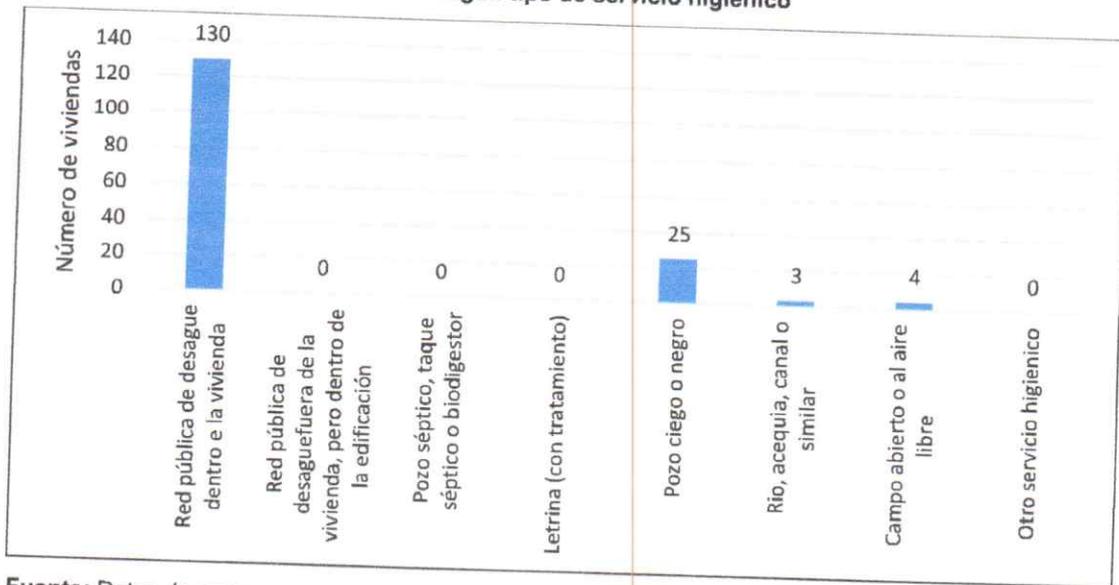
Tipo de servicio higiénico	N° viviendas	Porcentaje
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	130	80%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0	0%
Pozo séptico, taque séptico o biodigestor	0	0%
Letrina (con tratamiento)	0	0%
Pozo ciego o negro	25	15%
Rio, acequia, canal o similar	3	2%
Campo abierto o al aire libre	4	3%
Otro servicio higiénico	0	0%
	162	100%

Fuente: Datos de campo

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Ilustración 11: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico



Fuente: Datos de campo

El en centro poblado de Mallas el tipo de servicio higiénico: es 130 viviendas con red pública de desagüe dentro de la vivienda representando el 80% del total de viviendas y 25 viviendas cuentan con pozo ciego o negro representando el 15% del total de viviendas.

TIPO DE ALUMBRADO

Cuadro 8: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico

Alumbrado eléctrico	N° Viviendas	Porcentaje
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	155	96%
No dispone de alumbrado eléctrico por red pública	7	4%
	162	100%

Fuente: Datos de campo

Ilustración 12: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico.



Fuente: Datos de campo

Ing. Honor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



En el centro Poblado de Mallas, 155 viviendas dispone de alumbrado eléctrico por red pública, representando el 96% del total de viviendas y 7 viviendas no dispone de alumbrado eléctrico por red pública, representando el 4% del total de viviendas.

2.3.4 EDUCACIÓN

Ilustración 13: Características de la I.E.I N° 261



De acuerdo con la información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID, en el Centro poblado de Mallas se tiene la IEI N° 261 – Mallas con un total de 22 alumnos, 10 hombres y 12 mujeres. 1 docente el nivel es A2 (Inicial Jardin).

Fuente: SIGRID, 2021

Ilustración 14: Características de I.E N° 86327



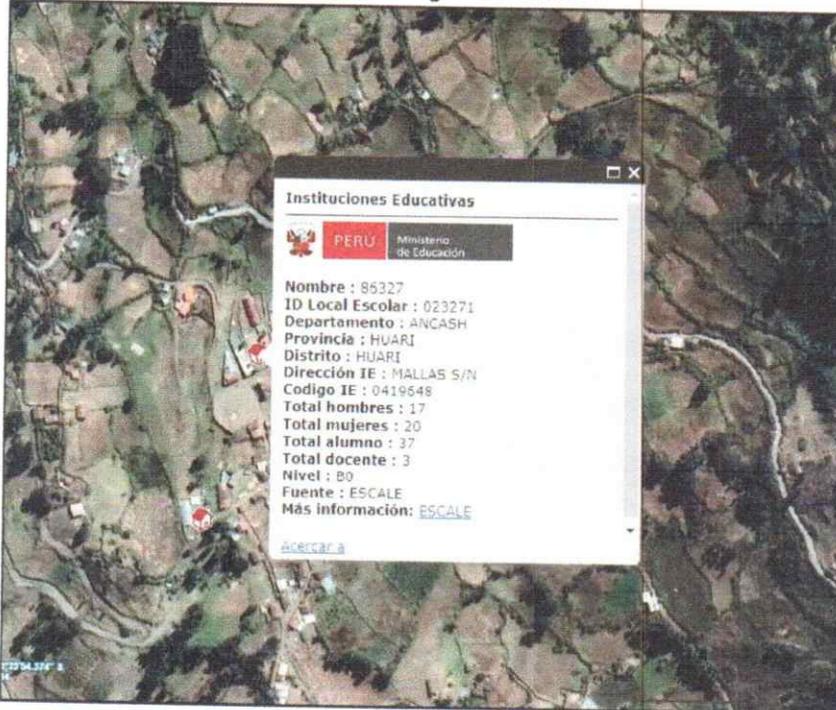
De acuerdo con la información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID, en el Centro poblado de Mallas se tiene la IE 86327 – Mallas con un total de 37 alumnos, 17 hombres y 20 mujeres, 3 docentes el nivel es B0 (Primaria de menores).

Fuente: SIGRID, 2021

Ing. Junior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



Ilustración 15: Características I.E Virgen del Carmen



De acuerdo con la información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID, en el Centro poblado de Mallas se tiene la IE VIRGEN DEL CARMEN – Mallas con un total de 39 alumnos, 22 hombres y 17 mujeres, 8 docentes el nivel es F0 (secundaria de menores).

Fuente: SIGRID, 2021.

2.3.5 SALUD

De acuerdo con la información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID, se tiene el establecimiento de salud de nombre Puesto de mallas, cuenta con 1 licenciada enfermera y 2 técnicos en enfermería.

Ilustración 16: Puesto de Salud Mallas



Fuente: SIGRID, 2021

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 216771



162

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.4.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En el Centro Poblado de Mallas la Población se dedica a la actividad Agropecuaria en su mayoría, Cultivando productos como: papa, maíz, trigo, aba, alverja, frijoles, verduras, alfalfa entre otros.

La crianza de animales como: oveja, vacas, caballos, burros, chanchos, cuyes, conejos, gallinas, entre otros.

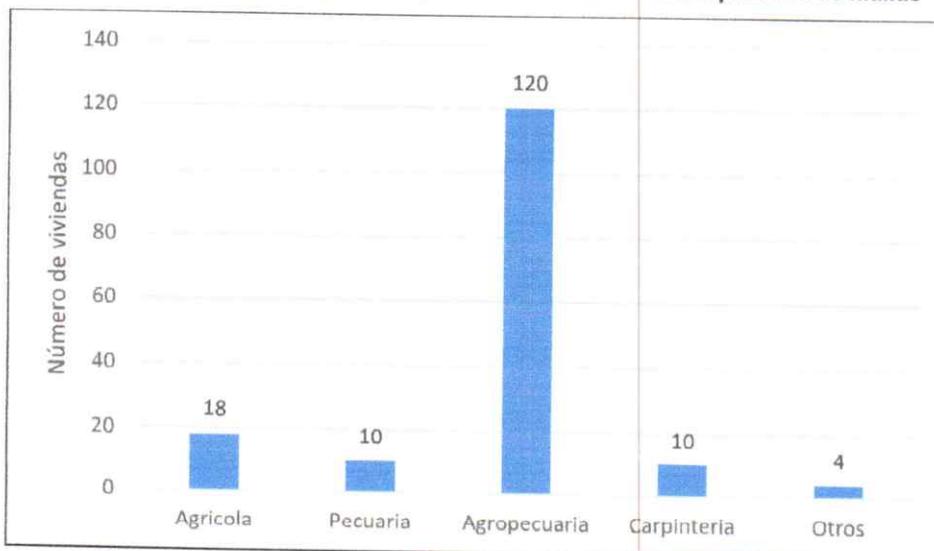
Se puede resaltar que hay 10 familias que se dedican a la carpintería.

Cuadro 9: Actividad económica predominante en el centro poblado de Mallas

Actividad económica	Nº viviendas	Porcentaje
Agrícola	18	11%
Pecuaria	10	6%
Agropecuaria	120	74%
Carpintería	10	6%
Otros	4	3%
	162	100%

Fuente: Datos de campo

Ilustración 17: Actividad económica predominante en el centro poblado de Mallas



Fuente: Datos de campo

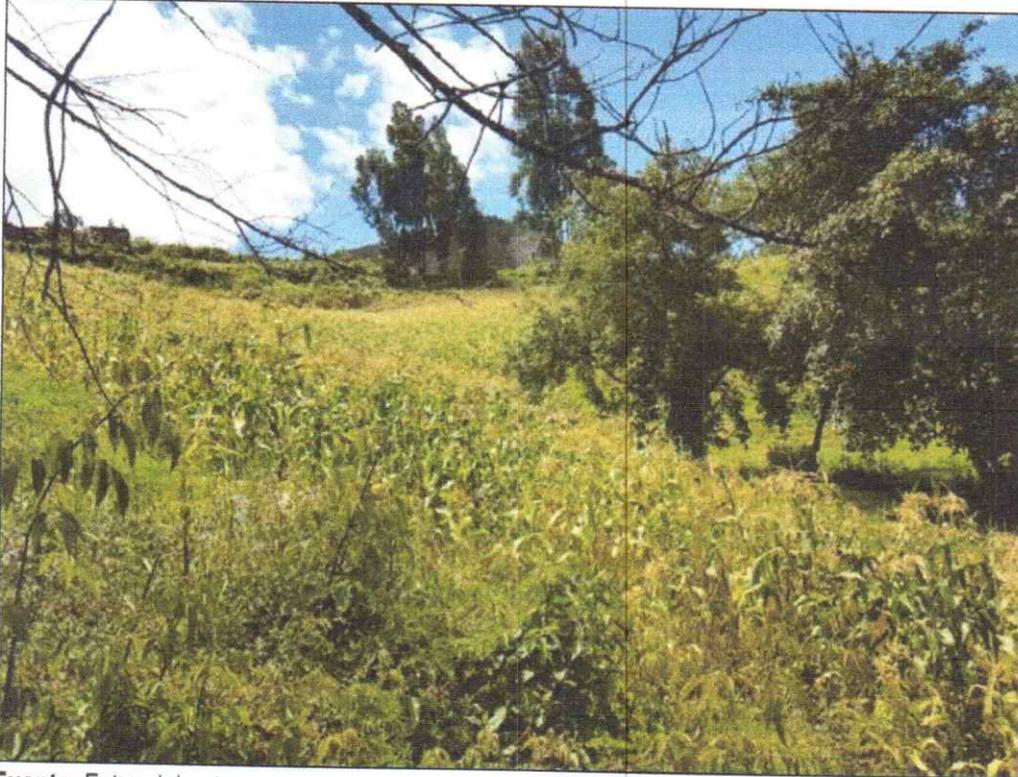
En el Centro Poblado de Mallas los habitantes de estas 120 viviendas se dedican netamente a la agropecuaria representando el 74% del total de viviendas.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



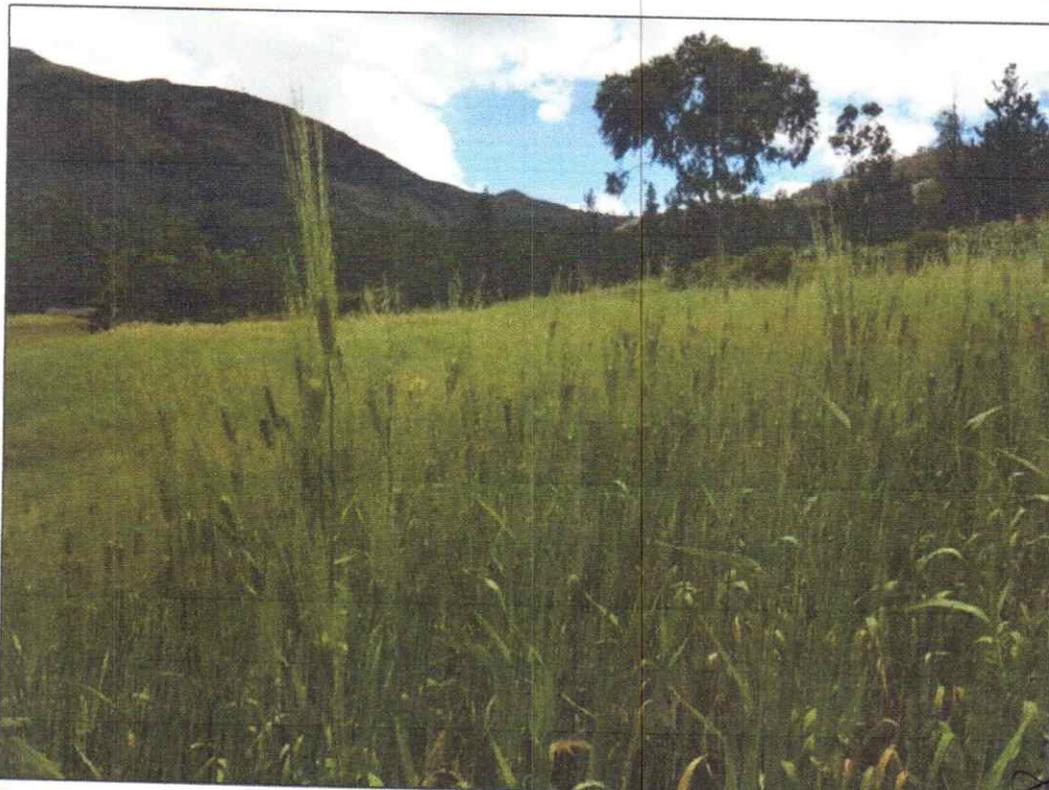
101

Ilustración 18: Foto de cultivo de Maiz



Fuente: Fotos del autor

Ilustración 19: Foto de cultivo de trigo



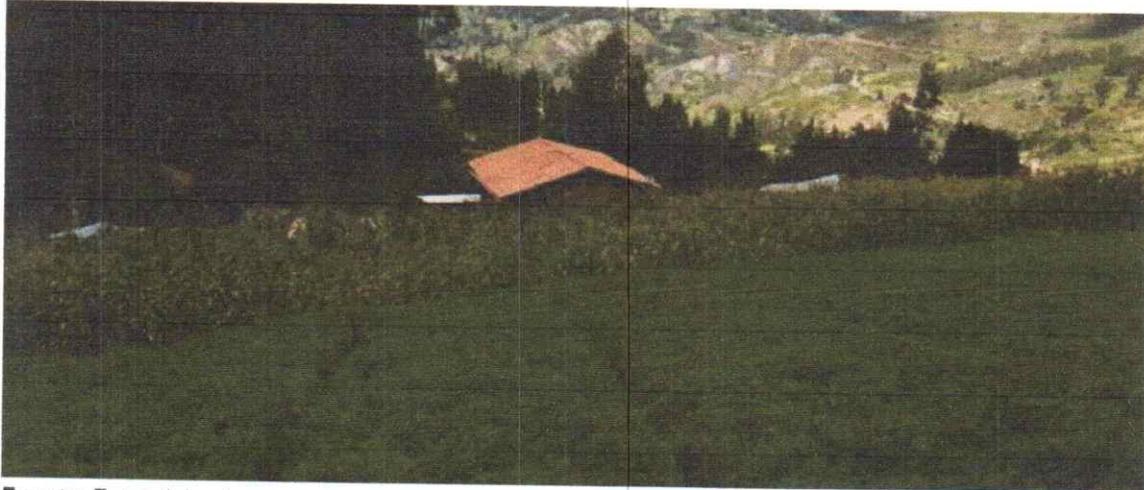
Fuente: Fotos del autor


Ing. Jhonlor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



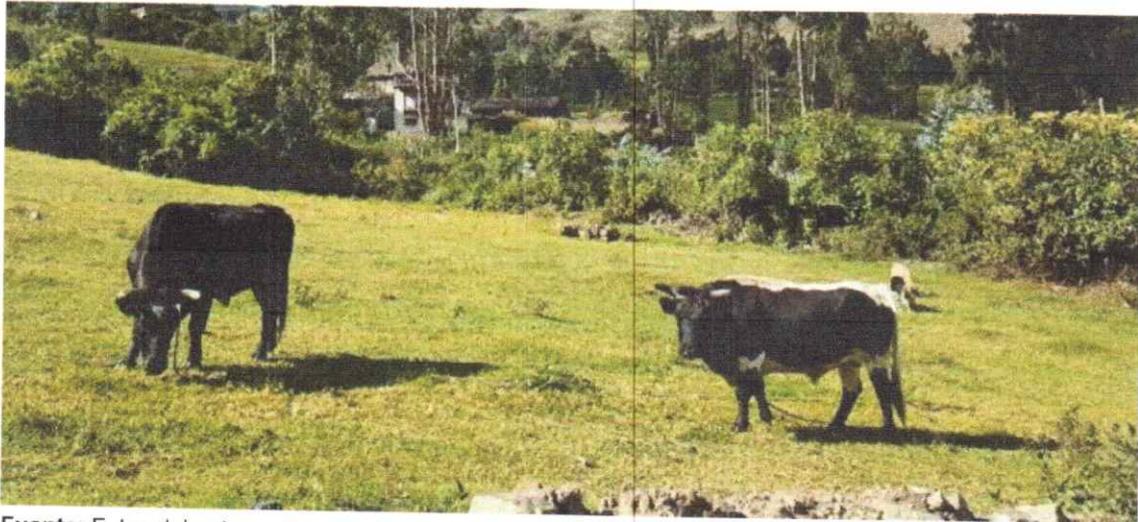
160

Ilustración 20: Fotos de alfalfa y maíz



Fuente: Fotos del autor

Ilustración 21: Actividad ganadera



Fuente: Fotos del autor

Ilustración 22: Fotos de ganadería



Fuente: Fotos del autor


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



159

Ilustración 23: Fotos de actividades de carpintería



Fuente: Fotos del autor

2.4.2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

La población económicamente activa del Centro Poblado de Mallas es constituida por 181 habitantes que se dedican básicamente a la agricultura, la ganadería y en menor cantidad a la carpintería.

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas del Centro Poblado de Mallas serán consideradas de la Informe Técnico N° A7127 Evaluación de Peligros Geológicos en el Centro Poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash, elaborado por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET publicado en marzo de 2021.

2.5.1 CONDICIONES GEOLOGICAS

El análisis geológico realizado en el Informe Técnico N° A2127 por INGEMMET, 2021, fue con la información disponible del cuadrángulo de Huari, Hoja 19-i, el boletín N° 16 del Instituto Geológica Nacional, interpretaciones de imágenes satelitales, fotos aéreas y observaciones en campo.

Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 2187/1



158

2.5.1.1 Unidades litoestratigráficas

En la zona las unidades litoestratigráficas que afloran son de origen sedimentario como son las formaciones Oyón, Chimú, Santa, Parihuanca y Jumasha. Se destaca la formación Oyón debido a que sobre ello se sitúan los suelos coluviales, producto de deslizamientos antiguos en proceso de reactivación y con evidencias de movimientos considerables y recientes con agrietamiento y presencia de escarpes sobre los que se ha desarrollado el Centro Poblado de Mallas (INGEMMET, 2021).

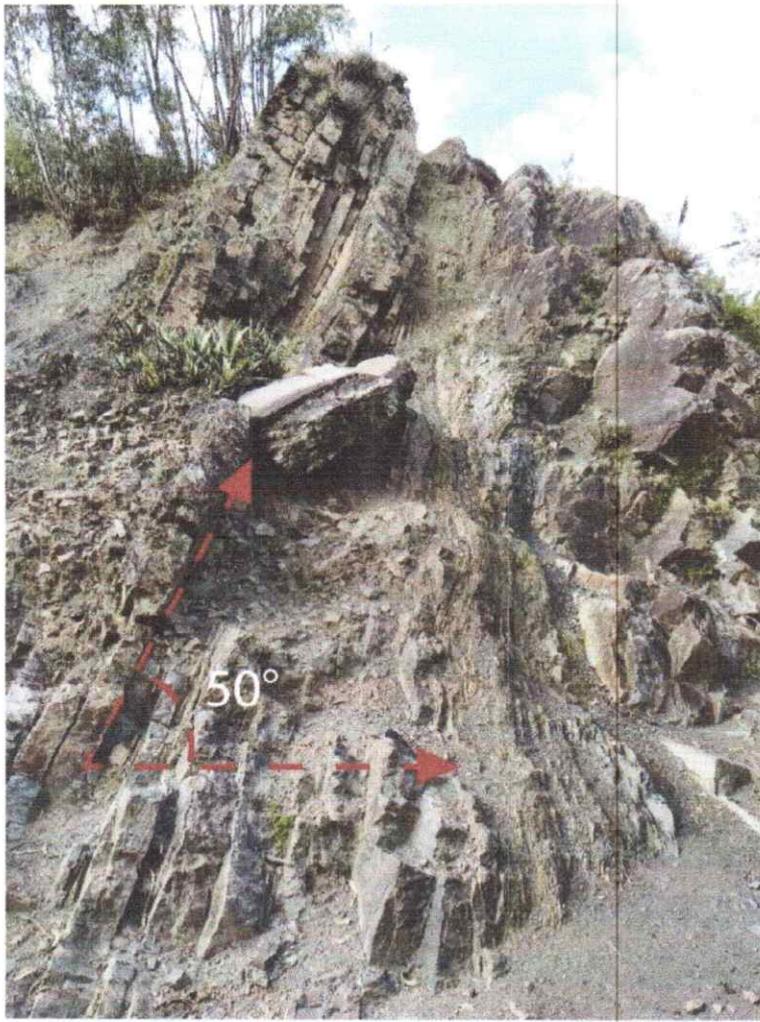
Formación Oyón (Ki-oy)

La Formación Oyón de edad Cretácica Inferior, se caracteriza por estar constituido de areniscas cuarzosas grises y blancas en estratos delgados, intercalados con limoarcillitas negras y grises con nódulos ferruginosos y pirita (Valdivia & Mamani, 2003 citado por INGEMMET, 2021) , esta formación se subdivide en dos unidades, la unidad inferior (unidad aflorante en el área de estudio), se encuentra plegada, formando parte del flanco este de un sinclinal, sus estratos intercalados entre areniscas cuarzosas y limoarcillitas negras llegan a medir hasta 60 cm de espesor, con alto fracturamiento que reduce su resistencia de media a baja y altamente meteorizados, tiene estratificaciones de dirección N170° y buzamiento 50°SO que se observan al oeste del área de estudio (siguiente ilustración). Esta formación se encuentra cubierta por depósitos coluviales de deslizamientos activos, sobre el cual se sitúa el centro poblado de Mallas.

Ilustración 24: Formación Oyón




Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Descripción: Se observa afloramiento de areniscas cuarzosas de grano medio, de rumbo N170°, con un buzamiento de 50° SO, pertenecientes a la Formación Oyón, se encuentran plegadas, son de resistencia media a baja debido al alto grado de fracturamiento que presentan por su cercanía al eje sinclinal, sus estratos miden hasta 50 cm de espesor.

Fuente: INGEMMET, 2021

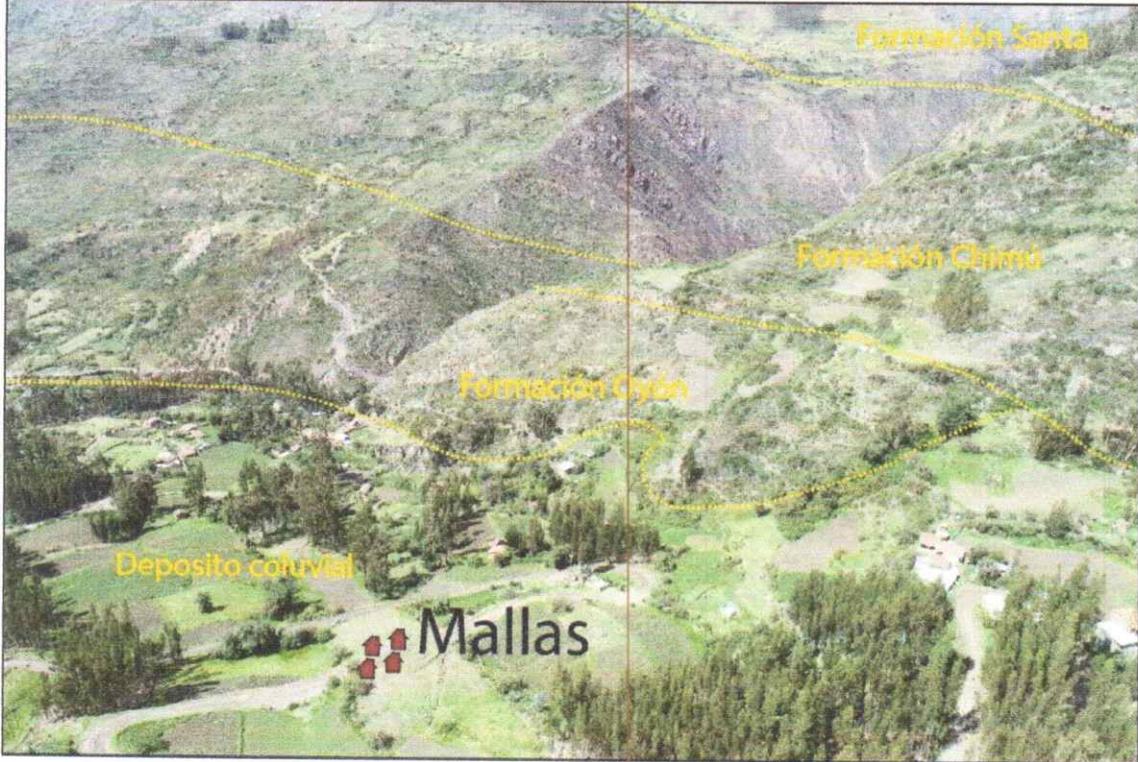
Formación Santa (Ki-sa)

La Formación Santa de edad Cretácico inferior, litológicamente está compuesta por intercalaciones de areniscas cuarzosas y limoarcillitas calcáreas de color verde, además de delgados niveles de calizas. En el área de estudio se observa a esta formación aflorante al noroeste del poblado de Mallas, conformando el núcleo de un sinclinal.


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



Ilustración 25: Formación Santa



Fuente: INGEMMET, 2021

Formación Parlahuanca (Kl-ph)

De edad Cretácico inferior está conformado por calizas grises y negras con niveles de limoarcillitas gris oscuras y areniscas (Valdivia. & Mamani, 2003), estos afloramientos se observan mediante imágenes aéreas dron al sureste del cuerpo de deslizamiento, en la margen izquierda de la quebrada Palgaragra.

Formación Jumasha (Ks-j)

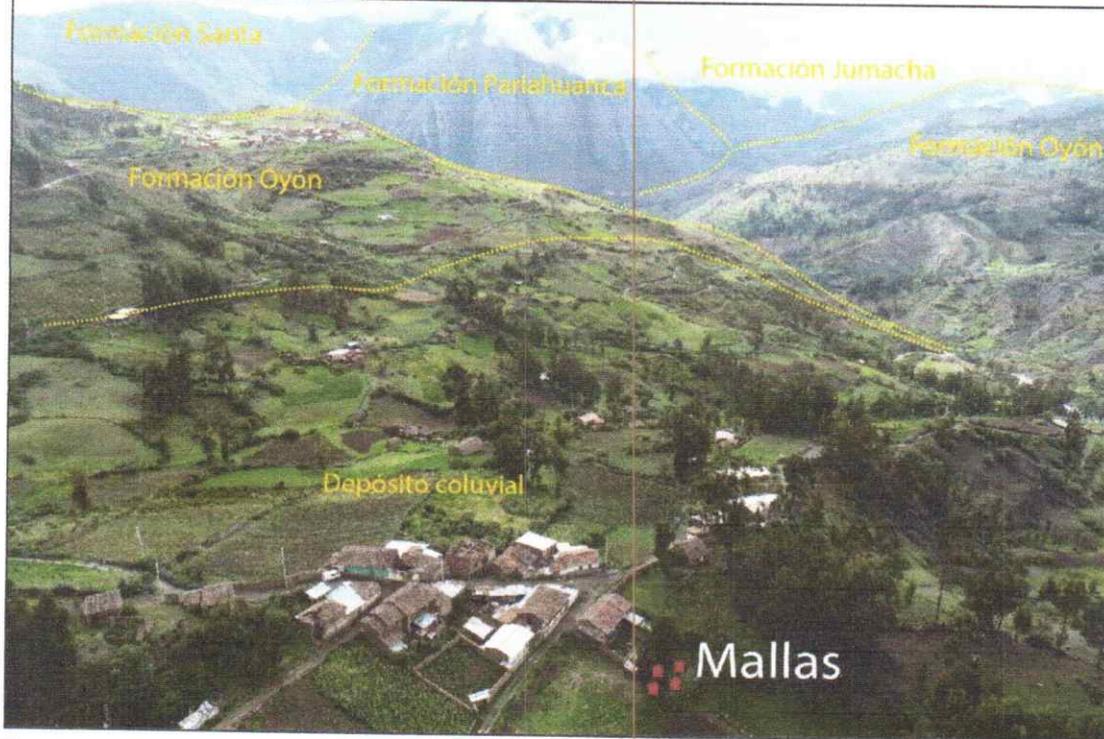
De edad Cretácico superior, está conformada por una alternancia de limoarcillitas calcáreas negras y grises con delgados niveles de caliza (Valdivia. & Mamani, 2003), esta unidad es reconocida a través de imágenes aéreas dron al sureste de la zona de evaluación, afloran en la margen derecha de la quebrada Palgaragra, por su cercanía a lineamientos de fallas inferidos se asume que esta unidad se encuentra altamente fracturada con resistencia media a baja y altamente meteorizada.


Ing. Héctor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
CIP 218771



155

Ilustración 26: Formación Pariahuanca y Jumasha



Fuente: INGEMMET, 2021

Depósitos Coluviales (Qh-co)

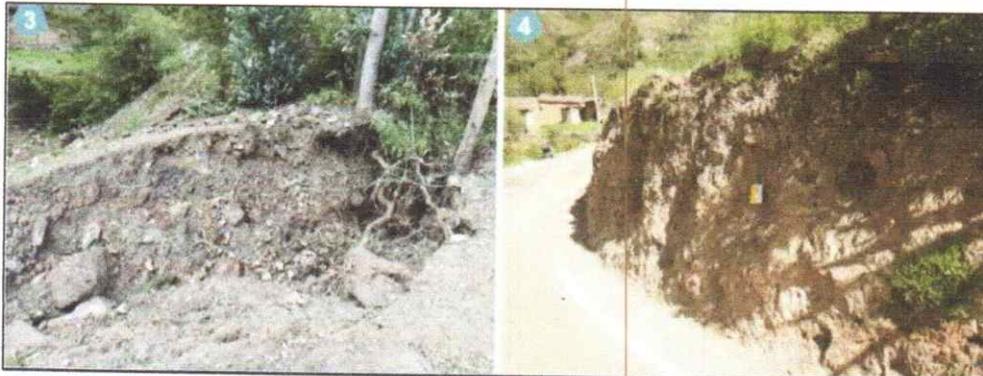
En el sector evaluado encontramos depósitos coluviales producto de deslizamientos antiguos, depositados sobre la Formación Oyón, sobre el que se asienta el centro poblado de Mallas.

Estos depósitos están constituidos por bloques y gravas no consolidadas, heterométricas angulosas de origen sedimentario mayoritariamente de la Formación Oyón (areniscas cuarzosas y lutitas rojas parduscas y negras), dentro de una matriz limo arcillosa color rojo pardusco, con escasa cohesión, plasticidad media, húmedas al tacto e inestables, presentan malas características geotécnicas y se consideran suelos no competentes, susceptibles a la generación de movimientos en masa, por las evidencias que presentan se cataloga este depósito como una zona inestable.

Ilustración 27: Depósitos coluviales



[Signature]
Ing. Junior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Descripción: Imágenes donde se pueden evidenciar material de depósitos coluviales conformado por clastos y bloques de rocas sedimentarias como areniscas cuarzosas, envueltos en material fino de naturaleza limo-arcillosa, ubicados dentro del cuerpo del deslizamiento, sobre el cual se sitúa el centro poblado de Mallas.

Fuente: INGEMMET, 2021

Depósitos aluviales (Qh-al)

Corresponden a los depósitos de conos aluviales y algunas terrazas, en las márgenes de los ríos principales, están conformados por bloques de roca y gravas subangulosas a subredondeadas, envueltos en una matriz arenolimosas, se observan adyacentes al río Rurichinchay y Rurec, formando terrazas bajas, que se encuentran en proceso de socavamiento.

Ilustración 28: Depósitos aluviales



Descripción: Se observan depósitos aluviales, formando terrazas bajas en las márgenes del río Rurichinchay (Coordenadas: 258764 E, 8959150 S).

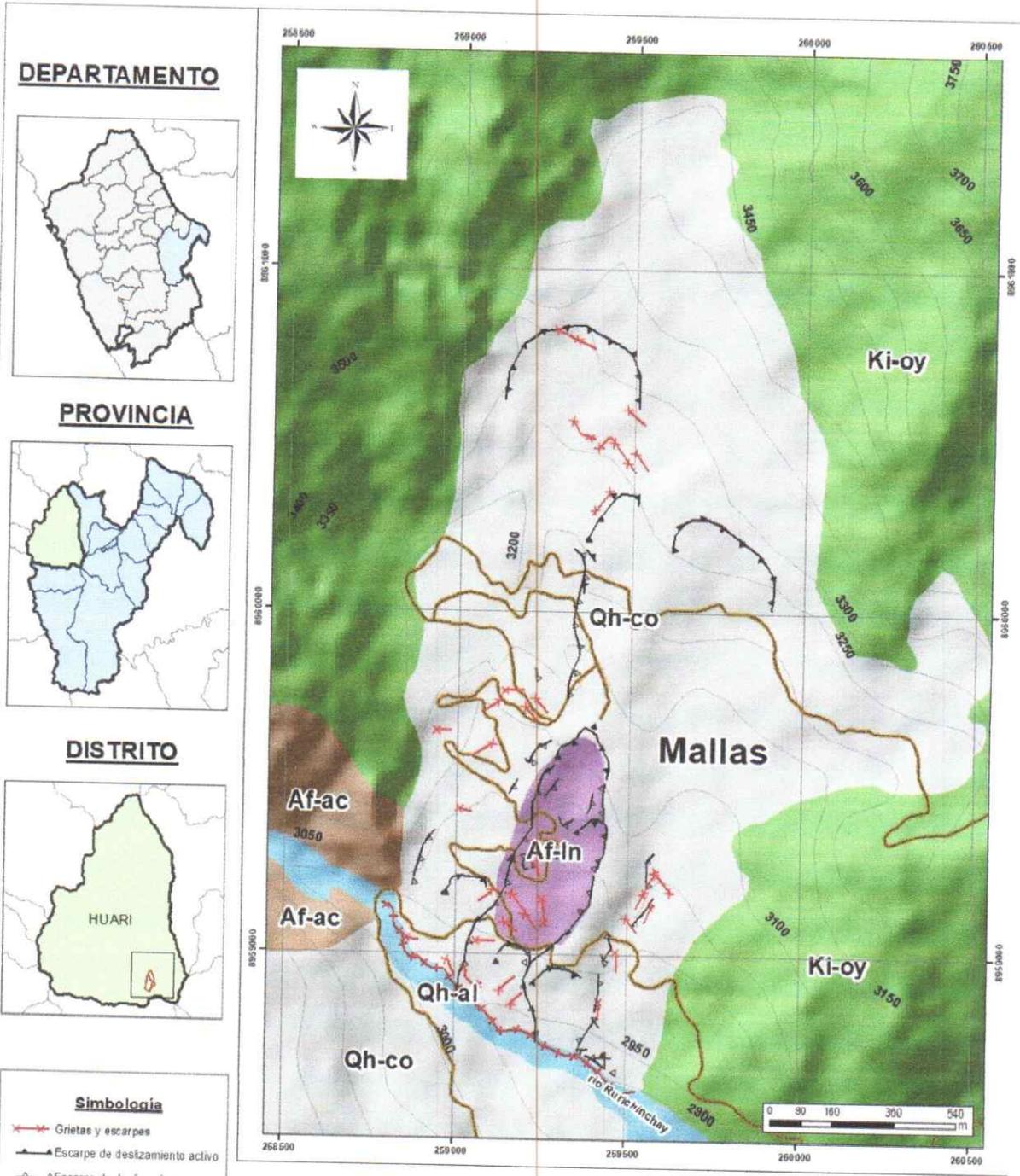
Fuente: INGEMMET, 2021

[Signature]
Ing. Jhon P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



153

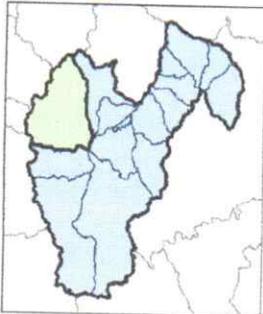
Ilustración 29: Mapa de unidades geológicas



DEPARTAMENTO



PROVINCIA



DISTRITO



Simbología

- Grietas y escarpes
- Escarpe de deslizamiento activo
- Escarpe de deslizamiento
- Erosión fluvial
- Vía de acceso
- Curvas de nivel

Unidades litológicas

- Afloramiento de arenisca cuarzosa
- Afloramiento de limoarcillitas negras
- Depósito aluvial
- Depósito coluvial
- Formación Oyón

Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash

MAPA GEOLÓGICO DEL CENTRO POBLADO DE MALLAS

Evaluador de riesgo: Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza		Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18S	
Escala: 1:10,000	Fecha: Mayo 2021	Formato impresión: A3	Mapa: 02
Fuente: INGEMMET (19-1) INEI -2017	ANA IGN	MINEDU	

[Signature]
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CJP 218771
 pág. 31



152

2.5.2 CONDICIONES GEOMORFOLOGICAS

La clasificación se tomó del Informe Técnico N° A7127, el cual usa la información referencial de los trabajos de Villota (2005) y la información de unidades geomorfológicas estudiados por INGEMMET cuyas concepciones se basan en considerar el efecto de los procesos morfodinámicos (degradacionales o denudativos y agradacionales o deposicionales) en la evolución del relieve (INGEMMET, 2021).

2.5.2.1 Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional

Resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005 citado por INGEMMET, 2021).

Unidad de montaña

Tienen una altura de más de 300 m con respecto al nivel de base local; diferenciándose las subunidades según el tipo de roca que las conforman y los procesos que han originado su forma actual.

Esta unidad geomorfológica conforma alineamientos alargados de dirección andina, esta disectada por el río Rurichinchay y quebradas).

- **Sub unidad de montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)**

Su asociación litológica es principalmente sedimentaria en su mayoría areniscas. cuarzosas intercaladas con limoarcillitas negras de la Formación Oyón, y estructuralmente se presentan como alineamientos montañosos compuestos por secuencias estratigráficas plegadas y/o con buzamientos de las capas que controlan la pendiente de las laderas, sus pendientes varían desde moderadas hasta muy escarpadas (5°-45°), estas unidades se observan en los flancos del depósito coluvial.

2.5.2.2 Geoformas de carácter tectónico depositacional y agradacional

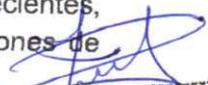
Están representadas por formas de terreno resultados de la acumulación de materiales provenientes de los procesos denudativos y erosionales que afectan las geoformas anteriores, aquí se tiene:

Unidad de piedemonte

Corresponden a aquellas geoformas con acumulación de material detrítico, siendo identificados por sus cambios bruscos de pendiente, se observan en las laderas de las montañas o en la base de las mismas (Zavala, Valderrama, & Pati, 2009 citado por INGEMMET, 2021).

- **Sub unidad vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)**

Corresponden a la acumulación de depósitos de movimientos en masa o remoción por deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, avalanchas de roca o detritos, de magnitudes cartografiables, relativamente antiguos hasta depósitos recientes, usualmente se asociación con áreas de represamiento de valles y desviaciones de cauces fluviales (Zavala et al., 2009).


Ing. Jhoniof P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
CJP 218771
pág. 32



Por su característica geodinámica están ligados principalmente a la ocurrencia o reactivación de movimientos en masa, como deslizamientos, derrumbes, flujos o avalanchas de detritos y movimientos complejos.

En esta subunidad se asienta el centro poblado de Mallas, posee una pendiente promedio de 20° , en general la vertiente de deslizamiento varía de pendientes moderadas (5° - 15°) a fuertes (15° - 25°), desde su base en la margen izquierda del río Rurichinchay, hasta su cabecera en la cota 3380, a partir de la cual empiezan las montañas en rocas sedimentarias de la Formación Oyón.

- **Sub unidad vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)**

Son depósitos acumulados en las laderas o vertientes de montaña y colinas, en forma de talus de detritos coluvio – deluviales de edad reciente que no muestran una geoforma característica única, sino una mezcla de varios eventos, estos depósitos se observan al sureste de la zona de estudio.

- **Sub unidad vertiente o piedemonte aluvial (V-al)**

Son depósitos de flujos de detritos, principalmente canalizados, acumulados en forma de abanico y ubicados en la parte terminal o desembocadura de una quebrada o curso fluvial de régimen, torrentoso, estacional o excepcional (Zavala et al., 2009). En el área de estudio se han identificado estas geoformas al este y suroeste, sobre esta unidad se ubica el centro poblado de Mallas.

Está conformado por grabas redondeadas a subredondeadas, que llegan hasta el cauce principal del río Rurichinchay, presentan pendientes moderas (5° - 15°)

Unidad de planicies

Están asociados a depósitos aluviales, limitados en muchos casos por depósitos de piedemontes y laderas de montañas en afloramientos rocosos, usualmente de pendientes bajas o como su nombre sugiere allanadas.

- **Sub unidad de terraza aluvial (T-al)**

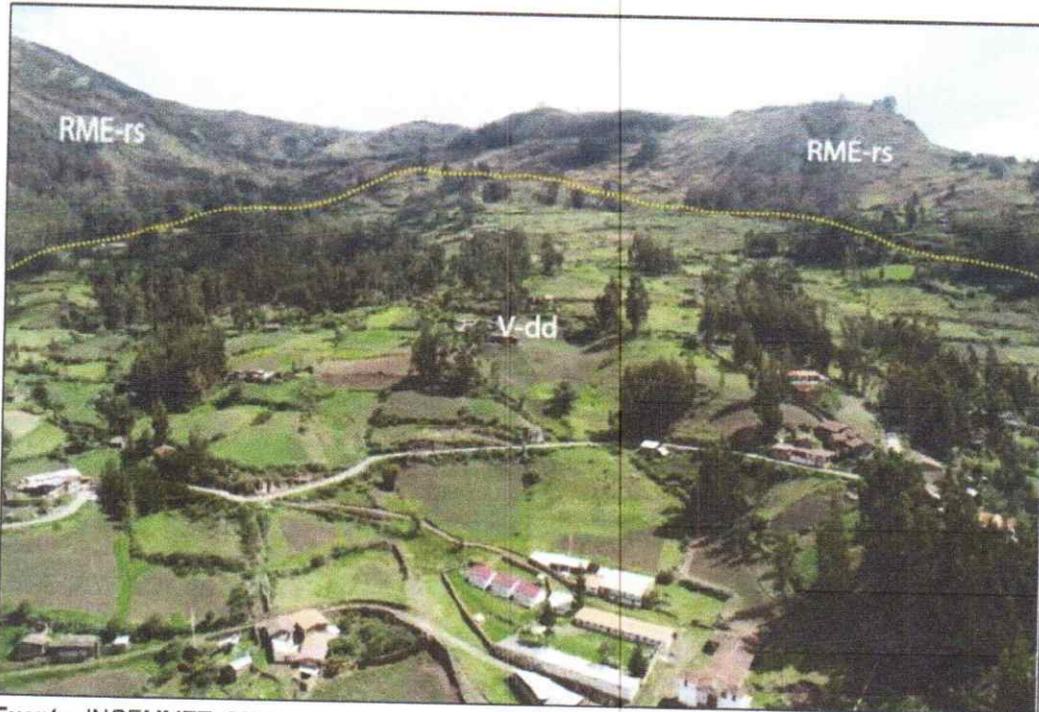
Corresponden a terrenos ubicados encima del cauce del río Rurichinchay, con planicies de anchos variables, limitados a los valles, muestran pendientes entre 1° y 5° , es común que se produzcan en sus márgenes procesos de erosión fluvial.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



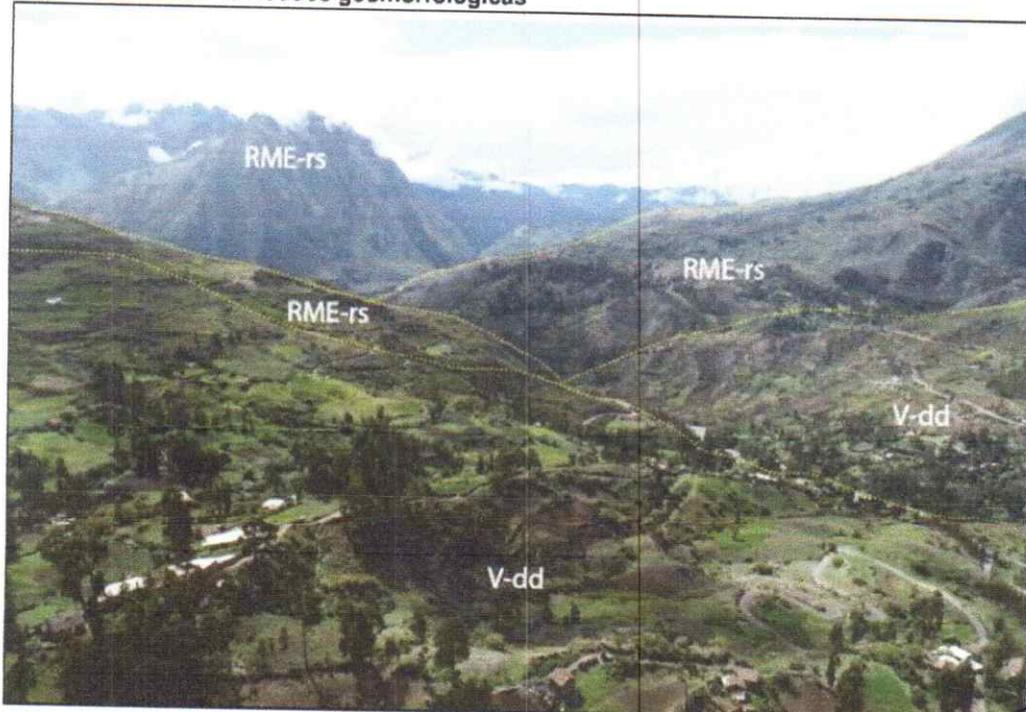
150

Ilustración 30: Subunidades geomorfológicas



Fuente: INGEMMET, 2021

Ilustración 31: Sub unidades geomorfológicas



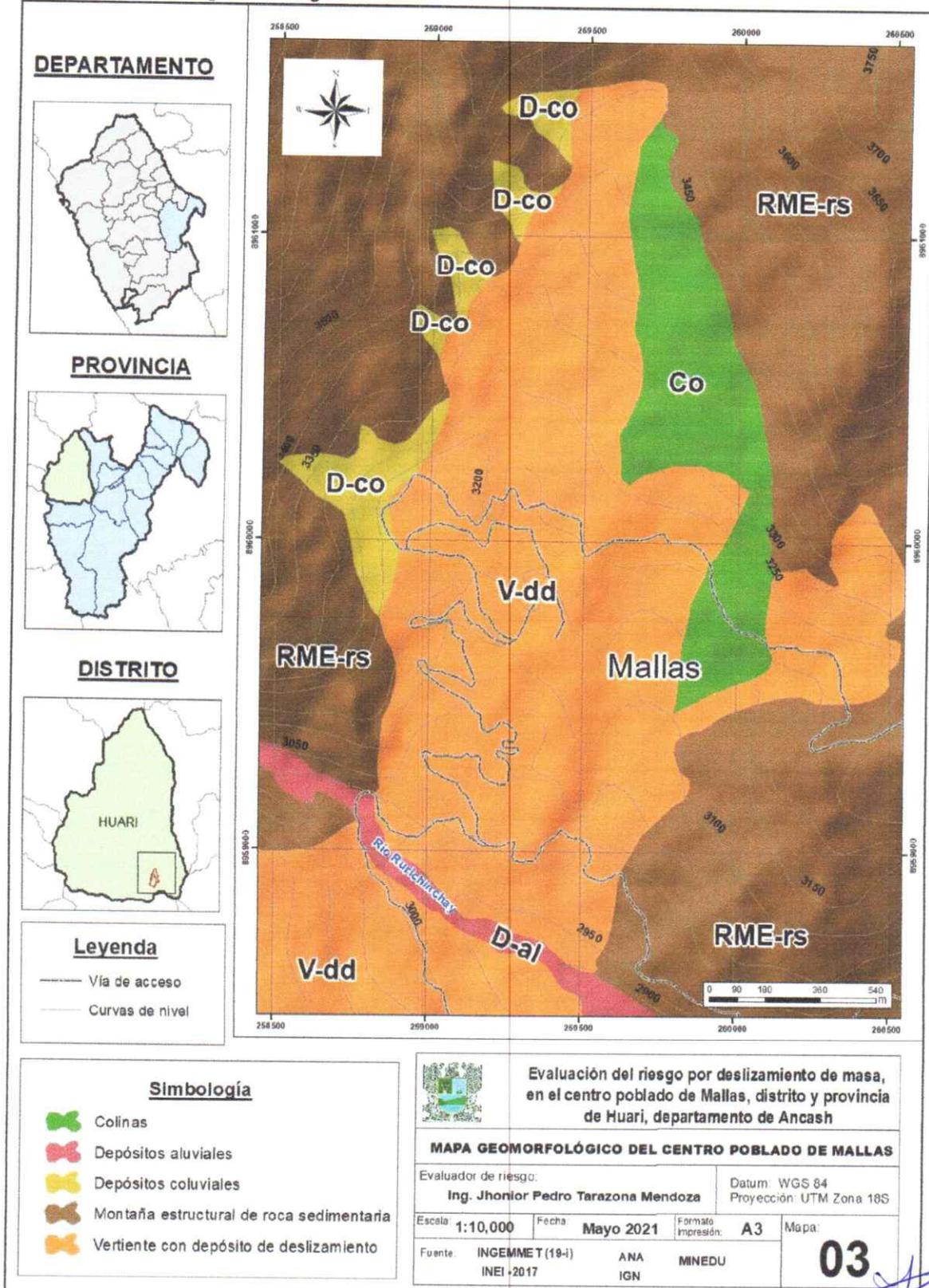
Fuente: INGEMMET, 2021


Ing. Jhonior F. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



M9

Ilustración 32: Mapa geomorfológico



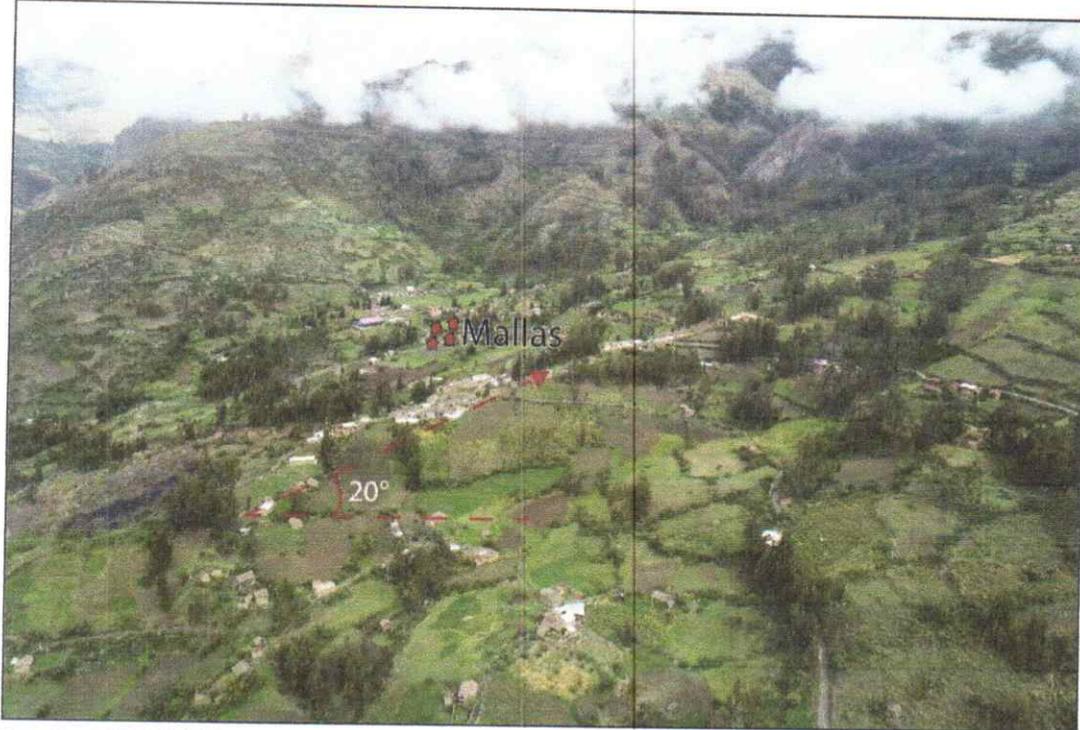
Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 216771



2.5.3 PENDIENTE DEL TERRENO

Las pendientes predominantes en el sector del centro poblado de Mallas son moderadas (5° - 15°) y fuertes (15° - 25°), siendo la pendiente promedio del cuerpo coluvial sobre el cual se asienta el poblado de 20° (pendiente fuerte).

Ilustración 33: Pendiente



Fuente: INGEMMET, 2021

De igual manera se puede observar las variaciones de la pendiente en el área de estudio a través de la elaboración de un mapa de pendientes en base al DEM ALOS PALSAR de 12.5 m/px.

Así se tiene que en el cauce del río Rurichinchay, a través de su eje de fluencia entre las cotas 3000 y 2724 el pendiente promedio varía de 2° a 11° , suficiente para generar velocidades erosivas del caudal en las laderas de las márgenes del río, especialmente en meses de avenida (diciembre-marzo), que favorecen la erosión del pie del deslizamiento.

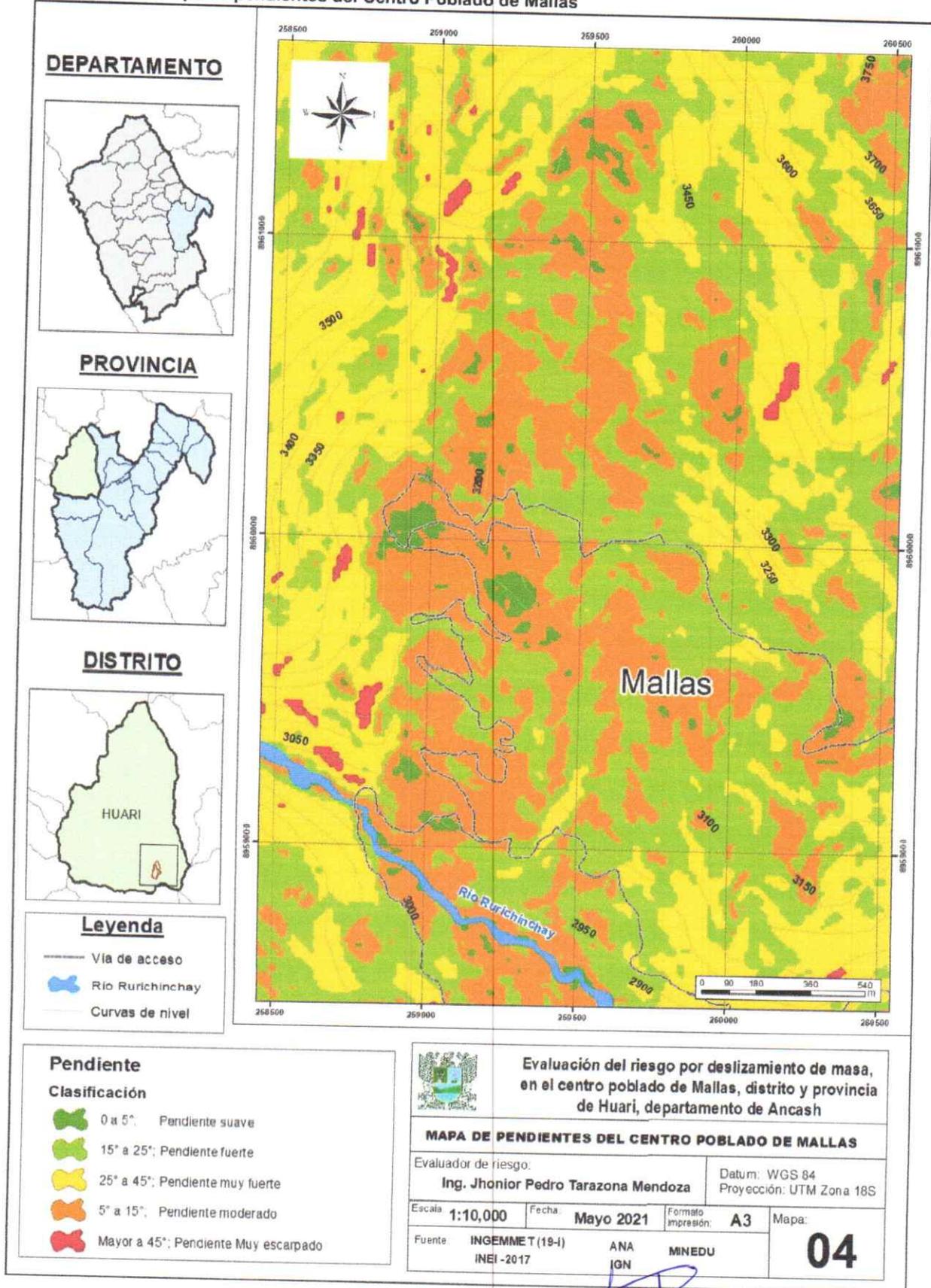
Los extremos este y oeste del cuerpo coluvial, pertenecientes a afloramientos rocosos (areniscas intercaladas con limoarcillitas negras), de la Formación Oyón presentan pendientes fuertes (15° - 25°) a muy fuertes (25° - 45°), esta tendencia va desde los 4331 m s.n.m hasta los 3500 m s.n.m, en este tramo se observan coronas de deslizamiento antiguos, algunos sectores de esta área llegan a alcanzar pendientes de 47° y 50° (pendientes muy escarpadas) en las márgenes adyacentes al río Rurichinchay (INGEMMET, 2021).

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



147

Ilustración 34: Mapa de pendientes del Centro Poblado de Mallas



Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
CIP. 216771



2.5.4 ESTUDIOS ADICIONALES EN EL ÁREA: ESTUDIO DE SUELOS

Con el objetivo de corroborar la información existente relacionada a los suelos que se encuentran en el área de estudio, se efectuaron 04 excavaciones a cielo abierto (calicatas). La campaña de exploración de campo se llevó a cabo el día 9 de junio del 2021. La Figura 01, muestra la distribución espacial de las calicatas, como se observa, se trató de cubrir representativamente la zona de interés.



Ilustración 35. Ubicación de Calicatas. Elaboración Propia

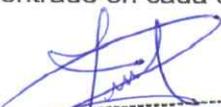
Las calicatas fueron realizadas por personal calificado y cumpliendo todas las medidas de seguridad establecidas para este tipo de trabajos. Los lineamientos de la norma ASTM D420 fueron seguidos para el muestreo de los diferentes tipos de suelos encontrados en cada calicata. Por otra parte, la descripción visual de los suelos fue realizada siguiendo lo establecido en la norma ASTM D2488.

Los ensayos realizados a las muestras obtenidas en campo fueron los siguientes:

- Análisis granulométrico de suelos por tamizado (NTP 339.128).
- Determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad (NTP 339.128).
- Determinación del contenido de humedad (NTP 339.127).

Los resultados de laboratorio se muestran en el Anexo 01.

Con los resultados obtenidos del laboratorio se procedió a clasificar las muestras bajo el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) siguiendo los lineamientos de la norma NTP 339.134. A continuación, se detalla lo encontrado en cada calicata.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 216771



Calicata C-01

La calicata C-01, de 1.50 m de profundidad, se ejecutó dentro del Centro de Salud del Centro Poblado de Mallas (Figura 02), con coordenadas 258956.63 m E y 8959973.52 m S. El perfil estratigráfico de este punto es el siguiente:

- De 0.00 a 0.80 m, se encontró tierra de cultivo, conformada por arcilla de color negro claro, consistencia blanda, plasticidad media y humedad media. Con gravas sub-redondeadas aisladas de $TM=1.5''$ y presencia de raíces delgadas.
- De 0.80 a 1.50 m (M-01), se encontró grava arcillosa con arena (GC) de color gris con pequeñas intrusiones rojizas, consistencia blanda, plasticidad media y humedad alta hasta 1.10 m luego saturada. Con presencia de bolonería aislada de $TM=9''$ en un 10 % (en volumen). El nivel de agua se encontró a 1.20 m de profundidad.



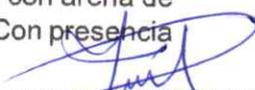
Ilustración 36: Vista Panorámica de la Calicata C-01. Elaboración Propia

Aunque se requiere un estudio detallado para establecer la fuente de origen del agua superficial, todo parece indicar que esta condición podría deberse a que existen dos canales de agua sin revestir que pasan por los costados del Centro de Salud.

Calicata C-02

La calicata C-02, de 1.50 m de profundidad, se ejecutó al lado de la carretera de ingreso del Centro Poblado de Mallas (Figura 03), con coordenadas 259126.39 m E y 8959592.75 m S. El perfil estratigráfico de este punto es el siguiente:

- De 0.00 a 0.10 m, se encontró tierra de cultivo, conformada por arcilla con arena de color marrón, consistencia media, plasticidad media y humedad baja. Con presencia de raíces delgadas.


Ing. Jhonior P. Tarazona-Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFRED/J
CIP. 218771



143

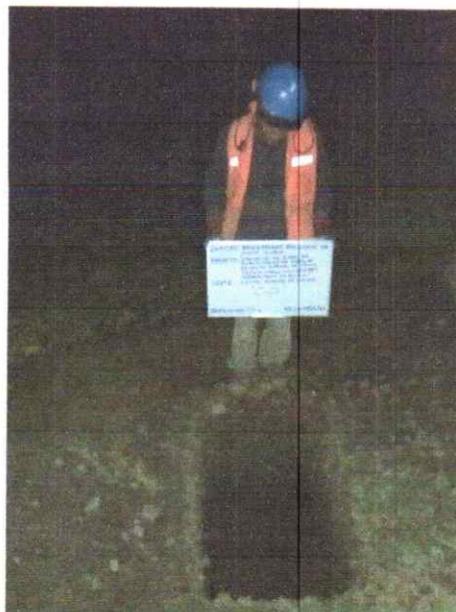


Ilustración 38: Vista Panorámica de la Calicata C-03. Elaboración Propia

Calicata C-04

La calicata C-04, de 1.50 m de profundidad, se ejecutó dentro de una propiedad privada que se encuentra al lado de la carretera de ingreso del Centro Poblado de Mallas (Figura 05), con coordenadas 258974.02 m E y 8959033.24 m S. El perfil estratigráfico de este punto es el siguiente:

- De 0.00 a 0.05 m, se encontró tierra de cultivo, conformada por arcilla color marrón, consistencia media, plasticidad media y humedad baja. Con presencia de raíces delgadas.
- De 0.05 a 1.50 m (M-01), se encontró grava arcillosa con arena (GC) de color marrón oscuro, consistencia media, plasticidad media y humedad media. Con presencia de bolonería asilada de $TM=7''$ en un 12 % (en volumen).




Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771

Ilustración 39: Vista Panorámica de la Calicata C-04. Elaboración Propia



CAPITULO III. DETERMINACION DE NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de deslizamiento se utilizó la metodología descrita en la ilustración:

Ilustración 40: Metodología general para determinar la peligrosidad



Fuente: Adaptado de CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

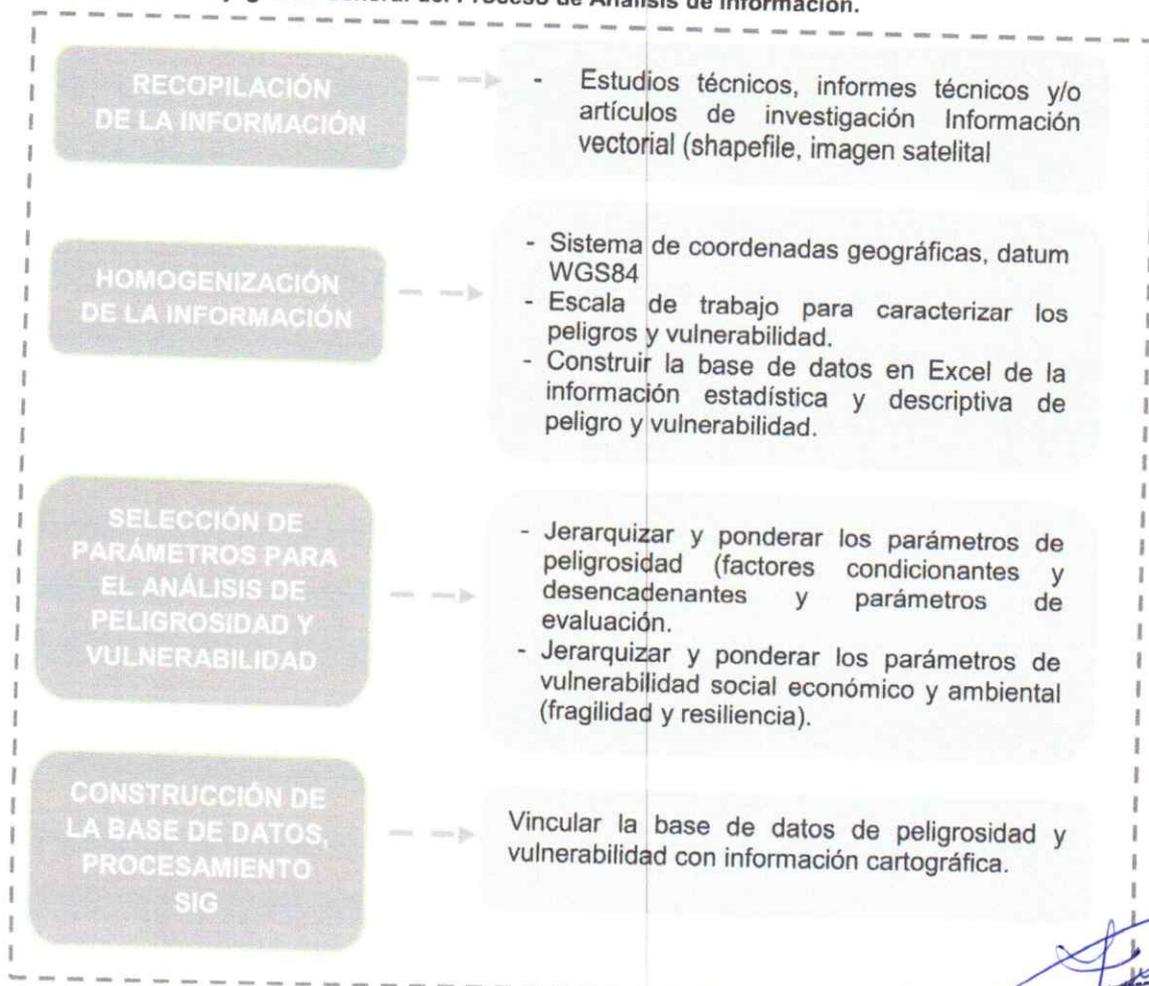
Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como el INGEMMET, PDU, Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, Información del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID y otros estudios pertinentes.

- Plan de Desarrollo Urbano
- Datos de precipitación del SENAMHI.
- Boletín N°16 del Instituto de Geología y Minería
- Boletín N°60, de la serie A: Carta Geológica Nacional, Lima – Perú
- Actualización del cuadrángulo de Huari, hoja 19-i, elaborado por Valdivia & Mamani (2003) a escala 1:100 000.
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2021).
- Imágenes Satelitales ALOS PALSAR
- Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la provincia de Huari.

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



Ilustración 41: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información.



Fuente: CENEPRED

3.2.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las unidades geológicas de origen sedimentario como formaciones Oyón (ki-oy), Chimú (ki-chi), Santa (ki-sa), Pariahuanca (ki-ph) y Jumasha (Ks-j) y las unidades geomorfológicas como la montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs), vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd), Vertiente o piedemonte aluvial (V-al), Terraza aluvial (T-al) que forman el relieve de las tres zonas de deslizamiento de masa, debido a factores condicionantes: morfológicos, geológicos, hidrográficos, geotécnicos, entre otros; sumado a ello los factores desencadenantes como las lluvias intensas del Fenómeno el Niño (FEN) y el Fenómeno el Niño Costero (FENC).

Pero, a estos factores expuestos se debe agregar los factores antrópicos como: habilitación de áreas de cultivo en laderas (el suelo se altera, pierde su perfil, la escorrentía de agua los finos y satura al suelo), construcción de las carreteras y caminos vecinales (modifican las laderas forestadas a taludes expuestos a las lluvias), construcción de viviendas (modifican las laderas forestadas a terrenos cuyos suelos se saturan), deforestación originada por la demanda de áreas de terreno cultivable o por la extracción de madera (pérdida de la cobertura natural).

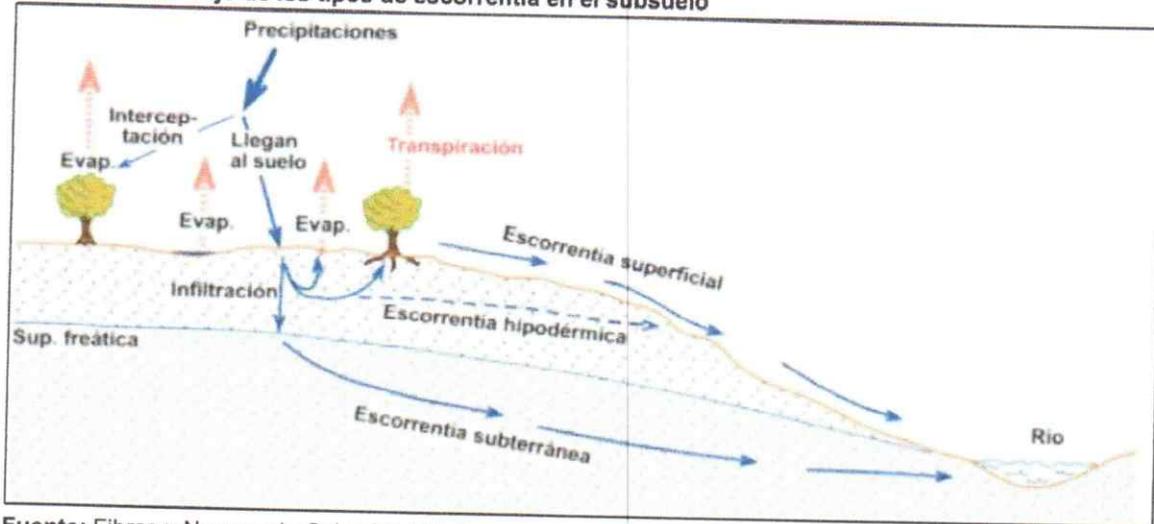
Estos factores antrópicos (deforestación de árboles, arbustos y hierbas) modifican los volúmenes de agua al interno del sistema hidrológico, aumenta la escorrentía hipodérmica

Ing. Jonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



por mayor infiltración de aguas y disminuye la escorrentía superficial, entre otras modificaciones de menor efecto. Las zonas de mayor infiltración son las áreas deforestadas.

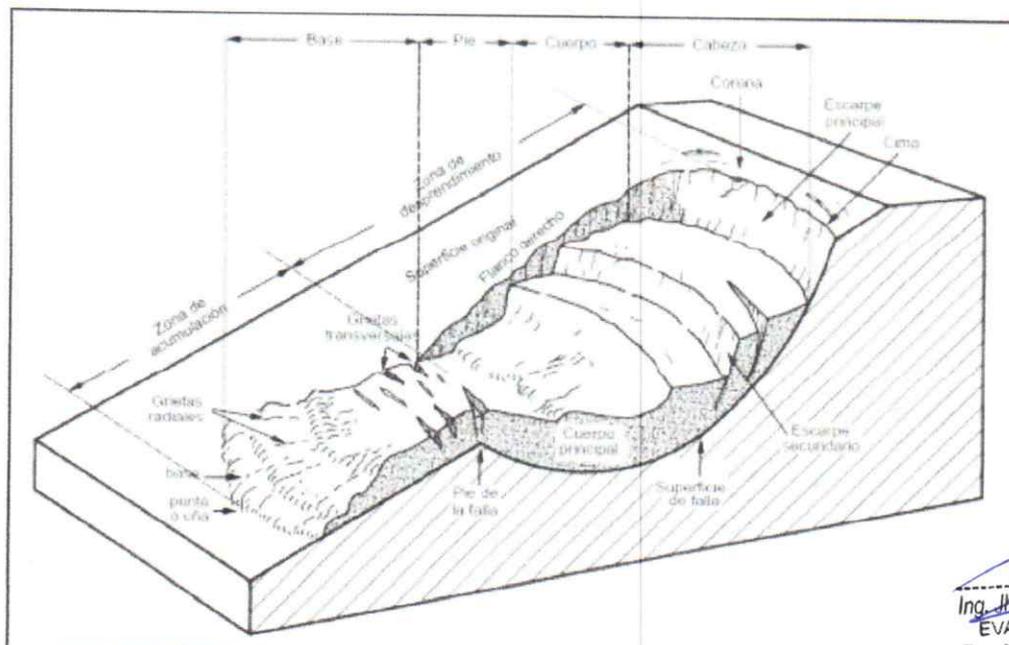
Ilustración 42: Flujo de los tipos de escorrentía en el subsuelo



Fuente: Fibras y Normas de Colombia S.A.S

El aumento de la escorrentía hipodérmica se agudiza con la presencia de las lluvias intensas persistentes del FEN y el FENC (factor desencadenante). La consecuencia de este aumento es la saturación de la masa de suelo, los taludes se afectan, originando un aumento de peso de la masa de suelo (los espacios vacíos del suelo ahora están llenos de agua), una disminución en la resistencia al esfuerzo cortante por el incremento de la presión intersticial y la erosión de la superficie expuesta. Al introducirse agua en las grietas que presente el talud se origina un incremento en las fuerzas actuantes o aparición de las fuerzas de filtración, pudiendo provocar la falla como mostrada a continuación:

Ilustración 43: Partes de un proceso de deslizamiento típico



[Signature]
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 216771

Fuente: www.wikiwand.com/es/Ingeniería_geotécnica



En el centro Poblado de Mallas las precipitaciones intensas y/o persistentes son fenómenos naturales inevitables como el FEN o el FENC. Sin embargo, los factores antrópicos que originan la infiltración excesiva de agua en las masas de suelo son evitables y se debe trabajar en eliminarlos.

Por otro lado, con relación a los factores condicionantes, para elaborar la Matriz de Comparación de pares de las unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendientes del terreno se han considerado criterios que se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 10: Valorización de las unidades litológicas

Unidad	Subunidad	Nombre	Valoración	Grado
Sedimentario	Formación	Oyón	3	Alta
		Chimú	3	Alta
	Depósitos	Coluviales	4	Muy Alta
		Aluvial	4	Muy Alta
		limoarcillas	3	Alta

Fuente: Equipo EVAR

Cuadro 11: Valorización de las unidades geomorfológicas

Geoforma	Unidad	Subunidad	Valoración	Grado
De carácter tectónico degradacional y erosional	Montañas	Montaña estructural en roca sedimentaria	2	Medio
De carácter tectónico depositacional y agradacional	Piedemonte	Vertiente con depósito de deslizamiento	4	Muy alta
		Piedemonte coluvio-deluvial	3	Alta
		Deposito coluvial	4	Muy alta
	Planicies	Terraza aluvial	4	Muy alta

Fuente: Equipo EVAR

Cuadro 12: Valoración del tipo de pendiente

Rango de pendiente	Clase	Comentario	Valor	Grado
0° a 5°	Suave	Áreas poco susceptibles a movimientos en masa, de inclinación suave, afectadas o cortadas por eventos que se generan en zonas más altas o de pendiente más inclinada, generalmente flujos.	1	Baja
5° a 15°	Moderado	Conforman relieves inclinados, sus laderas presentan una susceptibilidad media a los movimientos en masa	3	Media
15° a 25°	Fuerte	Conforman relieves inclinados muy susceptibles a movimientos en masa	5	Muy alta
25° a 45°	Muy fuerte	Caracterizado por presentar alta susceptibilidad a los movimientos en masa	4	Alta
>45°	Muy escarpado	Son zonas abruptas, donde la ocurrencia de peligros dependerá de las condiciones intrínsecas de la roca (grado de fracturamiento y orientación, estratificación, etc.), así como, de los detonantes (lluvia, sismos). Se consideran poco susceptibles a los movimientos en masa.	2	Baja

Fuente: Equipo EVAR

Ing. Honor E. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



El análisis del factor desencadenante y sus características particulares se analizan a continuación. Las cantidades de lluvia necesarias para que se produzca los deslizamientos no se puede definir en términos absolutos. Un evento de precipitación que causa lluvias intensas en un lugar podría estar dentro de los límites de lo que es típico para otro lugar. En términos generales, el umbral de las lluvias productoras de los deslizamientos de masa aumenta a medida que aumenta la precipitación media anual para una región. La principal característica de las lluvias intensas es que el agua que se acumula es producto de la precipitación sobre la zona mas no la que viene de alguna otra parte como por ejemplo de la parte alta de una cuenca.

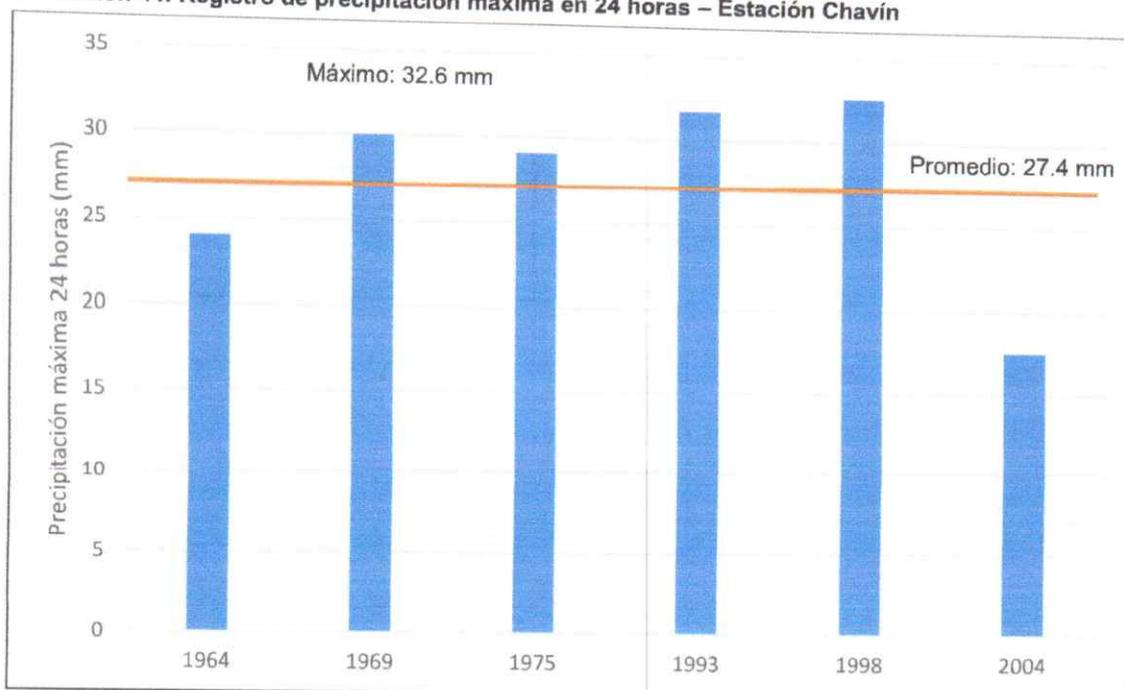
3.2.2 DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA

La información consignada en el presente ítem forma parte del Estudio de Balance Hídrico de la cuenca del río Monas, elaborado por la Autoridad Nacional del Agua en 2015, y de la Estación Meteorológica de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (Proyecto CIAD) donde se detallan todo el aspecto del factor desencadenante; sin embargo, se hará mención de algunos aspectos.

La subcuenca de Rurichinchay pertenece a la unidad hidrográfica del Alto Marañón con jurisdicción administrativa de la Administración Local del Agua (ALA) Huari. Para el área de estudio se ha analizado la precipitación máxima de 4 estaciones pluviométricas disponibles de SENAMHI y ANTAMINA, que están próximos al área de estudio.

Para el área de estudio se ha analizado la precipitación máxima en 24 horas (P24) de 4 estaciones pluviométricas disponibles de SENAMHI y del Proyecto CIAD – UNASAM.

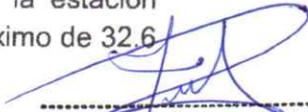
Ilustración 44: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Chavín



Fuente: ANA, 2015

Del gráfico se observa la variación de la precipitación en 24 horas para la estación pluviométrica Chavín. Presenta un valor promedio de 27.4 mm y un valor máximo de 32.6 mm.

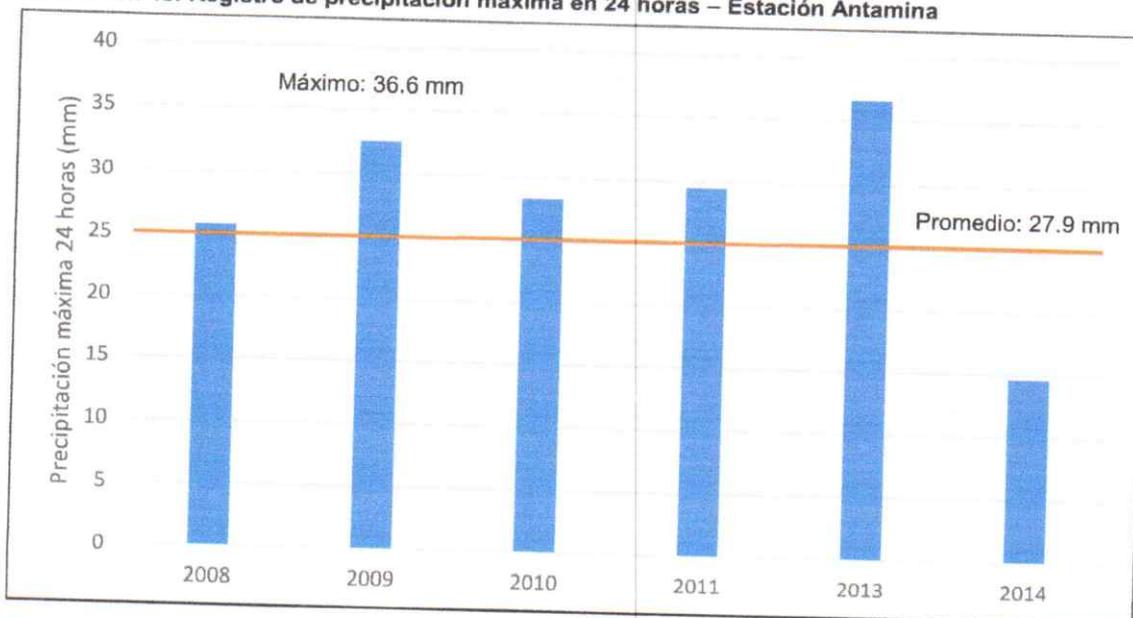
Se observa que la estación presenta precipitaciones para diferentes años.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



137

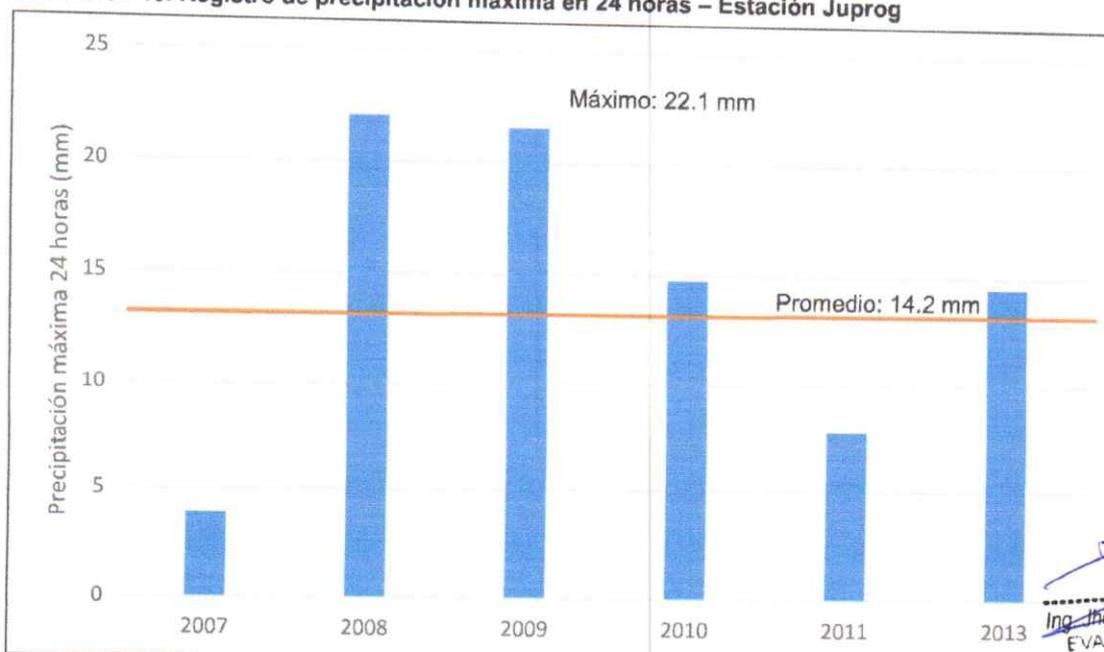
Ilustración 45: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Antamina



Fuente: ANA,2015

Del gráfico se observa la variación de la precipitación en 24 horas para la estación pluviométrica Antamina. Presenta un valor promedio de 27.9 mm y un valor máximo de 36.6 mm. Se observa que la estación presenta precipitaciones para diferentes años consecutivos.

Ilustración 46: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Juprog



Fuente: ANA,2015

Del gráfico se observa la variación de la precipitación en 24 horas para la estación pluviométrica Juprog. Presenta un valor promedio de 14.2 mm y un valor máximo de 22.1 mm.

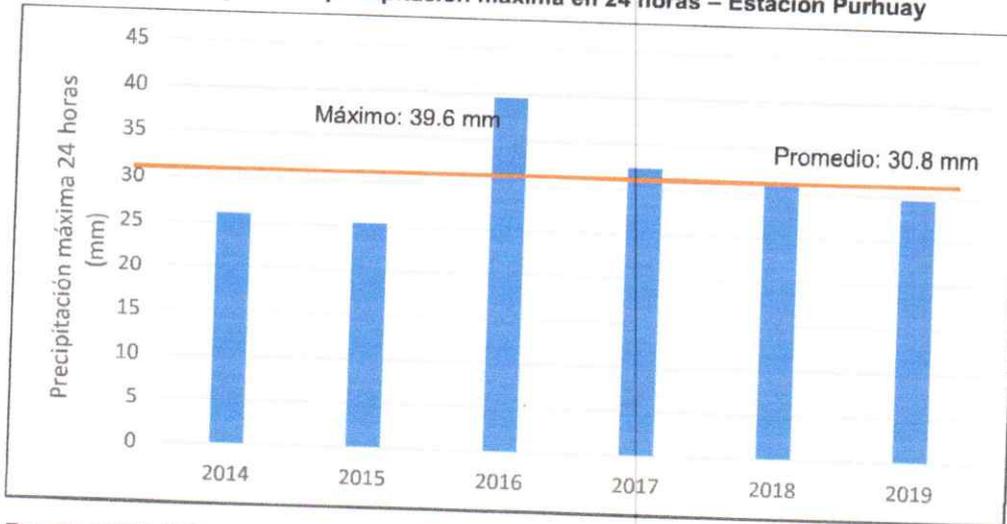
Se observa que la estación presenta precipitaciones para diferentes años consecutivos.


Ing. Ingeniero P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFREDJ
CIP 218771



136

Ilustración 47: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Purhuay



Fuente: CIAD, 2021

Del gráfico se observa la variación de la precipitación en 24 horas para la estación pluviométrica Purhuay. Presenta un valor promedio de 30.8 mm y un valor máximo de 39.6 mm. Se observa que la estación presenta precipitaciones para diferentes años consecutivos.

Ubicación de estaciones pluviométricas

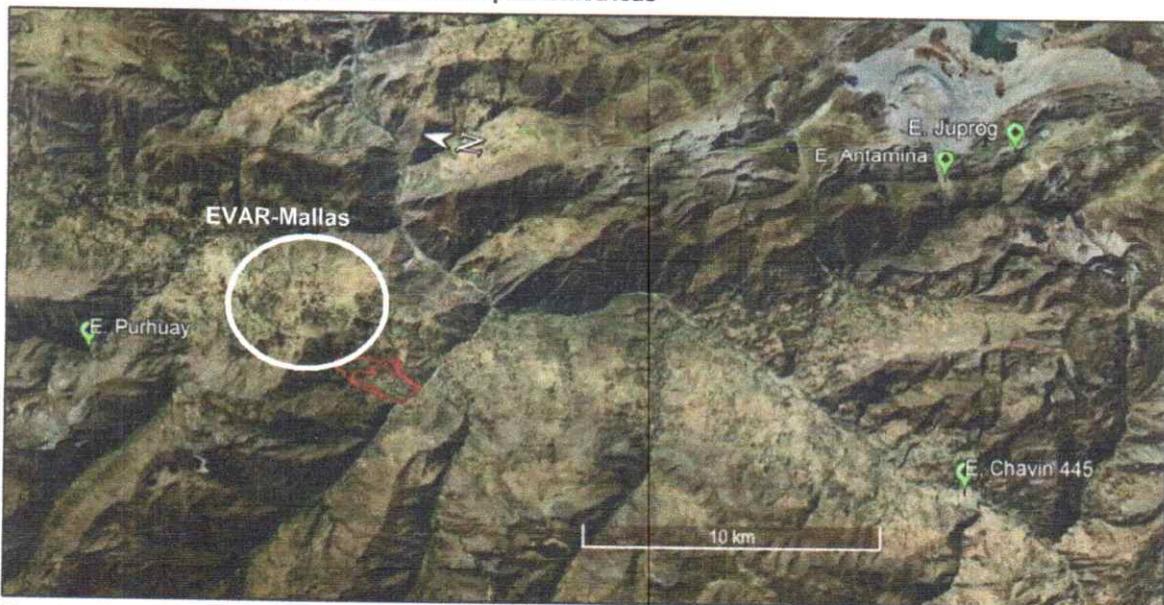
Cuadro 13: Ubicación de las estaciones pluviométricas

Nº	Nombre	Cuenca	Ubicación	Latitud	Longitud	Altitud
01	Chavín 445	Marañón V	Chavín de Huántar	8939602	261249	3210
02	Antamina	Marañón V	San Marcos	8943468	271275	4035
03	Juprog	Marañón V	San Marcos	8941553	272872	4126
04	Purhuay	Marañón V	Huari	77°12'22.10"	09°18'53.50"	3506

Fuente: ANA, 2015

[Firma]
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP: 218771

Ilustración 48: Ubicación de las estaciones pluviométricas



Fuente: ANA y CIAD – Imagen satelital de Google Eart Pro 2019



Análisis de las frecuencias – Precipitaciones máximas en 24 horas (P24)

Con fines de estimar las tormentas de diseño a distintos periodos de retorno, es necesario agrupar los registros a nivel anual y ajustarlos a una distribución de probabilidad conocida. Dentro del campo de la hidrología, se analizan la distribución de Wibull, Gumbel, Normal y Log-Normal.

En las siguientes tablas se muestran los registros de precipitación en 24 horas anual (P24) para la estación de Chavin445, Antamina, Juprog y Purhuay y otras estaciones.

Cuadro 14: Precipitación máxima 24 horas – Estación Chavín

Estación Chavín	
Año	Prec 24h (mm)
1964	24
1969	30
1975	29.1
1993	31.7
1998	32.6
2004	17.5

Fuente: ANA, 2015

Cuadro 15: Precipitación máxima 24 horas – Estación Antamina

Estación Antamina	
Año	Prec 24h (mm)
2008	25.8
2009	32.6
2010	28.3
2011	29.5
2013	36.6
2014	14.6

Fuente: ANA, 2015

Cuadro 16: Precipitación máxima 24 horas – Estación Juprog

Estación Juprog	
Año	Prec 24h (mm)
2007	3.9
2008	22.1
2009	21.6
2010	14.8
2011	7.8
2013	14.5

Fuente: ANA, 2015


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Cuadro 17: Precipitación máxima 24 horas – Estación Purhuay

Estación Purhuay	
Año	Prec 24h (mm)
2014	26.2
2015	25.4
2016	39.6
2017	32.5
2018	31.2
2019	29.7

Fuente: CIAD-UNASAM, 2021

Las precipitaciones máximas en el área de estudio, según las mediciones realizadas por ANA, 2015 se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 18: Precipitaciones máximas medias anuales (mm) y tiempos de retorno

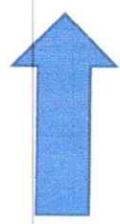
TR_2 años	TR_5 años	TR_10 años	TR_25 años	TR_50 años	TR_100 años	TR_250 años	TR_500 años
23.45	30.84	35.45	41.02	45.38	49.06	57.72	61.41

Fuente: ANA, 2015

- Para la zona de estudio, la P_{máx} registrada entre las estaciones de Chavin, Juprog, Antamina y Purhuay es de 57.72 mm. Para un periodo de retorno de 250 años.
- El promedio se aproxima a un TR= 5 años. EL valor promedio para la zona del proyecto es de 25.00 mm.
- A nuestro criterio el valor de P_{prom}+30% es una lluvia por encima del promedio que se asimila a una lluvia con un TR= 10 años. El valor de TR= 10 años ya es un periodo de diseño y recurrencia de eventos de precipitaciones con cantidades más recurrentes de lluvias.
- A nuestro criterio el valor de precipitación promedio +50% es una lluvia por encima del promedio que se asimila a una lluvia con un TR= 100 años. El valor de TR=50 años ya es un periodo de retorno de partida para identificar mapas de peligro.

Cuadro 19: Rango de precipitación máxima para el área de influencia del Centro Poblado de Mallas

RANGO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (MM)
P24 > 74.06 mm
70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm
66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm
60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm
P24 < 60.45 mm



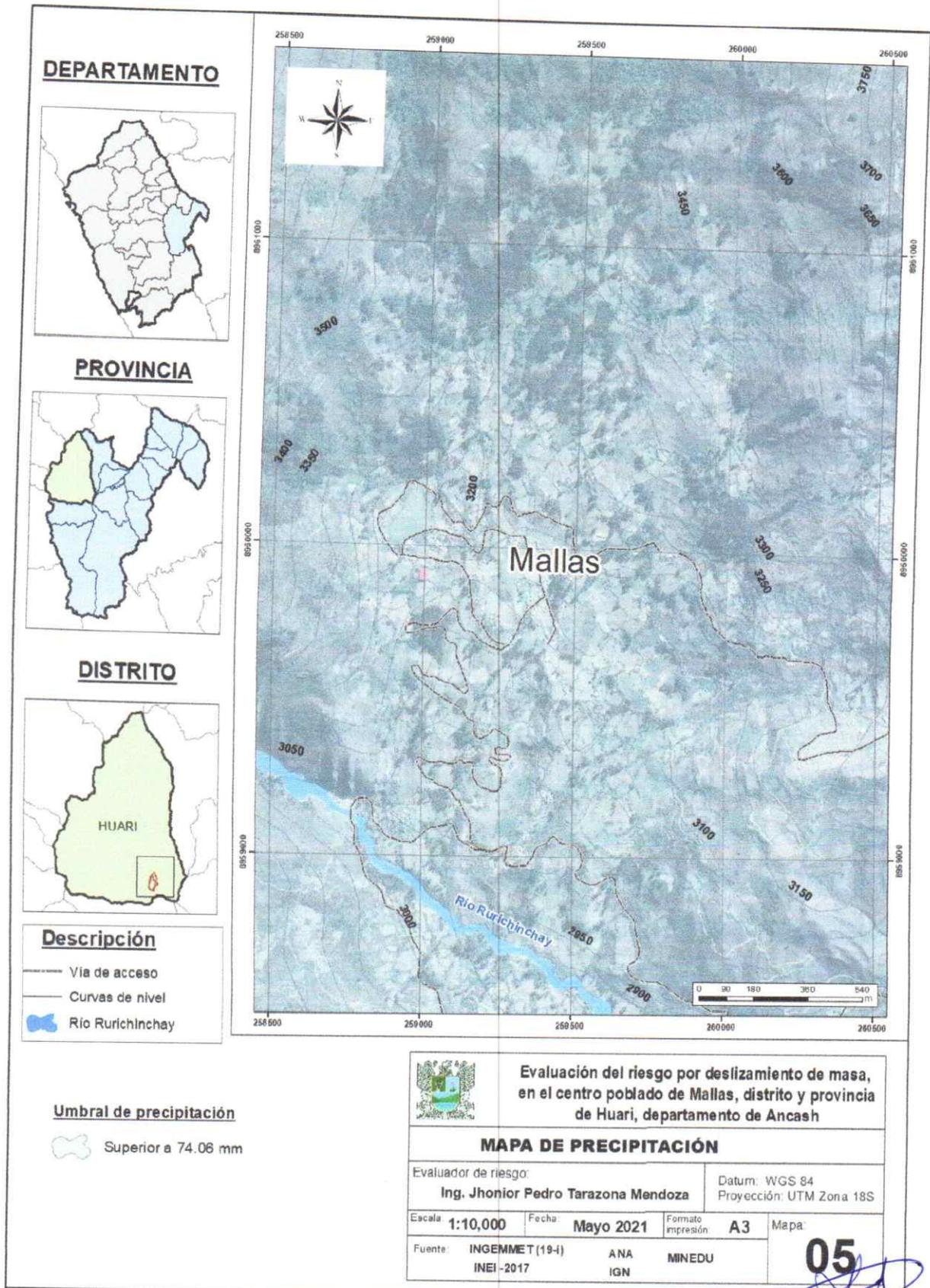
Mayor exceso

[Signature]
 Ing. Jhonier P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 49: Mapa de precipitación



Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.U. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Los movimientos en masa constituyen una de las causas más frecuentes de pérdidas humanas y económicas alrededor del mundo, por lo que la evaluación de la amenaza por movimientos en masa y la capacidad de predecir dichos movimientos ha sido un tema de gran interés para la comunidad científica (Aristizábal et al., 2010).

Los movimientos en masa son parte de los procesos denudativos que modelan el relieve de la tierra. Su origen obedece a una gran diversidad de procesos geológicos, hidrometeorológicos, químicos y mecánicos que se dan en la corteza terrestre. La meteorización, las lluvias, los sismos y otros eventos (incluyendo la actividad antrópica), actúan sobre las laderas desestabilizándolas y cambian el relieve a una condición más plana (Proyecto multinacional andino, 2007).

Según el Informe Técnico N° A7127 de INGEMMET (2021) los peligros geológicos reconocidos en la zona evaluada, corresponden a movimientos en masa de tipo deslizamiento (Proyecto multinacional andino, 2007). Estos procesos son resultado del proceso de modelamiento del terreno, así como la incisión sufrida en los cursos de agua en la Cordillera de los Andes, que conllevó a la generación de diversos movimientos en masa, que modificaron la topografía de los terrenos y movilizaron cantidades variables de materiales desde las laderas hacia el curso de los ríos.

Estos movimientos en masa, tienen como causas o condicionantes factores intrínsecos, como son la geometría del terreno, la pendiente, el tipo de roca, el tipo de suelos, el drenaje superficial-subterráneo y la cobertura vegetal. Se tiene como "desencadenantes" de estos eventos las precipitaciones pluviales periódicas y extraordinarias que caen en la zona, así como la sismicidad (INGEMMET, 2021).

Asimismo, en el Informe Técnico N° A7127 se menciona que según la versión de los pobladores estos eventos se dan continuamente. Durante el fenómeno de "El Niño" 2017, producto de las lluvias extraordinarias, la reactivación del deslizamiento fue notable; también se incrementó el caudal del río Rurichinchay, esto ocasionó una erosión en la base de la ladera coluvial, ocasionando inestabilidad. De igual manera el 2019, producto de sismos recurrentes los vectores de movimiento, de estos deslizamientos se habrían incrementado.

3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

De acuerdo al Informe Técnico N° A7127, el deslizamiento que se encuentra en el Centro Poblado Mallas, se le cataloga como compuesto, por haber presentado diferentes movimientos, tipo deslizamientos y derrumbes, estos han ocurrido en diferentes tiempos. como evidencias de ello tenemos múltiples coronas de deslizamientos secundarios hacia al norte del depósito (figura 18), los nuevos movimientos tienen avance hacia el cauce del río Rurichinchay

Por su naturaleza geodinámica este cuerpo se considera inestable, por ello es susceptible a presentar reactivaciones, actualmente se han identificado tres deslizamientos (DES 1, DES 2 y DES 3) en proceso de formación. Estos se describen líneas abajo.

Características visuales del deslizamiento compuesto

El deslizamiento compuesto, tiene las siguientes características y dimensiones:


Ing. Jheffier P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



- De 0.10 a 1.50 m (M-01), se encontró grava arcillosa con arena (GC) de color marrón oscuro, consistencia media, plasticidad media y humedad baja. Con presencia de bolonería asilada de $TM=16''$ en un 15 % (en volumen) y raíces delgadas.

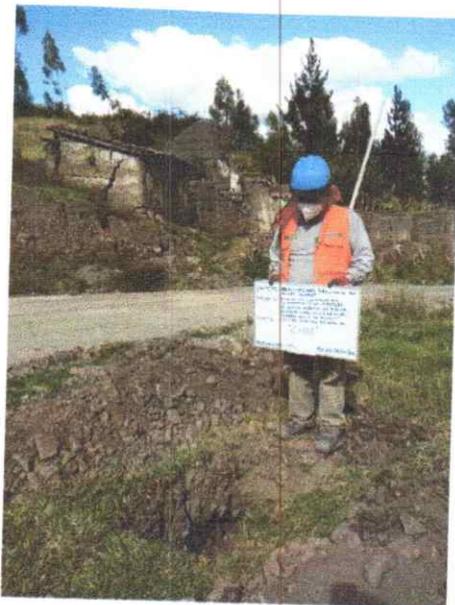
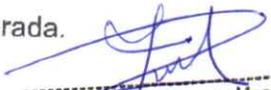


Ilustración 37: Vista Panorámica de la Calicata C-02. Elaboración Propia

Calicata C-03

La calicata C-03, de 3.00 m de profundidad, se ejecutó dentro de la institución educativa Cesar Vallejo del Centro Poblado de Mallas (Figura 04), con coordenadas 259596.09 m E y 8960043.72 m S. El perfil estratigráfico de este punto es el siguiente:

- De 0.00 a 1.55 m (M-01), se encontró arcilla delgada (CL) de color marrón rojizo, consistencia semi dura, plasticidad media y humedad media. Con presencia de gravas sub-redondeadas aisladas de $TM=2''$ en un 8 % (en volumen). Con resto de bolsas plásticas hasta los 0.30 m y raíces delgadas hasta los 0.70 m.
- De 1.55 a 1.80 m, se encontró grava arcillosa, de color negro beige amarillento, consistencia semi dura, plasticidad media y humedad media. Con presencia de bolonería aislada de $TM= 7''$ en un 10% (en volumen). La grava presentaba formas sub angulosas.
- De 1.85 a 2.95 m, se encontró un material similar la muestra M-01.
- De 2.95 a 3.00 m, se encontró el aparente inicio de roca fracturada.


Ing. Junior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



- Salto vertical del escarpe principal: 182 m
- Ancho promedio de la zona de arranque: 860 m
- Forma de la superficie de rotura: irregular alargada
- Diferencia de altura aproximada de la corona al pie de deslizamiento: 892 m
- Área del deslizamiento: 3.16 km² o 316 ha.

Se aprecian las coronas y la parte del cuerpo superior del deslizamiento compuesto, sobre el cual se ubica el centro poblado Mallas.

Ilustración 50: Deslizamiento superior



Fuente: INGEMMET, 2021

3.4.1 DESLIZAMIENTOS REACTIVADOS IDENTIFICADOS EN EL CENTRO POBLADO MALLAS

3.4.1.1 Deslizamiento 1 (DES 1)

Se trata de un deslizamiento rotacional de forma elongada, que se ha desarrollado sobre el material coluvial del deslizamiento compuesto anteriormente descrito, su escarpe principal está a 3370 m s.n.m. y su pie a 3036 m s.n.m. lo que hace un desnivel de 334 m, este llega hasta el río Rurichinchay. En el pie del deslizamiento se evidencia procesos de erosión fluvial, lo cual acelera en movimiento de la masa inestable. En el cuerpo del deslizamiento se aprecian las grietas con longitudes hasta de 60 m, con profundidades visibles de 3 m (INGEMMET, 2021).

La dirección del desplazamiento de la masa deslizada es hacia el suroeste, esto se evidencia en la disposición de los escarpes secundarios y grietas. La escarpa secundaria lateral más resaltante de este deslizamiento, tiene dirección noroeste –sureste y está ubicado a 100 m de la iglesia del poblado, presenta una longitud de aproximadamente 400 m.

En la siguiente figura, e muestra el proceso de erosión (socavamiento) del río Rurichinchay en la ladera del depósito coluvial (pie del deslizamiento), que favorece la inestabilidad del cuerpo deslizado, por ello tenemos áreas con formación de agrietamientos en los terrenos, con longitudes de hasta 60 m, anchos de 1 m y profundidades visibles de 3 m (señaladas con líneas entrecortadas rojas)


Ing. Homero P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.U. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



Ilustración 51: Deslizamiento 1



Fuente: INGEMMET, 2021

En la siguiente figura se observa el escarpe lateral en el cuerpo del deslizamiento 1 (DES-1), con dirección sureste, noreste con una longitud de aproximadamente 400 m (Coordenadas: 259331 E, 8959979 N).

Ilustración 52: Escarpe lateral (DES-1)



Fuente: INGEMMET, 2021

En la siguiente figura se muestra la longitud, apertura y profundidad de grietas en el área del pie de los deslizamientos. (Coordenadas: 258963 E, 8958994 S).


Ing. Hernán P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 141-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



Ilustración 53: Características del deslizamiento



Fuente: INGEMMET, 2021

En la siguiente ilustración se observa el escarpe lateral en el cuerpo del deslizamiento 1 (DES-1), con dirección sureste, noreste con una longitud de aproximadamente 400 m, tiene una altura promedio de 1.2 m, el acercamiento de la figura muestra estrías de desplazamiento que revelan una dirección de movimiento suroeste. (Coordenadas: 259331 E, 8959979 N).

Ilustración 54: Escarpe lateral



Fuente: Fotos del autor

El deslizamiento 1 (DES 1) tiene las siguientes características y dimensiones (INGEMMET 2021)

- Altura del Escarpe principal (figura 9, 10 y 11): 2 m.
- Ancho promedio de la zona de arranque: 386 m.
- Forma de la superficie de rotura: irregular alargada aproximadamente de 2 km.
- Diferencia de altura aproximada de la corona a la base del derrumbe: 334 m.
- Área del deslizamiento: 0.73 km² o 73 ha

Ing. Iñonor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 1114-2020-CENEPRED/J
CIP 218771

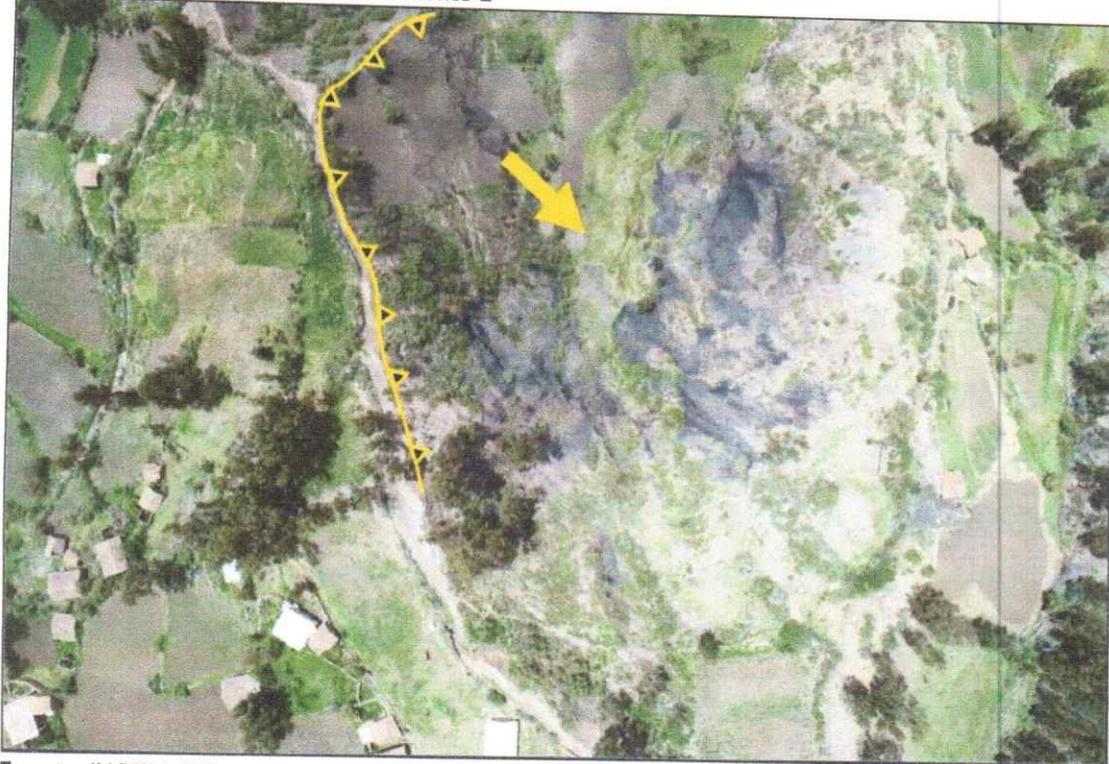


3.4.1.2 Deslizamiento 2 (DES 2)

Según el Informe Técnico N° A7127 del INGEMMET (2021) se trata de un deslizamiento, tipo rotacional elongado producto de la reactivación de un antiguo deslizamiento compuesto, el escarpe principal se ubica a 3169 m s.n.m., con una longitud aproximada de 300 m.

Se muestra en la siguiente ilustración el escarpe principal del deslizamiento 2 (DES-2), donde se aprecia material suelto detrítico de composición limoarcillosa color negro. (Coordenadas: 259299 E, 8959518 N).

Ilustración 55: Escarpe del deslizamiento 2



Fuente: INGEMMET, 2021

3.4.1.3 Deslizamiento 3 (DES 3)

Según el Informe Técnico N° A7127 del INGEMMET (2021), se trata de un deslizamiento rotacional elongado, producto de la reactivación de un antiguo deslizamiento compuesto, su escarpe principal se ubica a 3310 m s.n.m y su pie llega hasta el río Rurichinchay, donde se evidencia el socavamiento del cauce sobre la ladera.

El movimiento de la masa del deslizamiento es hacia el suroeste, con tendencia al oeste, esto debido al contacto lateral con las montañas estructurales sedimentarias de la Formación Oyón. Al noreste de este cuerpo se pueden observar evidencias de otros deslizamientos sobre la cota 3200, aledaño a los poblados Cuycuy, Urpay y Mulacharion.

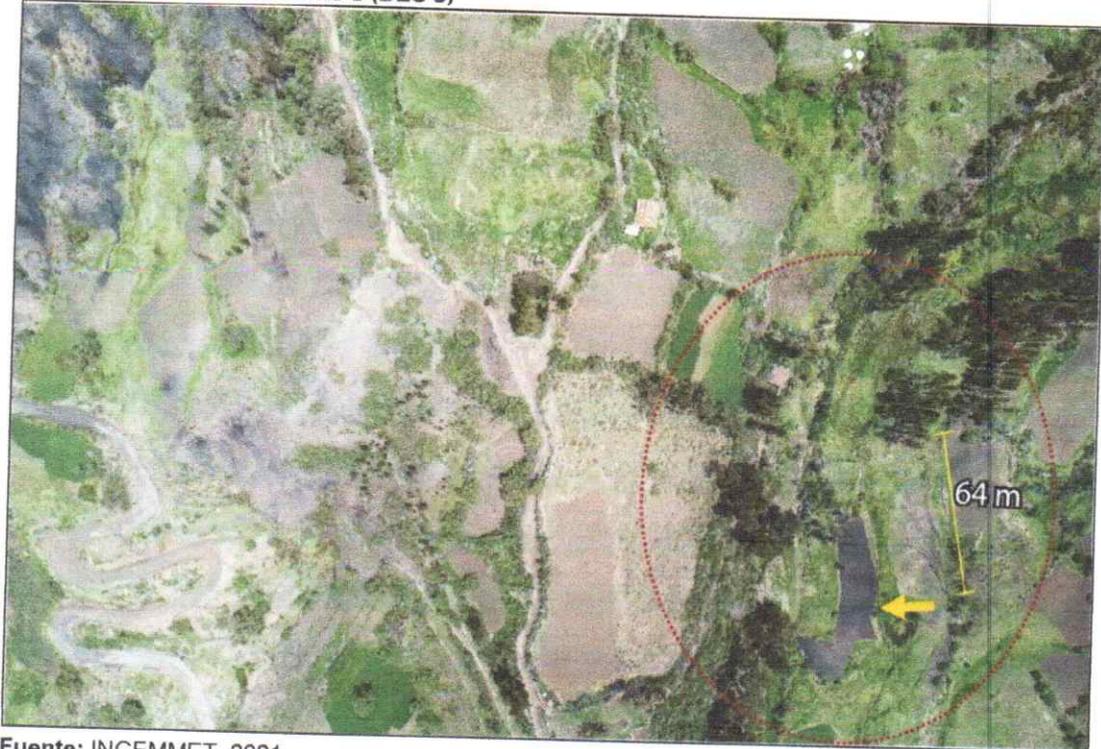
En la siguiente ilustración, la Vista donde se observan grietas tensionales en el cuerpo del deslizamiento 3 (DES-3), con dirección suroeste - noroeste con distancias longitudinales de hasta 64 m.


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



127

Ilustración 56: Deslizamiento 3 (DES 3)

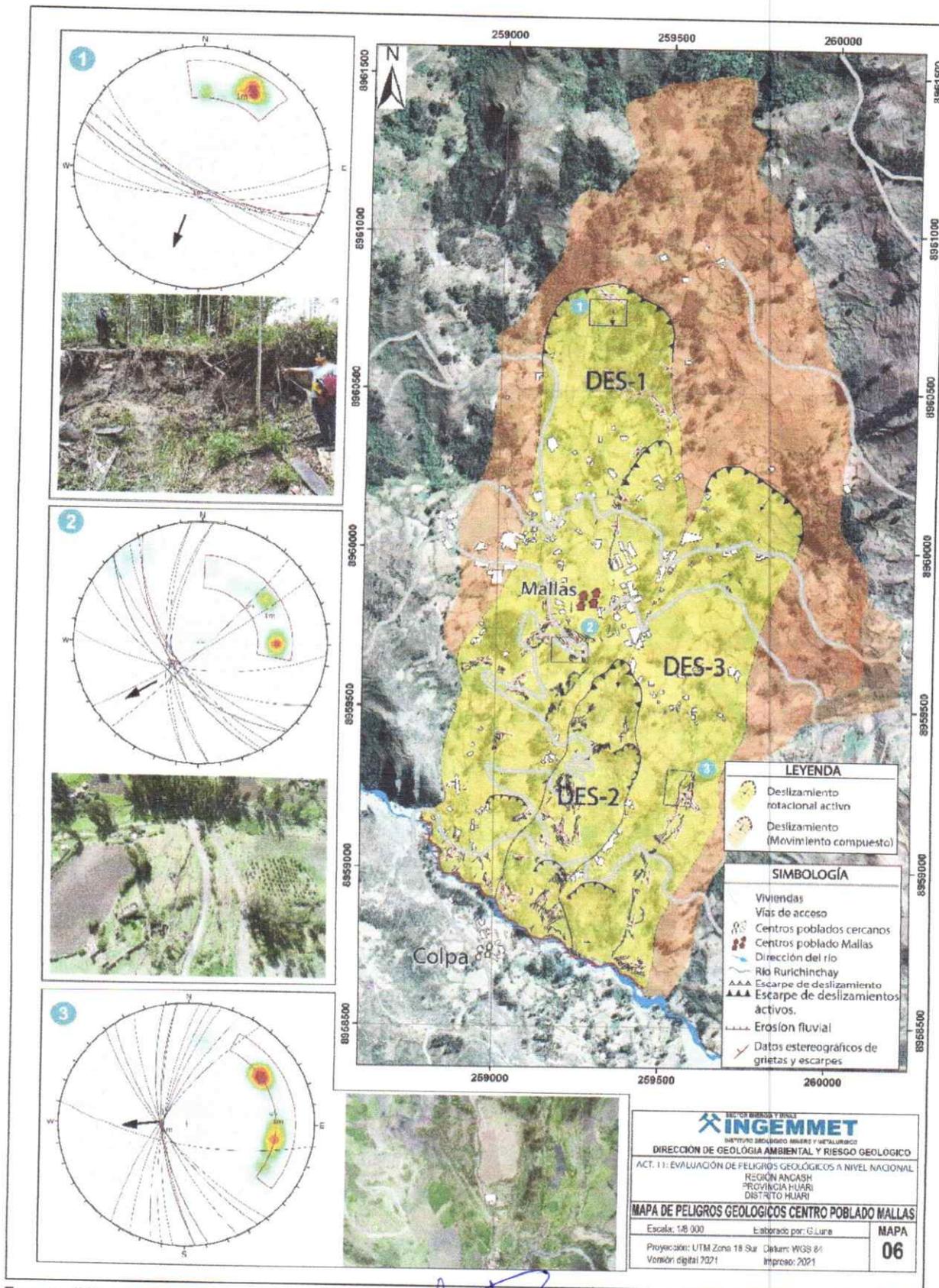


Fuente: INGEMMET, 2021


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEFRED/J
CIP. 218771



Ilustración 57: Mapa de peligros geológicos de Centro Poblado de Mallas.



Fuente: INGEMMET, 2021.

[Signature]
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
 CIP 218771



3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO

En este estudio se considera como único parámetro de evaluación el área inestable de deslizamiento, ya que este factor es determinante en el nivel de daño del Centro Poblado de Mallas. Este concepto consiste en que, a mayor área de deslizamiento, mayor será la distribución espacial del peligro y los daños conexos.

Como se mencionó en el párrafo anterior, el parámetro de evaluación fue determinado en base a la relación que existe para la zona de estudio con la P_{máx} registrada en las estaciones de Chavin, Juproj, Purhuay y Antamina es de 39.6 mm; esto con la finalidad de lograr una asociación entre el factor desencadenante y el parámetro de evaluación. Para encontrar la posible Área Inestable de Deslizamiento fue necesario hacer una delimitación espacial de las áreas de deslizamiento estratificando en escalas de áreas inestables.

Cuadro 20: Matriz de comparación de pares de parámetro de evaluación

ESCALA DE ÁREAS INESTABLES (M2)	Muy grande: Mayor a 200,000 m2	Grande: 50,000 a 200,000 m2	Medio: 30,000 a 50,000 m2	Pequeño: 15,000 a 30,000 m2	Muy pequeño: 15,000 m2
Muy grande: Mayor a 200,000 m2	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Grande: 50,000 a 200,000 m2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Medio: 30,000 a 50,000 m2	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Pequeño: 15,000 a 30,000 m2	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Muy pequeño: 15,000 m2	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.500	21.000
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.074	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21: Matriz de normalización de pares

ESCALA DE ÁREAS INESTABLES (M2)	Muy grande: Mayor a 200,000 m2	Grande: 50,000 a 200,000 m2	Medio: 30,000 a 50,000 m2	Pequeño: 15,000 a 30,000 m2	Muy pequeño: 15,000 m2	Vector priorización
Muy grande: Mayor a 200,000 m2	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Grande: 50,000 a 200,000 m2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Medio: 30,000 a 50,000 m2	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Pequeño: 15,000 a 30,000 m2	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Muy pequeño: 15,000 m2	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.012
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.010

Ing. Honorio P. Parazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



La presente evaluación de riesgo por deslizamiento del Centro Poblado de Mallas se enfoca en un escenario de Área Inestable de Deslizamiento, es por ello que al generar el mapa de peligro se tomará como incidencia el valor del Parámetro de Evaluación (Escala de Área Inestable de Deslizamiento).

Cuadro 22: Escenario de área inestable

	ESCALA DE ÁREAS INESTABLES (M2)
Área Inestable de deslizamiento	Muy grande: Mayor a 200,000 m2
	Grande: 50,000 a 200,000 m2
	Medio: 30,000 a 50,000 m2
	Pequeño: 15,000 a 30,000 m2
	Muy pequeño: 15,000 m2

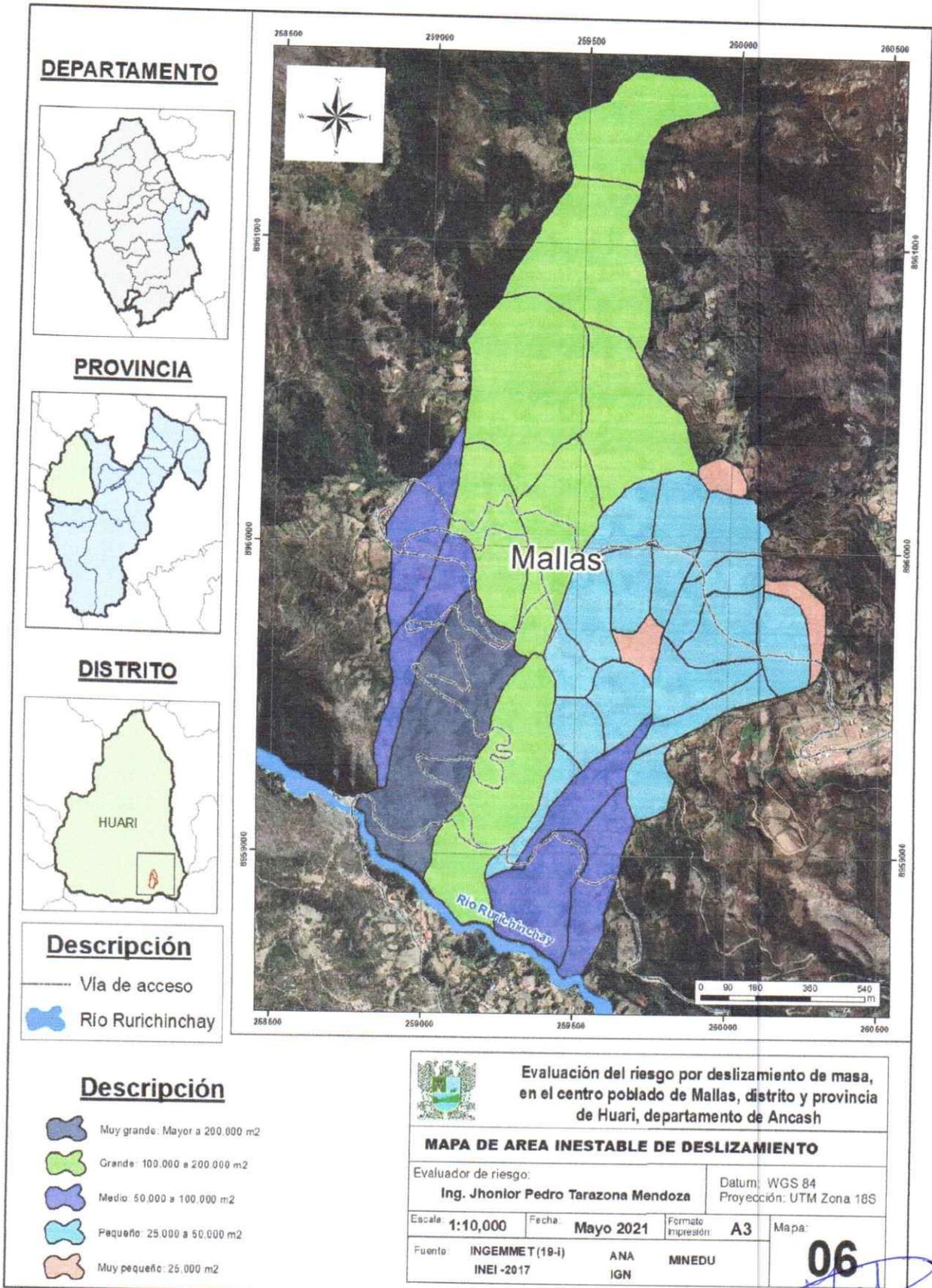
Fuente: Elaboración de especialista


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



123

Ilustración 58: Mapa de áreas inestables



Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 Pág. 269771



122

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE

Rango de precipitación máxima 24 horas (mm)

Cuadro 23: Matriz de comparación de pares

Rango de precipitación máxima 24 horas (mm)	P24 > 74.06 mm	70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	P24 < 60.45 mm
P24 > 74.06 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
P24 < 60.45 mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24: Matriz de normalización

Rango de precipitación máxima 24 horas (mm)	P24 > 74.06 mm	70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	P24 < 60.45 mm	Vector priorización
P24 > 74.06 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
P24 < 60.45 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.061
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.054

3.6.2 ANÁLISIS DE FACTORES CONDICIONANTES

Cuadro 25: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Geomorfología	Pendientes
Geología	1.00	3.00	4.00
Geomorfología	0.33	1.00	2.00
Pendientes	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26: Matriz de normalización de factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Geomorfología	Pendientes	Vector priorización
Geología	0.632	0.667	0.571	0.623
Geomorfología	0.211	0.222	0.286	0.239
Pendientes	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.002
Relación de Consistencia (RC) < 0.04 (*)	0.032


 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEFREDJ
 CIP 218771



3.6.2.1 Factor litológico (geología)

Dentro de los factores litológicos que han condicionado los deslizamientos rotacionales identificados en el cuerpo de la masa inestable coluvial en la margen izquierda del río Rurichinchay (INGEMMET, 2021), podemos mencionar los siguientes:

- La Formación Oyón compuesta por areniscas cuarzosas de grano medio a fino altamente fracturadas, intercaladas con limoarcillitas rojo parduzco y negras de grano fino son fácilmente erosionables y se encuentran altamente meteorizadas, estas características favorecen la formación de planos de falla, para la ocurrencia de deslizamientos.
- Las rocas de la Formación Oyón, calificadas como macizos rocosos de baja resistencia han condicionado la ocurrencia del evento. El substrato rocoso se encuentra altamente fracturado y meteorizado, esto es porque forma parte del flanco este de un sinclinal y su cercanía al eje.
- Suelos inconsolidados (depósito coluvial), de fácil erosión constituidos por suelos con bloques angulosos a sub angulosos de areniscas cuarzosas ferruginosas heterométricas envueltos en una matriz limoarcillosa cohesiva y plástica de resistencia baja, húmeda al tacto y no competente, que forman parte del cuerpo activo de un deslizamiento, sobre los cuales se presentan grietas de tensión, escarpes secundarios y evidencian procesos de basculamiento de suelos, este tipo de materiales (arcillosos), retienen el agua, aumentando su peso y favoreciendo la ocurrencia de movimientos en masa.

Cuadro 27: Matriz de comparación de pares

Unidades geológicas	Afloramiento de limoarcillitas negras	Depósito coluvial	Depósito aluvial	Formación Oyón	Afloramiento de arenisca cuarzosa
Afloramiento de limoarcillitas negras	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Depósito coluvial	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Depósito aluvial	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación Oyón	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Afloramiento de arenisca cuarzosa	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.73	7.53	13.50	22.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28: Matriz de normalización

Unidades geológicas	Afloramiento de limoarcillitas negras	Depósito coluvial	Depósito aluvial	Formación Oyón	Afloramiento de arenisca cuarzosa	Vector priorización
Afloramiento de limoarcillitas negras	0.460	0.537	0.398	0.370	0.318	0.417
Depósito coluvial	0.230	0.268	0.398	0.296	0.318	0.302
Depósito aluvial	0.153	0.089	0.133	0.222	0.227	0.165
Formación Oyón	0.092	0.067	0.044	0.074	0.091	0.074
Afloramiento de arenisca cuarzosa	0.066	0.038	0.027	0.037	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Ing. Jhonior B. Parazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFPRED/J
CIP 218771

Índice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.032



3.6.2.2 Factor geomorfológico

Geomorfológicamente el deslizamiento se presenta sobre una montaña estructural en roca sedimentaria de la Formación Oyón con pendientes fuertes a (15°-25°) a muy fuertes o escarpadas (25°-45°) altamente fracturada y meteorizada cubierta por suelos coluviales en una matriz arcillo limosa de alta plasticidad y cohesión, fácilmente erosionables.

Cuadro 29: Matriz de comparación de pares

Unidades geomorfológicas	Vertiente con depósito de deslizamiento	Depósitos coluviales	Depósito aluvial	Colinas	Montaña estructural en roca sedimentaria
Vertiente con depósito de deslizamiento	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos coluviales	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Depósito aluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Colinas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Montaña estructural en roca sedimentaria	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.53	16.33	27.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30: Matriz de normalización

Unidades geomorfológicas	Vertiente con depósito de deslizamiento	Depósitos coluviales	Depósito aluvial	Colinas	Montaña estructural en roca sedimentaria	Vector priorización
Vertiente con depósito de deslizamiento	0.560	0.646	0.524	0.429	0.333	0.498
Depósitos coluviales	0.187	0.215	0.315	0.306	0.333	0.271
Depósito aluvial	0.112	0.072	0.105	0.184	0.185	0.131
Colinas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.111	0.066
Montaña estructural en roca sedimentaria	0.062	0.024	0.021	0.020	0.037	0.033

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.059
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.053

3.6.2.3 Factor pendiente

- La pendiente de la ladera donde ocurre el deslizamiento, varía de moderada (5°-15°) a fuerte (25°-45°), considerando un promedio de 20°, que favorece el desplazamiento de la masa inestable.

Cuadro 31: Matriz de comparación de pares de pendiente

Pendientes	Fuerte: 15° a 25°	Moderado: 5° a 15°	Muy fuerte: 25° a 45°	Escarpado: Mayor a 45°	Suave: 0 a 5°
Fuerte: 15° a 25°	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Moderado: 5° a 15°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Muy fuerte: 25° a 45°	0.33	0.50	1.00	4.00	7.00
Escarpado: Mayor a 45°	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Suave: 0 a 5°	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.84	6.39	17.33	27.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.16	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Jhonior Parazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 218771



Cuadro 32: Matriz de normalización de pares

Pendientes	Fuerte: 15° a 25°	Moderado: 5° a 15°	Muy fuerte: 25° A 45°	Escarpado: Mayor a 45°	Suave: 0 a 5°	Vector priorización
Fuerte: 15° a 25°	0.479	0.520	0.469	0.404	0.333	0.441
Moderado: 5° a 15°	0.240	0.260	0.313	0.288	0.259	0.272
Muy fuerte: 25° A 45°	0.160	0.130	0.156	0.231	0.259	0.187
Escarpado: Mayor a 45°	0.068	0.052	0.039	0.058	0.111	0.066
Suave: 0 a 5°	0.053	0.037	0.022	0.019	0.037	0.034

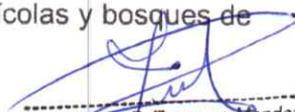
Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.021
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.019

3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del Centro Poblado de Mallas, comprende a los elementos expuestos susceptibles en la dimensión social, económica y ambiental (la población de 301 habitantes, 162 viviendas, vías de comunicación, 3 instituciones educativas y 1 puesto de salud) que se encuentran en la zona potencial del impacto al peligro por deslizamiento de masa sufriendo los efectos ante la ocurrencia de precipitaciones anómalas positivos como lo ocurrido del fenómeno El Niño Costero y sismicidad.

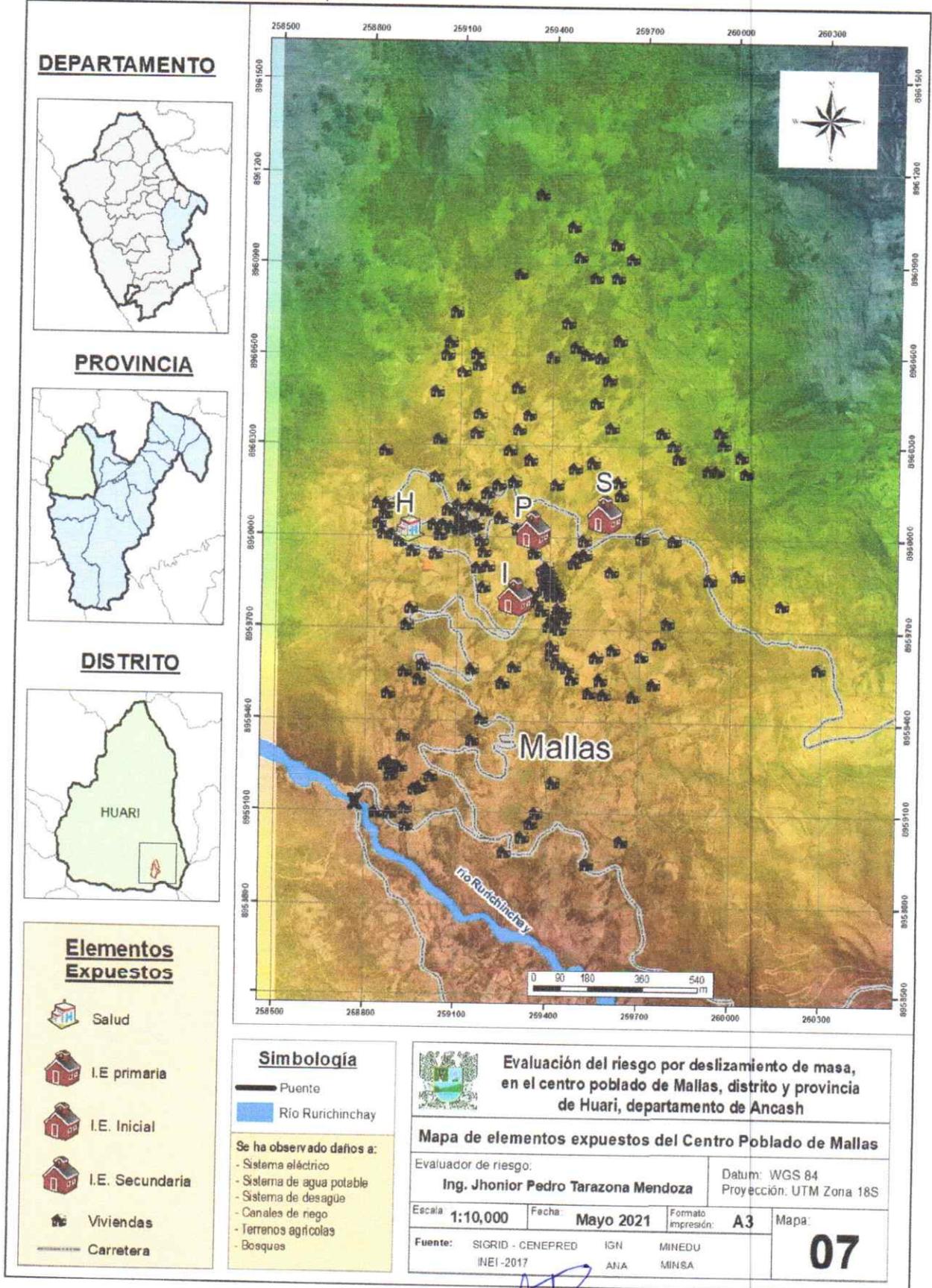
Cabe destacar que se ha observado daños a la infraestructura de postes eléctricos, sistema de agua potable, sistema de desagüe, canales de riego, terrenos agrícolas y bosques de eucaliptos.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



28

Ilustración 59: Mapa de elementos expuesto



Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



17

3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado un escenario alto:

Se ha considerado como escenario desfavorable a la P_{máx} registrada en las estaciones de Antamina, Juproj, Chavín y Purhuay precipitación máxima en 24 horas (mm) superior a 74.06 mm con un periodo de retorno de 100 años, asociado a la ocurrencia de la escala de áreas inestable A1= Muy grande: Mayor a 200,000 m² y A2= Grande: 100,000 a 200,000 m².

Además de:

- Pendiente Fuerte: 15° a 25°
- Geología: Depósito coluvial y Afloramiento de limoarcillitas negras
- Geomorfología: Vertiente con depósito de deslizamiento

3.9 NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran la matriz de susceptibilidad y la matriz de parámetros de evaluación obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico – PAJ.

Cuadro 33: Matriz de susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)				SUSCEPTIBILIDAD (S)	
Geología		Geomorfología		Pendientes		VALOR	PESO	RANGO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (MM)		VALOR	PESO
P par (1)	P desc	P par (1)	P desc	P par (1)	P desc			Valor	Peso		
0.623	0.417	0.239	0.498	0.137	0.441	0.440	0.500	0.503	0.500	0.471	0.500
0.623	0.302	0.239	0.271	0.137	0.272	0.291	0.500	0.260	0.500	0.275	0.500
0.623	0.165	0.239	0.131	0.137	0.187	0.160	0.500	0.134	0.500	0.147	0.500
0.623	0.074	0.239	0.066	0.137	0.066	0.071	0.500	0.068	0.500	0.069	0.500
0.623	0.043	0.239	0.033	0.137	0.034	0.039	0.500	0.035	0.500	0.037	0.500

Fuente: Elaboración propia

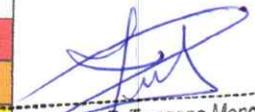
Cuadro 34: Matriz de parámetros de evaluación

PARAMETRO DE EVALUACION (PE)		VALOR DE PELIGRO
VALOR	PESO	(VALOR S * PESO S + (VALOR PE * PESO PE))
0.468	0.500	0.470
0.268	0.500	0.272
0.144	0.500	0.145
0.076	0.500	0.073
0.044	0.500	0.041

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 35: Matriz de niveles de peligros y rangos

RANGO			NIVELES DE PELIGRO
0.272	≤ P ≤	0.470	MUY ALTO
0.145	≤ P <	0.272	ALTO
0.073	≤ P <	0.145	MEDIO
0.041	≤ P <	0.073	BAJO


 Ing. Honor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 218771



3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Cuadro 36: Matriz de estratificación de peligro

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; Periodo de retorno entre 5 a 10 años; precipitación máxima en 24 horas (mm) superior a 39.6 mm, asociado a la ocurrencia de la escala de áreas inestable A1= Muy grande: Mayor a 200,000 m ² y A2= Grande: 100,000 a 200,000 m ² . Depósitos coluviales; vertiente con depósito de deslizamiento, con pendiente fuerte de 15° a 25°.	$0.272 \leq P \leq 0.470$
PELIGRO ALTO	Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; precipitación máxima en 24 horas (mm) superior a 39.6 mm, asociado a la ocurrencia de la escala de áreas inestable A1= Muy grande: Mayor a 200,000 m ² y A2= Grande: 100,000 a 200,000 m ² . Con depósitos aluviales, con geomorfología de piedemonte aluvial; con pendiente moderado de 5° a 15°.	$0.145 \leq P < 0.272$
PELIGRO MEDIO	Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; Periodo de retorno entre 5 a 10 años; precipitación máxima en 24 horas (mm) superior a 39.6 mm, asociado a la ocurrencia de la escala de áreas inestable A1= Muy grande: Mayor a 200,000 m ² y A2= Grande: 100,000 a 200,000 m ² ; depósitos proluvial; planicie de terraza aluvial y piedemonte coluvio-deluvial; con pendiente Muy fuerte: 25° A 45°.	$0.073 \leq P < 0.145$
PELIGRO BAJO	Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; Periodo de retorno entre 5 a 10 años; precipitación máxima en 24 horas (mm) superior a 39.6 mm, asociado a la ocurrencia de la escala de áreas inestable A1= Muy grande: Mayor a 200,000 m ² y A2= Grande: 100,000 a 200,000 m ² , con geologías de formación Oyón y Chimú; Montaña estructural en roca sedimentaria; con pendientes Escarpado: Mayor a 45° y Suave: 0 a 5°.	$0.041 \leq P < 0.073$

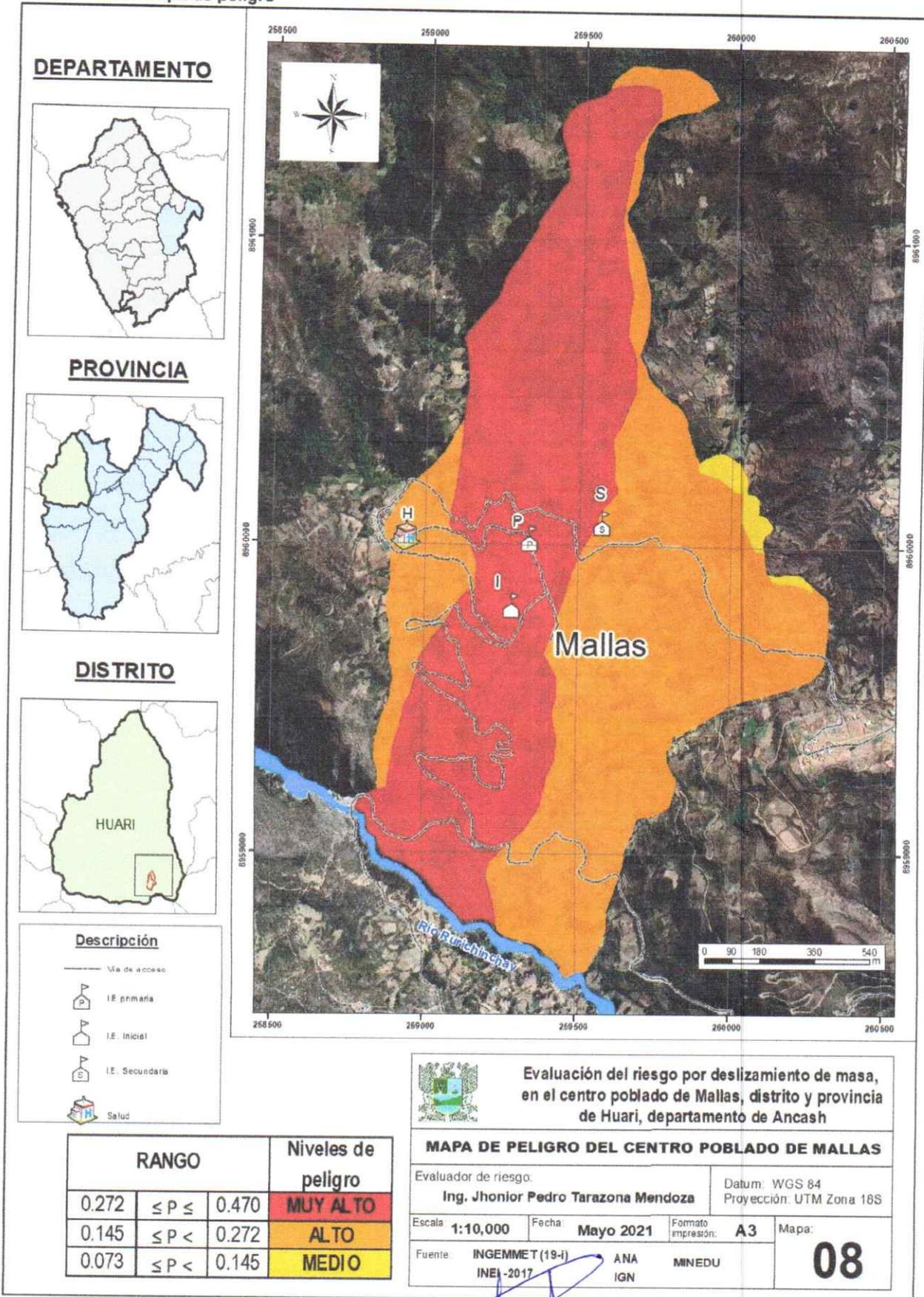
Fuente: Elaboración propia


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Informe de evaluación de riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huari, Departamento de Ancash

Ilustración 60: Mapa de peligro



RANGO			Niveles de peligro
0.272	≤ P ≤	0.470	MUY ALTO
0.145	≤ P <	0.272	ALTO
0.073	≤ P <	0.145	MEDIO

Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash

MAPA DE PELIGRO DEL CENTRO POBLADO DE MALLAS

Evaluador de riesgo: **Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza** Datum: WGS 84
Proyección: UTM Zona 18S

Escala: **1:10,000** Fecha: **Mayo 2021** Formato impresión: **A3** Mapa: **08**

Fuente: **INGEMMET (19-I) ANA**
INEI -2017 IGN **MINEDU**

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



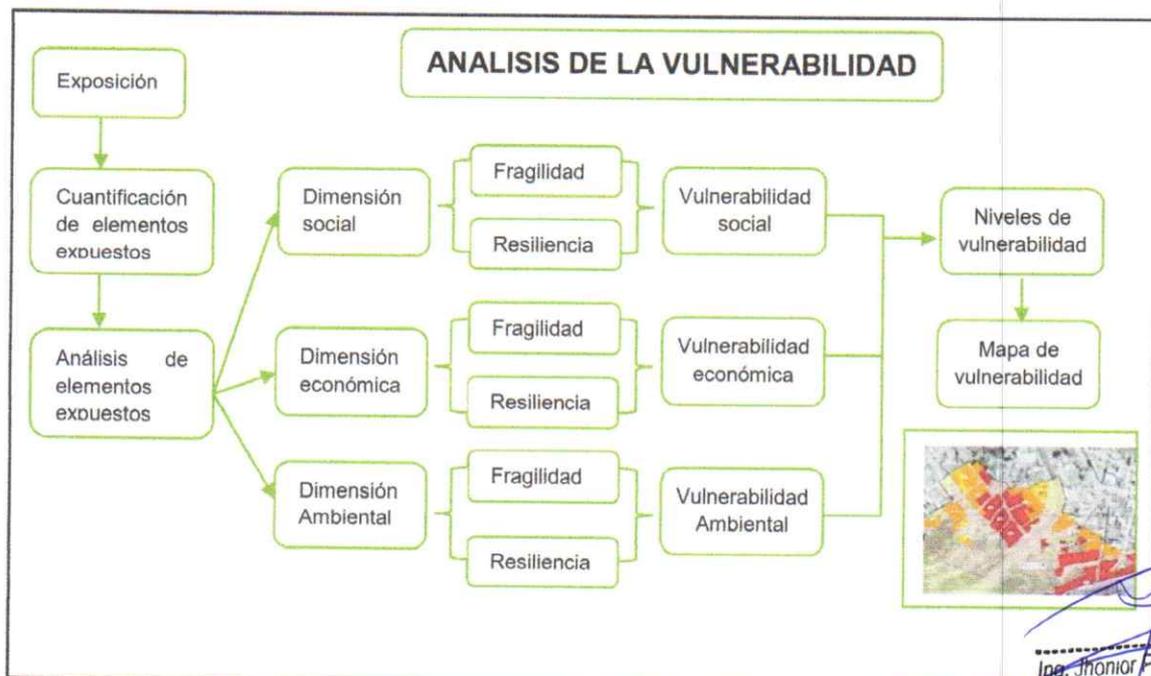
14

CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el Centro Poblado de Mallas se ha trabajado de manera semicuantitativa con entrevistas y recojo de información semiestructurada. El análisis de la vulnerabilidad se fundamenta en aspectos prospectivos de edificación nueva de viviendas privadas e infraestructuras públicas, para tal fin se ha desarrollado la siguiente metodología:

Ilustración 61: Metodología de análisis de vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del Centro Poblado de Mallas, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental utilizando los parámetros y descriptores.

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.

Ing. Jhonior A. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



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.

4.1.1 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 37: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental
Vulnerabilidad social	1.00	2.00	7.00
Vulnerabilidad económica	0.50	1.00	4.00
Vulnerabilidad ambiental	0.14	0.25	1.00
SUMA	1.64	3.25	12.00
1/SUMA	0.61	0.31	0.08

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 38: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Vector Priorización
Vulnerabilidad social	0.609	0.615	0.583	0.602
Vulnerabilidad económica	0.304	0.308	0.333	0.315
Vulnerabilidad ambiental	0.087	0.077	0.083	0.082

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.001
Relación de Consistencia (RC) < 0.04 (*)	0.004

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL

Cuadro 39: Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social

Vulnerabilidad Social	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social
Exposición social	1.00	2.00	7.00
Fragilidad social	0.50	1.00	5.00
Resiliencia social	0.14	0.20	1.00
SUMA	1.64	3.20	13.00
1/SUMA	0.61	0.31	0.08

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40: Matriz de normalización de la vulnerabilidad social

Vulnerabilidad social	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social	Vector priorización
Exposición social	0.609	0.625	0.538	0.591
Fragilidad social	0.304	0.313	0.385	0.334
Resiliencia social	0.087	0.063	0.077	0.075

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.007
Relación de Consistencia (RC) < 0.04 (*)	0.014

[Firma]
 Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
 CIP 218771



112

4.2.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

A. Cantidad de personas expuestas por viviendas

Cuadro 41: Matriz de comparación de pares

Cantidad de personas expuesta por vivienda	Mayor o igual a 8 personas	De 6 a 7 personas	De 4 a 5 personas	De 2 a 3 personas	Solo una persona
Mayor o igual a 8 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 7 personas	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 4 a 5 personas	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2 a 3 personas	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Solo una persona	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.68	7.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42: Matriz de normalización

Cantidad de personas expuesta por vivienda	Mayor o igual a 8 personas	De 6 a 7 personas	De 4 a 5 personas	De 2 a 3 personas	Solo una persona	Vector priorización
Mayor o igual a 8 personas	0.460	0.544	0.398	0.349	0.304	0.411
De 6 a 7 personas	0.230	0.272	0.398	0.349	0.304	0.311
De 4 a 5 personas	0.153	0.091	0.133	0.209	0.217	0.161
De 2 a 3 personas	0.092	0.054	0.044	0.070	0.130	0.078
Solo una persona	0.066	0.039	0.027	0.023	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.049
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.044

4.2.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Cuadro 43: Matriz de comparación de pares

FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo Etario	Tipo de abastecimiento de agua	Tipo de alumbrado
Grupo Etario	1.00	2.00	3.00
Tipo de abastecimiento de agua	0.50	1.00	2.00
Tipo de alumbrado	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Grupo Etario	Tipo de abastecimiento de agua	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Grupo Etario	0.545	0.571	0.500	0.539
Tipo de abastecimiento de agua	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de alumbrado	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.005
Relación de Consistencia (RC) < 0.08 (*)	0.009

Ing. Jhon P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 2167/1



A. Grupo etario

Cuadro 45: Matriz de comparación de pares

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46: Matriz de normalización

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
De 15 a 30 años	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
De 30 a 50 años	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.047
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.043

B. Tipo de abastecimiento de agua

Cuadro 47: Matriz de comparación de pares

Tipo de abastecimiento de agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pileta de uso público	Red Pública
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Rio, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pileta de uso público	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
Red Pública	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.25	26.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48: Matriz de normalización

Tipo de abastecimiento de agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pileta de uso público	Red Pública	Vector priorización
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.431	0.346	0.500
Rio, acequia, manantial o similar	0.187	0.214	0.315	0.308	0.269	0.258
Camión cisterna u otro similar	0.112	0.071	0.105	0.185	0.192	0.133
Pileta de uso público	0.080	0.043	0.035	0.062	0.154	0.075
Red Pública	0.062	0.031	0.021	0.015	0.038	0.034

Fuente: Elaboración propia

Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDJ
CIP: 298773



Índice de Consistencia (IC)	0.078
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.070

C. Tipo de servicio higiénico

Cuadro 49: Matriz de comparación de pares

Tipo de servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Letrina	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública de desagüe	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.73	8.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50: Matriz de normalización

Tipo de servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector priorización
No tiene	0.513	0.635	0.469	0.375	0.273	0.453
Río, acequia o canal	0.171	0.212	0.352	0.300	0.318	0.270
Pozo ciego/negro	0.128	0.071	0.117	0.225	0.227	0.154
Letrina	0.103	0.053	0.039	0.075	0.136	0.081
Red pública de desagüe	0.085	0.030	0.023	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.083
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.074

D. Tipo de alumbrado

Cuadro 51: Matriz de comparación de pares

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Vela y otro	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Petróleo, gas, lámpara	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Electricidad	0.17	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.84	7.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 52: Matriz de normalización

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector priorización
No tiene	0.472	0.520	0.527	0.349	0.286	0.431
Vela y otro	0.236	0.260	0.264	0.349	0.333	0.288
Petróleo, gas, lámpara	0.118	0.130	0.132	0.209	0.190	0.156
Kerosene, mechero, lamparín	0.094	0.052	0.044	0.070	0.143	0.081
Electricidad	0.079	0.037	0.033	0.023	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 2167/1



109

Índice de Consistencia (IC)	0.053
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.047

4.2.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Cuadro 53: Matriz de comparación de pares de la resiliencia social

PARÁMETRO	Experiencia pasada de desastres en la localidad	Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Actitud frente al Riesgo
Experiencia pasada de desastres en la localidad	1.00	3.00	6.00
Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	0.33	1.00	3.00
Actitud frente al Riesgo	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Experiencia pasada de desastres en la localidad	Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Actitud frente al Riesgo	Vector Priorización
Experiencia pasada de desastres en la localidad	0.667	0.692	0.600	0.653
Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	0.222	0.231	0.300	0.251
Actitud frente al Riesgo	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.009
Relación de Consistencia (RC) < 0.04 (*)	0.017

A. Experiencia pasada de desastres en la localidad

Cuadro 55: Matriz de comparación de pares

Experiencia pasada de desastres en la localidad	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno
Deficiente	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Básico	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.25	0.33	0.33	1.00	4.00
Muy bueno	0.20	0.20	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.53	11.25	20.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56: Matriz de normalización

Experiencia pasada de desastres en la localidad	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno	vector priorización
Deficiente	0.438	0.496	0.459	0.356	0.250	0.400
Básico	0.219	0.248	0.306	0.267	0.250	0.258
Regular	0.146	0.124	0.153	0.267	0.250	0.188
Bueno	0.109	0.083	0.051	0.089	0.200	0.106
Muy bueno	0.088	0.050	0.031	0.022	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.068
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.061

Ing. Jhonior P. Parazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFRED/J
CIP. 216771



706

B. Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres

Cuadro 57: Matriz de comparación de pares

Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	cada 2 años	una (01) vez por año
Nunca	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Cada 5 años	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Cada 3 años	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
cada 2 años	0.25	0.25	0.33	1.00	3.00
una (01) vez por año	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.25	3.78	7.53	12.33	20.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58: Matriz de normalización

Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	cada 2 años	una (01) vez por año	Vector priorización
Nunca	0.444	0.529	0.398	0.324	0.300	0.399
Cada 5 años	0.222	0.264	0.398	0.324	0.250	0.292
Cada 3 años	0.148	0.088	0.133	0.243	0.250	0.172
cada 2 años	0.111	0.066	0.044	0.081	0.150	0.091
una (01) vez por año	0.074	0.053	0.027	0.027	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.064
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.057

C. Actitud frente al riesgo

Cuadro 59: Matriz de comparación de pares

Actitud frente al Riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	positiva
Fatalista	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Escasamente	0.50	1.00	3.00	5.00	4.00
Parcialmente	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Regularmente	0.25	0.20	0.33	1.00	3.00
positiva	0.17	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.25	3.78	7.53	13.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60: Matriz de normalización

Actitud frente al Riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	positiva	Vector priorización
Fatalista	0.444	0.529	0.398	0.300	0.316	0.397
Escasamente	0.222	0.264	0.398	0.375	0.211	0.294
Parcialmente	0.148	0.088	0.133	0.225	0.263	0.171
Regularmente	0.111	0.053	0.044	0.075	0.158	0.088
positiva	0.074	0.066	0.027	0.025	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.078
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.070

[Firma]
Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFRED/J
CIP. 218771



4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Cuadro 61: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica

PARÁMETRO	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición económica	1.00	3.00	5.00
Fragilidad económica	0.33	1.00	3.00
Resiliencia económica	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Vector priorización
Exposición económica	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad económica	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia económica	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia (RC) < 0.08 (*)	0.069

4.3.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Cuadro 63: Matriz de comparación de pares

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	Ubicación de viviendas en el área de influencia	Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Área agrícola expuesta
Ubicación de viviendas en el área de influencia	1.00	2.00	5.00
Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	0.50	1.00	3.00
Área agrícola expuesta	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64: Matriz de normalización

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	Ubicación de viviendas en el área de influencia	Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Área agrícola expuesta	Vector priorización
Ubicación de viviendas en el área de influencia	0.588	0.600	0.556	0.581
Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	0.294	0.300	0.333	0.309
Área agrícola expuesta	0.118	0.100	0.111	0.119

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.003
Relación de Consistencia (RC) < 0.04 (*)	0.006

Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEFREDIJ
CIP. 218771



106

A. Ubicación de viviendas en el área de influencia

Cuadro 65: Matriz de comparación de pares

Ubicación de viviendas en el área de influencia	Mayores a 50 viviendas	De 40 a 50 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 20 a 30 viviendas	Menores a 20 viviendas
Mayores a 50 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 40 a 50 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 30 a 40 viviendas	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
De 20 a 30 viviendas	0.25	0.33	0.25	1.00	3.00
Menores a 20 viviendas	0.17	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.45	12.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.16	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66: Matriz de normalización

Ubicación de viviendas en el área de influencia	Mayores a 50 viviendas	De 40 a 50 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 20 a 30 viviendas	Menores a 20 viviendas	Vector priorización
Mayores a 50 viviendas	0.444	0.490	0.465	0.324	0.316	0.408
De 40 a 50 viviendas	0.222	0.245	0.310	0.243	0.211	0.246
De 30 a 40 viviendas	0.148	0.122	0.155	0.324	0.263	0.203
De 20 a 30 viviendas	0.111	0.082	0.039	0.081	0.158	0.094
Menores a 20 viviendas	0.074	0.061	0.031	0.027	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.064
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.057

B. Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia

Cuadro 67: Matriz de comparación de pares

Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Muy cercana 0 km - 0.2 km	Cercana 0.2 km - 1 km	Medianamente cerca 1 -3 km	Alejado 3 a 5 km	Muy alejada mayor a 5km
Muy cercana 0 km - 0.2 km	1.00	1.00	2.00	5.00	6.00
Cercana 0.2 km - 1 km	1.00	1.00	2.00	5.00	7.00
Medianamente cerca 1 -3 km	0.50	0.50	1.00	4.00	6.00
Alejado 3 a 5 km	0.20	0.20	0.25	1.00	5.00
Muy alejada mayor a 5km	0.17	0.14	0.17	0.20	1.00
SUMA	2.87	2.84	5.42	15.20	25.00
1/SUMA	0.35	0.35	0.18	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68: Matriz de normalización

Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Muy cercana 0 km - 0.2 km	Cercana 0.2 km - 1 km	Medianamente cerca 1 -3 km	Alejado 3 a 5 km	Muy alejada mayor a 5km	Vector priorización
Muy cercana 0 km - 0.2 km	0.349	0.352	0.369	0.329	0.240	0.328
Cercana 0.2 km - 1 km	0.349	0.352	0.369	0.329	0.280	0.336
Medianamente cerca 1 -3 km	0.174	0.176	0.185	0.263	0.240	0.208
Alejado 3 a 5 km	0.070	0.070	0.046	0.066	0.200	0.090
Muy alejada mayor a 5km	0.058	0.050	0.031	0.013	0.040	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.070
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.062

Ing. Jhonior P. Parazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



C. Área agrícola expuesta

Cuadro 69: Matriz de normalización

Área agrícola expuesta	> 75% del área expuesto	> 50% y <= 75% del área expuesto	> 25% y <= 50% del área expuesto	> 10% y <= 25% área expuesta	<10% del área expuesto
> 75% del área expuesto	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
> 50% y <= 75% del área expuesto	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
> 25% y <= 50% del área expuesto	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
> 10% y <= 25% área expuesta	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<10% del área expuesto	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.84	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70: Matriz de normalización

Área agrícola expuesta	> 75% del área expuesto	> 50% y <= 75% del área expuesto	> 25% y <= 50% del área expuesto	> 10% y <= 25% área expuesta	<10% del área expuesto	Vector priorización
> 75% del área expuesto	0.499	0.520	0.531	0.429	0.360	0.468
> 50% y <= 75% del área expuesto	0.250	0.260	0.265	0.306	0.280	0.272
> 25% y <= 50% del área expuesto	0.125	0.130	0.133	0.184	0.200	0.154
> 10% y <= 25% área expuesta	0.071	0.052	0.044	0.061	0.120	0.070
<10% del área expuesto	0.055	0.037	0.027	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.032
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.028

4.3.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

Cuadro 71: Matriz de comparación de pares

FRAGILIDAD ECONOMICA	Material predominante en las paredes	Estado de conservación de la vivienda	Ingreso Promedio Familiar	Ocupación principal
Material predominante en las paredes	1.00	2.00	0.33	0.50
Estado de conservación de la vivienda	0.50	1.00	0.50	0.50
Ingreso Promedio Familiar	3.00	2.00	1.00	1.00
Ocupación principal	2.00	2.00	1.00	1.00
SUMA	6.50	7.00	2.83	3.00
1/SUMA	0.15	0.14	0.35	0.33

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72: Matriz de normalización

FRAGILIDAD ECONOMICA	Material predominante en las paredes	Estado de conservación de la vivienda	Ingreso Promedio Familiar	Ocupación principal	Vector priorización
Material predominante en las paredes	0.154	0.286	0.118	0.167	0.181
Estado de conservación de la vivienda	0.077	0.143	0.176	0.167	0.141
Ingreso Promedio Familiar	0.462	0.286	0.353	0.333	0.358
Ocupación principal	0.308	0.286	0.353	0.333	0.320

Fuente: Elaboración propia

Ingeniero P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDJ
CIP 218771



Índice de Consistencia (IC)	0.040
Relación de Consistencia (RC) < 0.08 (*)	0.045

A. Material predominante en las paredes

Cuadro 73: Matriz de comparación de pares

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Adobe o tapia	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Quincha (caña con barro)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Piedra con mortero de barro	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.53	11.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 74: Matriz de normalización

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector priorización
Estera, madera o triplay	0.449	0.490	0.459	0.353	0.350	0.420
Adobe o tapia	0.225	0.245	0.306	0.265	0.200	0.248
Quincha (caña con barro)	0.150	0.122	0.153	0.265	0.250	0.188
Piedra con mortero de barro	0.112	0.082	0.051	0.088	0.150	0.097
Ladrillo o bloque de cemento	0.064	0.061	0.031	0.029	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.042
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.038

B. Estado de conservación de la vivienda

Cuadro 75: Matriz de comparación de pares

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy bueno	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



Cuadro 76: Matriz de normalización

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector priorización
Muy malo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Malo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Bueno	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy bueno	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.061
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.054

C. Ingreso promedio familiar

Cuadro 77: Matriz de comparación de pares

Ingreso Promedio Familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1500 a 2200	De 2200 a 2860	Mayor a 2860
Menor del sueldo mínimo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 930 a 1500 soles	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 1500 a 2200	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2200 a 2860	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 2860	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 78: Matriz de normalización

Ingreso Promedio Familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1500 a 2200	De 2200 a 2860	Mayor a 2860	Vector priorización
Menor del sueldo mínimo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 930 a 1500 soles	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 1500 a 2200	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 2200 a 2860	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 2860	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.061
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.054


 Ing. Anthonio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.-J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



D. Ocupación principal

Cuadro 79: Matriz de comparación de pares

Ocupación principal	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al mayor y menor	Hospedaje y restaurantes	otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Comercio al mayor y menor	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Hospedaje y restaurantes	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
otros	0.20	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.28	3.98	6.53	11.33	21.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 80: Matriz de normalización

Ocupación principal	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al mayor y menor	Hospedaje y restaurantes	otros	Vector priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.438	0.503	0.459	0.353	0.238	0.398
Empresas de servicios	0.219	0.251	0.306	0.265	0.333	0.275
Comercio al mayor y menor	0.146	0.126	0.153	0.265	0.238	0.186
Hospedaje y restaurantes	0.109	0.084	0.051	0.088	0.143	0.095
otros	0.088	0.036	0.031	0.029	0.048	0.046

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.051
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.046

4.3.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Cuadro 81: Matriz de comparación de pares

Pertenece a una comunidad campesina	No pertenece	Sancionado	Si pertenece temporalmente	Reincorporado	Si pertenece
No pertenece	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Sancionado	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Si pertenece temporalmente	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Reincorporado	0.25	0.20	0.33	1.00	4.00
Si pertenece	0.17	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.25	3.84	6.53	13.25	23.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Ing. Jhonior P. Tarazona Masadoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 218771



101

Cuadro 82: Matriz de normalización

Pertenece a una comunidad campesina	No pertenece	Sancionado	Si pertenece temporalmente	Reincorporado	Si pertenece	Vector priorización
No pertenece	0.444	0.520	0.459	0.302	0.261	0.397
Sancionado	0.222	0.260	0.306	0.377	0.304	0.294
Si pertenece temporalmente	0.148	0.130	0.153	0.226	0.217	0.175
Reincorporado	0.111	0.052	0.051	0.075	0.174	0.093
Si pertenece	0.074	0.037	0.031	0.019	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.065
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.058

4.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

4.4.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Cuadro 83: Matriz de comparación de pares

Pérdida de suelo	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ámbitos geográficos extensos.	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	Factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación.
Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ámbitos geográficos extensos.	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación.	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.53	12.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Ing. Aníbal P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Cuadro 84: Matriz de normalización

Pérdida de suelo	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ámbitos geográficos extensos.	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	Factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación.	Vector priorización
Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	0.478	0.490	0.531	0.405	0.350	0.451
Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	0.239	0.245	0.265	0.243	0.200	0.239
Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ámbitos geográficos extensos.	0.119	0.122	0.133	0.243	0.250	0.174
Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	0.096	0.082	0.044	0.081	0.150	0.091
Factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación.	0.068	0.061	0.027	0.027	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.050
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.045


 Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 218771



4.4.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Cuadro 85: Matriz de comparación de pares

Manejo del sistema de agua residual	Vertido directo en quebrada	No cuenta, disposición directa al suelo	Silo	Letrina	Red de alcantarillado con disposición al cauce de río
Vertido directo en quebrada	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
No cuenta, disposición directa al suelo	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Silo	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Letrina	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Red de alcantarillado con disposición al cauce de río	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.98	6.53	12.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 86: Matriz de normalización

MANEJO DEL SISTEMA DE AGUA RESIDUAL	Vertido directo en quebrada	No cuenta, disposición directa al suelo	Silo	Letrina	Red de alcantarillado con disposición al cauce de río	Vector priorización
Vertido directo en quebrada	0.455	0.503	0.459	0.405	0.273	0.419
No cuenta, disposición directa al suelo	0.227	0.251	0.306	0.243	0.318	0.269
Silo	0.152	0.126	0.153	0.243	0.227	0.180
Letrina	0.091	0.084	0.051	0.081	0.136	0.089
Red de alcantarillado con disposición al cauce de río	0.076	0.036	0.031	0.027	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice de Consistencia (IC)	0.040
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.036

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



4.5 NIVEL DE VULNERABILIDAD

Cuadro 87: Matriz de exposición social

EXPOSICIÓN SOCIAL		Valor de la exposición social	Peso de exposición social
Cantidad de personas expuesta por vivienda			
Ppar	Pdes		
1	0.411	0.411	0.591
1	0.311	0.311	0.591
1	0.161	0.161	0.591
1	0.078	0.078	0.591
1	0.040	0.040	0.591

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88: Matriz de fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						Valor de la fragilidad social	Peso de fragilidad social
Grupo Etario		Tipo de abastecimiento de agua		Tipo de alumbrado			
Ppar	Pdes	Ppar	Pdes	Ppar	Pdes		
0.539	0.474	0.297	0.500	0.164	0.431	0.475	0.334
0.539	0.286	0.297	0.258	0.164	0.288	0.278	0.334
0.539	0.136	0.297	0.133	0.164	0.156	0.139	0.334
0.539	0.069	0.297	0.075	0.164	0.081	0.072	0.334
0.539	0.035	0.297	0.034	0.164	0.044	0.036	0.334

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 89: Matriz de resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						Valor de la resiliencia social	Peso de resiliencia social
Experiencia pasada de desastres en la localidad		Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres		Actitud frente al Riesgo			
Ppar	Pdes	Ppar	Pdes	Ppar	Pdes		
0.653	0.400	0.251	0.399	0.096	0.397	0.399	0.075
0.653	0.258	0.251	0.292	0.096	0.294	0.270	0.075
0.653	0.188	0.251	0.172	0.096	0.171	0.182	0.075
0.653	0.106	0.251	0.091	0.096	0.088	0.101	0.075
0.653	0.048	0.251	0.046	0.096	0.049	0.048	0.075

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 90: Matriz de vulnerabilidad social

Valor de la exposición social	Peso de exposición social	Valor de la fragilidad social	Peso de fragilidad social	Valor de la resiliencia social	Peso de resiliencia social	Vulnerabilidad social
0.411	0.591	0.475	0.334	0.399	0.075	0.431
0.311	0.591	0.278	0.334	0.270	0.075	0.297
0.161	0.591	0.139	0.334	0.182	0.075	0.155
0.078	0.591	0.072	0.334	0.101	0.075	0.078
0.040	0.591	0.036	0.334	0.048	0.075	0.039

Fuente: Elaboración propia

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFREDIJ
CIP 218771



Cuadro 91: Matriz de exposición económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA						Valor de la exposición económica	Peso de exposición económica
Ubicación de viviendas en el área de influencia		Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia		Área agrícola expuesta			
Ppar	Pdes	Ppar	Pdes	Ppar	Pdes		
0.581	0.408	0.309	0.328	0.110	0.468	0.390	0.633
0.581	0.246	0.309	0.336	0.110	0.272	0.277	0.633
0.581	0.203	0.309	0.208	0.110	0.154	0.199	0.633
0.581	0.094	0.309	0.090	0.110	0.070	0.090	0.633
0.581	0.049	0.309	0.038	0.110	0.036	0.044	0.633

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 92: Matriz de fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA								Valor de la fragilidad económica	Peso de fragilidad económica
Material predominante en las paredes		Estado de conservación de la vivienda		Ingreso Promedio Familiar		Ocupación principal			
Ppar	Pdes	Ppar	Pdes	Ppar	Pdes	Ppar	Pdes		
0.181	0.420	0.141	0.503	0.358	0.503	0.320	0.398	0.454	0.260
0.181	0.248	0.141	0.260	0.358	0.260	0.320	0.275	0.263	0.260
0.181	0.188	0.141	0.134	0.358	0.134	0.320	0.186	0.160	0.260
0.181	0.097	0.141	0.068	0.358	0.068	0.320	0.095	0.082	0.260
0.181	0.047	0.141	0.035	0.358	0.035	0.320	0.046	0.041	0.260

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 93: Matriz de resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA		Valor de la resiliencia económica	Peso de resiliencia económica
Pertenece a una comunidad campesina			
Ppar	Pdes		
1.000	0.397	0.397	0.106
1.000	0.294	0.294	0.106
1.000	0.175	0.175	0.106
1.000	0.093	0.093	0.106
1.000	0.041	0.041	0.106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 94: Vulnerabilidad económica

Valor de la exposición económica	Peso de exposición económica	Valor de la fragilidad económica	Peso de fragilidad económica	Valor de la resiliencia económica	Peso de resiliencia económica	Vulnerabilidad económica
0.390	0.633	0.454	0.260	0.397	0.106	0.407
0.277	0.633	0.263	0.260	0.294	0.106	0.275
0.199	0.633	0.160	0.260	0.175	0.106	0.186
0.090	0.633	0.082	0.260	0.093	0.106	0.088
0.044	0.633	0.041	0.260	0.041	0.106	0.043

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPREDJ
 CIP. 216771



Cuadro 95: Matriz de exposición ambiental

EXPOSICIÓN AMBIENTAL		Valor de la exposición ambiental	Peso de exposición ambiental
Pérdida de suelo			
Ppar	Pdes		
1.000	0.451	0.451	0.500
1.000	0.239	0.239	0.500
1.000	0.174	0.174	0.500
1.000	0.091	0.091	0.500
1.000	0.047	0.047	0.500

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 96: Matriz de fragilidad ambiental

FRAGILIDAD AMBIENTAL		Valor de la fragilidad ambiental	Peso de fragilidad ambiental
Manejo del sistema de agua residual			
Ppar	Pdes		
1.000	0.419	0.419	0.500
1.000	0.269	0.269	0.500
1.000	0.180	0.180	0.500
1.000	0.089	0.089	0.500
1.000	0.043	0.043	0.500

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 97: Matriz de la vulnerabilidad ambiental

Valor de la exposición ambiental	Peso de exposición ambiental	Valor de la fragilidad ambiental	Peso de fragilidad ambiental	Vulnerabilidad ambiental
0.451	0.500	0.419	0.500	0.435
0.239	0.500	0.269	0.500	0.254
0.174	0.500	0.180	0.500	0.177
0.091	0.500	0.089	0.500	0.090
0.047	0.500	0.043	0.500	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 98: Matriz de vulnerabilidad

Vulnerabilidad social	Peso social	Vulnerabilidad económica	Peso económico	Vulnerabilidad ambiental	Peso ambiental	VULNERABILIDAD
0.431	0.602	0.407	0.315	0.435	0.082	0.424
0.297	0.602	0.275	0.315	0.254	0.082	0.286
0.155	0.602	0.186	0.315	0.177	0.082	0.167
0.078	0.602	0.088	0.315	0.090	0.082	0.082
0.039	0.602	0.043	0.315	0.045	0.082	0.041

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 99: Nivel de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO	
MUY ALTA	0.286	$\leq V \leq 0.424$
ALTA	0.167	$\leq V < 0.286$
MEDIA	0.082	$\leq V < 0.167$
BAJA	0.041	$\leq V < 0.082$

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 218771



4.6 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 100: Matriz de estratificación de vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	De 0 a 5 años y mayores de 65 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda Mayor o igual a 8 personas; Tipo de abastecimiento de agua, no tiene; Tipo de servicio higiénico No tiene, Red pública de desagüe; Tipo de alumbrado No tiene, Electricidad; Experiencia pasada de desastres en la localidad Deficiente; Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres Nunca; Actitud frente al Riesgo Fatalista; Ubicación de viviendas en el área de influencia De 20 a 30 viviendas; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Muy cercana 0 km - 0.2 km; Área agrícola expuesta > 75% del área expuesto; Material predominante en las paredes Adobe o tapia Quincha (caña con barro) Piedra con mortero de barro Ladrillo o bloque de cemento; Ingreso Promedio Familiar Menor del sueldo mínimo; Actividad laboral Agricultura, ganadería y pesca; Pérdida de suelo Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño.	$0.286 \leq V \leq 0.424$
ALTA	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda De 6 a 7 personas; Tipo de alumbrado Petróleo, gas, lámpara, Electricidad; Experiencia pasada de desastres en la localidad Deficiente; Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres Cada 5 años; Actitud frente al Riesgo Escasamente; Ubicación de viviendas en el área de influencia De 20 a 30 viviendas; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Cercana 0.2 km - 1 km; Área agrícola expuesta > 50% y $\leq 75\%$ del área expuesto; Material predominante en las paredes Adobe o tapia Quincha (caña con barro) Piedra con mortero de barro Ladrillo o bloque de cemento; Ingreso Promedio Familiar Menor del sueldo mínimo, De 930 a 1500 soles; Actividad laboral, Agricultura, ganadería y pesca.	$0.167 \leq V < 0.286$
MEDIA	Grupo etario De 12 a 15 años y de 50 a 60 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda De 4 a 5 personas; Tipo de abastecimiento de agua Red Pública; Tipo de alumbrado Electricidad; Experiencia pasada de desastres en la localidad Regular, Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres cada 2 años; Actitud frente al Riesgo Regularmente; Ubicación de viviendas en el área de influencia; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Medianamente cerca 1 -3 km Alejado 3 a 5 km; Área agrícola expuesta > 10% y $\leq 25\%$ área expuesto; Material predominante en las paredes Ladrillo o bloque de cemento; Ingreso Promedio Familiar De 2200 a 2860.	$0.082 \leq V < 0.167$
BAJA	Grupo etario De 15 a 50 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda Solo una persona; Tipo de abastecimiento de agua Red Pública; Tipo de servicio higiénico Red pública de desagüe; Tipo de alumbrado Electricidad; Experiencia pasada de desastres en la localidad Muy bueno; Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres una (01) vez por año; Actitud frente al Riesgo positiva; Ubicación de viviendas en el área de influencia Menores a 20 viviendas; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Alejado 3 a 5 km, Área agrícola expuesta <10% del área expuesto; Material predominante en las paredes Ladrillo o bloque de cemento; Estado de conservación de la vivienda Muy bueno; Ingreso Promedio Familiar Mayor a 2860.	$0.041 \leq V < 0.082$

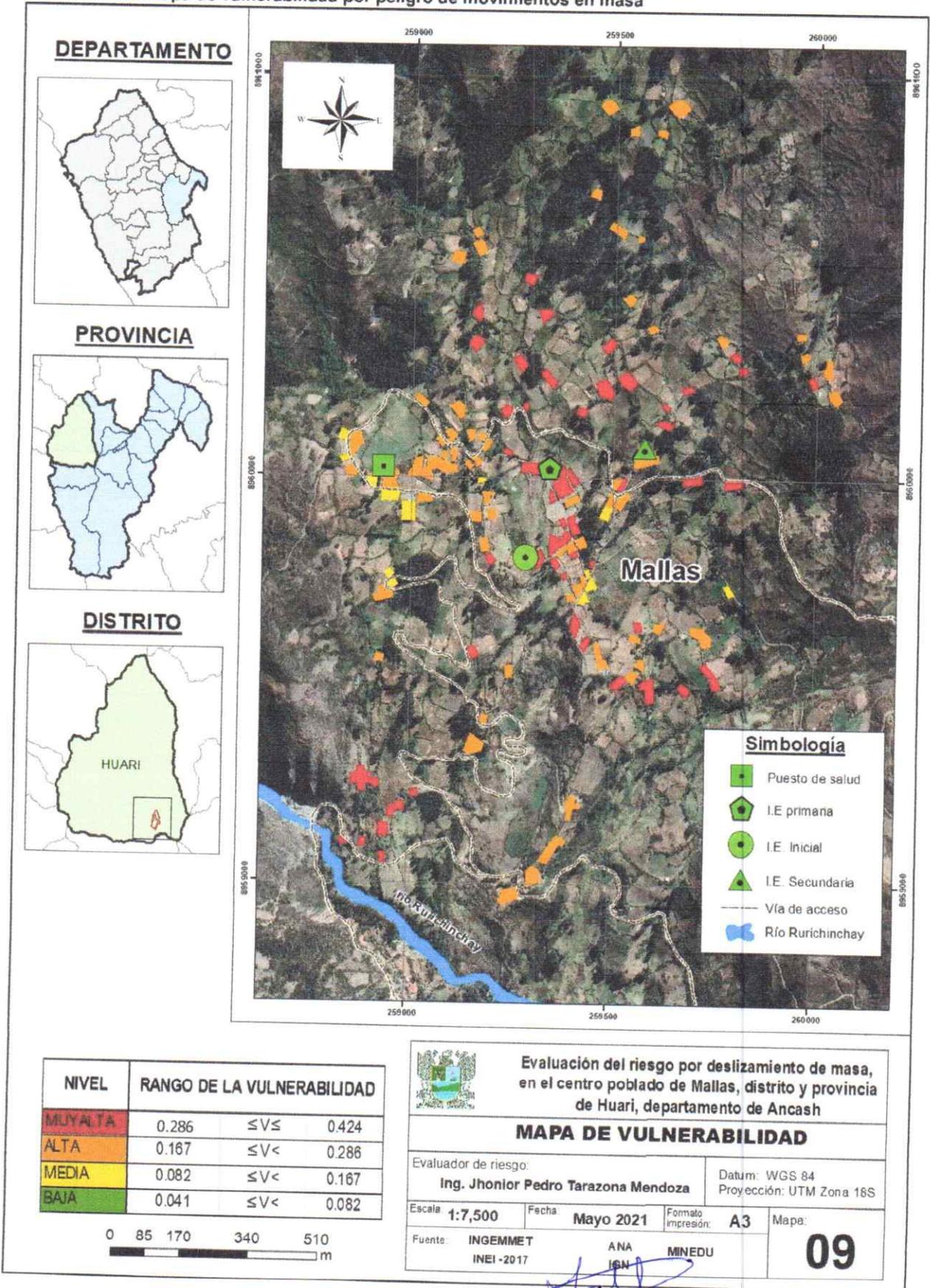
Fuente: Elaboración propia


 Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPREDJ
 CIP. 216771



4.7 MAPA DE VULNERABILIDAD

Ilustración 62: Mapa de vulnerabilidad por peligro de movimientos en masa



Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEFREDJ
 CIP: 216771



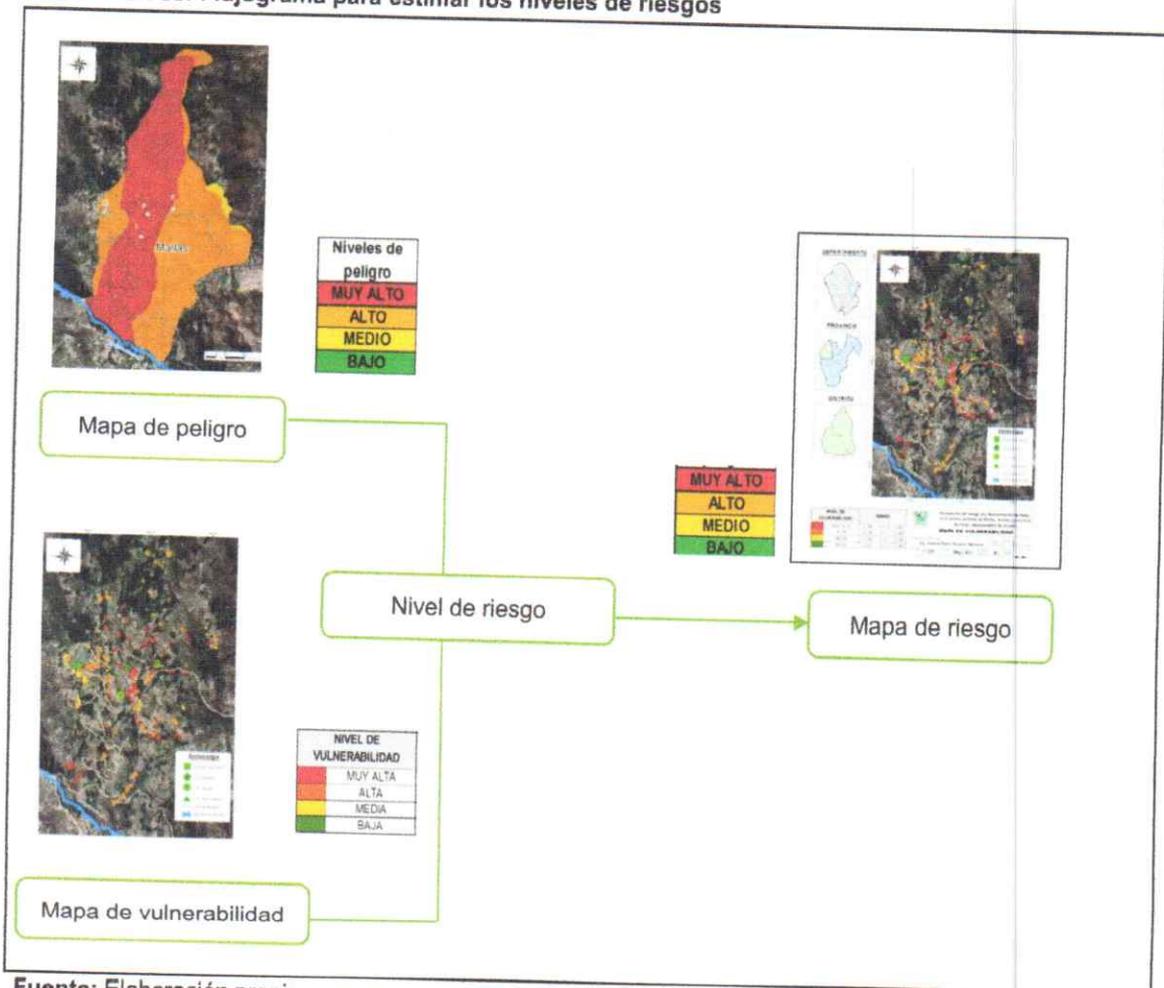
23

CAPÍTULO V. CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Ilustración 63: Flujograma para estimar los niveles de riesgos



Fuente: Elaboración propia

La metodología considera emplear una matriz de doble entrada en la se multiplican cada nivel de peligro con cada nivel de vulnerabilidad, de modo que se obtenga una matriz de celdas resultantes de cada multiplicación. A partir de los valores de cada celda de la matriz se pueden obtener los niveles de riesgos.

Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-GENEPRED/J
CIP 218771



92

5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

5.2.1 NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgos finales son riesgo muy alto, riesgo alto, riesgo medio y riesgo bajo y se determinan a partir de los valores extremos de la matriz de riesgos.

Cuadro 101: Matriz de valores máximos por niveles de riesgo

Peligro (P)	Vulnerabilidad (V)	Riesgo (R=PxV)
0.470	0.424	0.199
0.272	0.286	0.078
0.145	0.167	0.024
0.073	0.082	0.006
0.041	0.041	0.002

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 102: Niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGO		
MUY ALTO	0.078	$\leq R \leq$	0.199
ALTO	0.024	$\leq R <$	0.078
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.024
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 MATRIZ DE RIESGO

Cuadro 103: Matriz del riesgo

PMA	0.470	0.039	0.078	0.135	0.199
PA	0.272	0.022	0.045	0.078	0.115
PM	0.145	0.012	0.024	0.042	0.062
PB	0.073	0.006	0.012	0.021	0.031
		0.082	0.167	0.286	0.424
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Cuadro 104: Estratificación de los niveles de riesgos

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; Periodo de retorno entre 5 a 10 años; con rango de anomalías de precipitaciones durante diciembre a febrero de 180 a 210 superior a su normal crítica. Depósitos coluviales; vertiente con depósito de deslizamiento, con pendiente fuerte de 15° a 25°.</p> <p>De 0 a 5 años y mayores de 65 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda Mayor o igual a 8 personas; Experiencia pasada de desastres en la localidad Deficiente; Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres Nunca; Actitud frente al Riesgo Fatalista; Ubicación de viviendas en el área de influencia De 20 a 30 viviendas; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Muy cercana 0 km - 0.2 km; Material predominante en las paredes Adobe o tapia Quincha (caña con barro) Piedra con mortero de barro Ladrillo o bloque de cemento.</p>	$0.075 \leq R \leq 0.205$
ALTO	<p>Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; Periodo de retorno entre 5 a 10 años; con rango de anomalías de precipitaciones durante diciembre a febrero de 140 a 180 superior a su normal crítica. Con depósitos aluviales, con geomorfología de piedemonte aluvial; con pendiente moderado de 5° a 15°.</p> <p>De 5 a 12 años y de 60 a 65 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda De 6 a 7 personas; Ubicación de viviendas en el área de influencia De 20 a 30 viviendas; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Cercana 0.2 km - 1 km; Material predominante en las paredes Adobe o tapia Quincha (caña con barro) Piedra con mortero de barro Ladrillo o bloque de cemento.</p>	$0.024 \leq R < 0.075$
MEDIO	<p>Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; Periodo de retorno entre 5 a 10 años; con rango de anomalías de precipitaciones durante diciembre a febrero de 100 a 140 superior a su normal crítica; depósitos proluvial; planicie de terraza aluvial y piedemonte coluvio-deluvial; con pendiente Muy fuerte: 25° A 45°.</p> <p>Grupo etario De 12 a 15 años y de 50 a 60 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda De 4 a 5 personas; Actitud frente al Riesgo Regularmente; Ubicación de viviendas en el área de influencia; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Medianamente cerca 1 -3 km Alejado 3 a 5 km</p>	$0.006 \leq R < 0.024$
BAJO	<p>Escala de velocidad de desplazamiento de masas es lenta, velocidad media 16 m/año; nivel de daños en viviendas afectadas entre 4 a 16%; Periodo de retorno entre 5 a 10 años; con rango de anomalías de precipitaciones durante diciembre a febrero de 50 a 100 superior a su normal crítica, con geologías de formación Oyón y Chimú; Montaña estructural en roca sedimentaria; con pendientes Escarpado: Mayor a 45° y Suave: 0 a 5°.</p> <p>Grupo etario De 15 a 50 años; Cantidad de personas expuesta por vivienda Solo una persona; Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres una (01) vez por año; Actitud frente al Riesgo positiva; Ubicación de viviendas en el área de influencia Menores a 20 viviendas; Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia Alejado 3 a 5 km,</p>	$0.002 \leq R < 0.006$

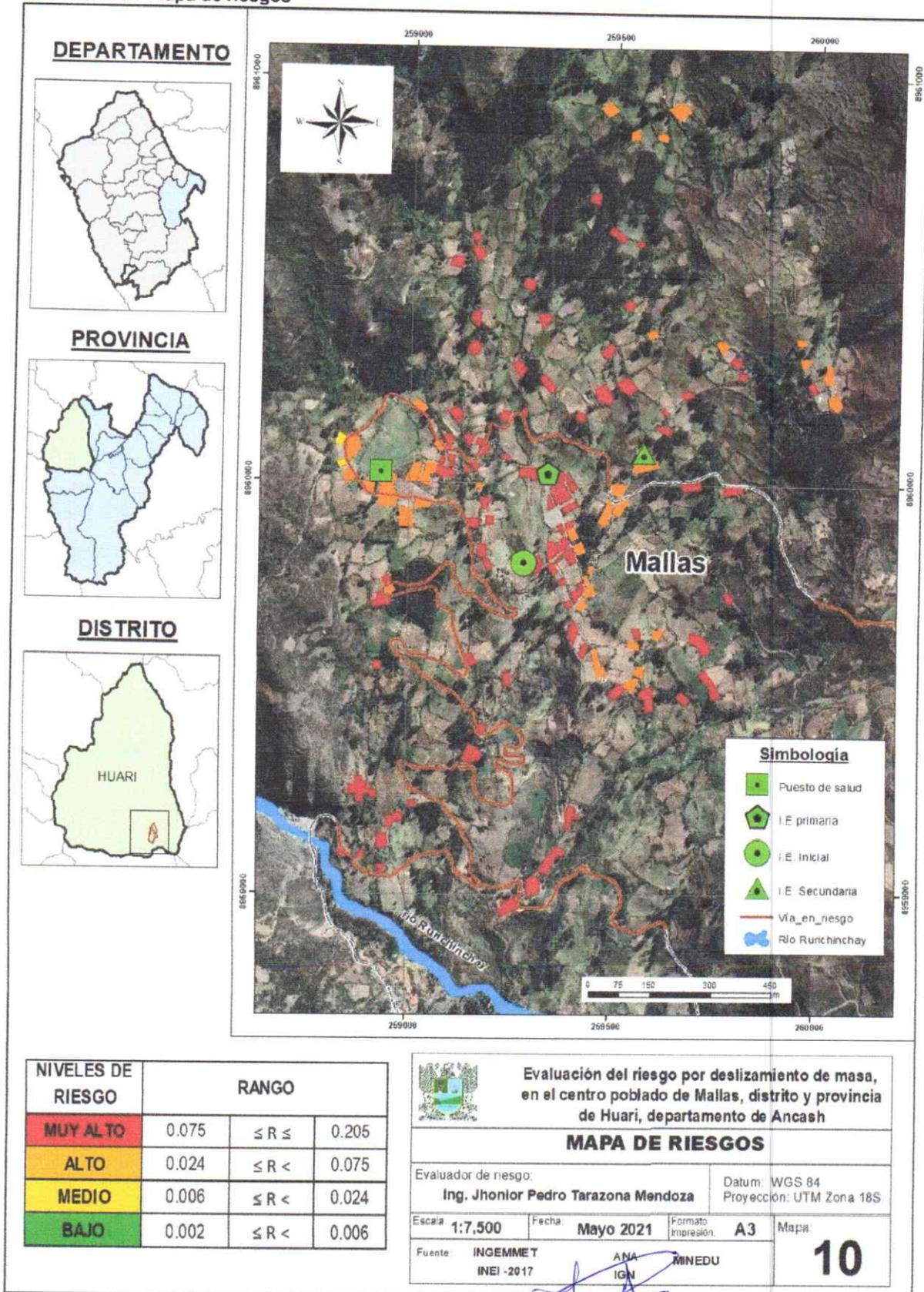
Fuente: Elaboración propia


Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP: 218771



5.2.4 MAPA DEL RIESGO

Ilustración 64: Mapa de riesgos



Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFRED/J
CIP. 218771



5.3 CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables de los niveles de riesgo alto y muy alto, que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el Centro Poblado de Mallas, a consecuencia del impacto del peligro por deslizamiento de masa. Los efectos y daños probables en el Centro Poblado de Mallas ascenderán a S/. 6,184,500.00 soles.

Cuadro 105: Daños y pérdidas probables

EFFECTOS PROBABLES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES
DAÑOS PROBABLES (S/.)					
Viviendas construidas de adobe	124	23,000.00	2,852,000.00	2,852,000.00	
Viviendas construidas de ladrillo	3	55,000.00	165,000.00	165,000.00	
Viviendas construidas de tapial	8	15,000.00	120,000.00	120,000.00	
Puesto de Salud	1	250,000.00	250,000.00	250,000.00	
Instituciones educativas	3	450,000.00	1,350,000.00	1,350,000.00	
Complejo deportivo	1	200,000.00	200,000.00	200,000.00	
Local comunal	1	50,000.00	50,000.00	50,000.00	
Vías de comunicación (x km)	2.8	65,000.00	182,000.00	182,000.00	
PERDIDAS PROBABLES (S/.)					
Costo de adquisición de módulos de vivienda	135	9,500.00	1,282,500.00		1,282,500.00
Módulos para institución educativa inicial	1	28,000.00	28,000.00		28,000.00
Módulos para institución educativa primaria	1	45,000.00	45,000.00		45,000.00
Gastos de atención de la emergencia	1	350,000.00	350,000.00		350,000.00
Total (S/.)			6,874,500.00	5,169,000.00	1,705,500.00

Fuente: Elaboración propia

5.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

5.4.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

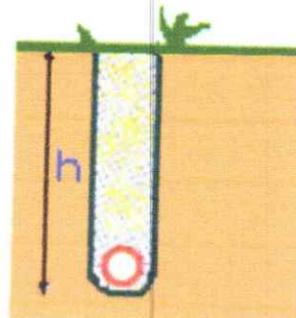
- La Protección contra erosión y deslizamientos mediante forestación y la variación en las prácticas agrícolas de riego por inundación mediante sistemas tecnificados como, el sistema de goteo o sistema por aspersión, pueden generar un fortalecimiento de las capas superiores de la zona con tendencia a deslizarse, disminuyendo el impacto inmediato o a mediano plazo.
- Implementación de canales de coronación e impermeabilización de drenajes que drenen el agua superficial hacia el río principal, la misma que debe ser construido entorno a las zonas de deslizamiento activos en el Centro Poblado de Mallas, con la finalidad de interceptar el escurrimiento en la zona de mayor pendiente, derivando las aguas a las quebradas principales.

Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



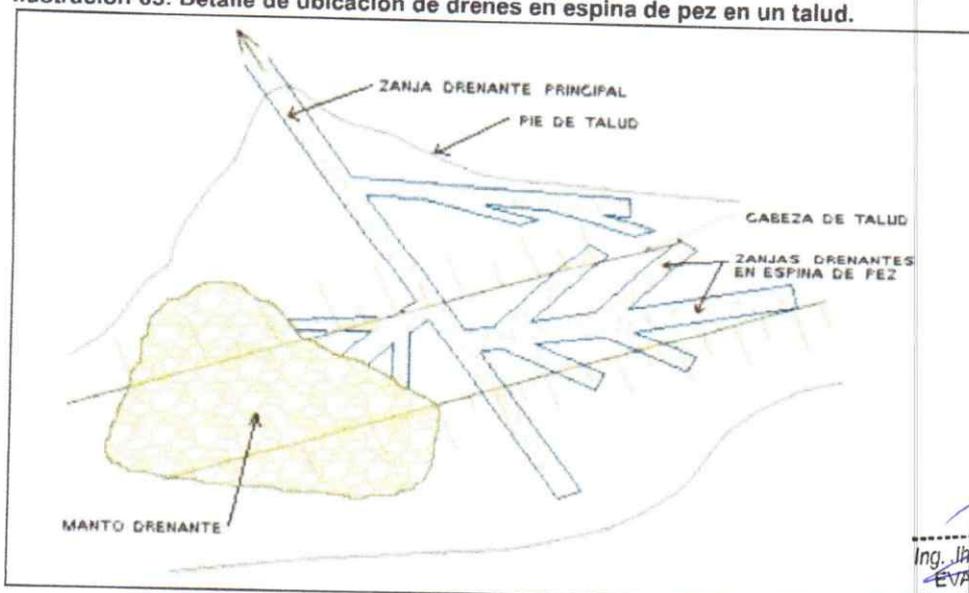
- Canalización y encausamiento de cuerpos de agua que se encuentra dentro de la zona de deslizamiento activo, con el uso de mangueras y tuberías PVC. Estas acciones se deben realizar antes del inicio de las temporadas de lluvia (noviembre a abril).

Se recomienda la canalización mediante el drenaje longitudinal de zanja, que son estructuras que consisten en una zanja cuya profundidad oscila generalmente entre 1.00 a 1.5 metros rellenas de un material filtrante debidamente compactado y provistas de un tubo perforado en su fondo que colecta el agua y por gravedad la conduce a lugares donde la descarga no ocasione peligro. Lo que se pretende al hacer uso de estas estructuras es dar protección a los taludes mediante la acción de interceptar el flujo de las aguas subterráneas que en muchos casos proviene del nivel freático.



- Implementación de Contracunetas. Las contracunetas son zanjas, generalmente paralelas al eje de la carretera, construidas a una distancia mínima de 1.50 metros de la parte superior de un talud en corte. Su sección transversal es variable, siendo comunes las de forma triangular o cuadrada. Su ubicación, longitud y dimensiones deben ser indicadas por personal con experiencia.
- Implementación de "drenes en espina de pez" Para la captación de un conjunto localizado de manantiales, los mantos drenantes pueden sustituirse por una red, generalmente arborescente o con forma de espina de pez, constituida por zanjas drenantes que confluyen a una principal que funciona como emisario y que, normalmente, alojará tubería drenante y colector en su interior.

Ilustración 65: Detalle de ubicación de drenes en espina de pez en un talud.



Fuente: Aleberti, J, et al 2006

- Como lo menciona el en Informe Técnico N° A7127 de INGEMMET, 2021; implementar sistemas de monitoreo permanente de deslizamiento, a través de un

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



control geodésico topográfico EDM (*Electronic Distance Measurement*) y monitoreo por dron; lo que permitirá los cambios de la morfología del cuerpo deslizante.

5.4.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Elaboración del Plan de Reasentamiento Poblacional en zonas de muy alto riesgo no mitigable de las zonas de deslizamiento activos y aquellos sectores clasificados de peligro alto y muy alto en el mapa de peligros del Centro Poblado de Mallas de en concordancia a la Ley 29869, ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable y sus posteriores modificatorias.
- Regulación del uso del suelo, con el fin evitar el aumento de las actividades humanas en la zona de mayor impacto. Debe ser regulado el uso del suelo en las zonas inestables y/o próximas a fuertes pendientes, con el fin de reducir las prácticas inadecuadas que generan las altas tasas de escorrentía superficial y erosión.
- Medidas como las capacitaciones, elaboración de estudios alternativos, sofisticación de la gestión local ante el riesgo, son medidas que se darán cada cierto tiempo, pero que igual sus efectos tendrán una constante en el tiempo.

5.5 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)

5.5.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Realizar periódicamente la limpieza, descolmatación y encauzamiento del río Rurinchinchay previos al inicio de la temporada de lluvias (noviembre a abril).
- Implementar sistemas de defensa ribereña, como enrocados, muro de gaviones y otros mecanismos ingenieriles pertinentes en el río Rurinchinchay, con priorización del tramo que atraviesa el pie del deslizamiento principal. Se debe contar con estudios previos de geotecnia para su correcta implementación.
- Elaborar un plan o proyecto de inversión para realizar trabajos de relleno y sellado de grietas que se localizan dentro del cuerpo de deslizamiento activo, con la finalidad de evitar la filtración de aguas de lluvia que saturan el suelo.

5.5.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Crear un programa de fortalecimiento de capacidades en Gestión de Riesgo de Desastres – GRD con el propósito de sensibilizar y concientizar a la población sobre el peligro de deslizamiento proponiendo iniciativas para una reubicación hacia zonas más seguras alejados de la zona de riesgo.


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



CAPÍTULO VI. CONTROL DEL RIESGO

6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

Tipo de peligro: Movimientos en masa

Tipo de fenómeno: Deslizamiento

Elementos expuestos: Población, viviendas, instituciones educativas (inicial, primaria y secundaria), puesto de salud, servicios de agua potable, sistema de desagüe, vías de acceso, sistema eléctrico y áreas agrícolas.

6.1.1 ACEPTABILIDAD / TOLERANCIA

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 106: Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el nivel 4 – Muy Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 107: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

De cuadro anterior, se obtiene que el evento de deslizamiento de masa puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir el Nivel 3 – Alta.


Ing. Ibomir P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



c) **Nivel de consecuencia y daños**

Cuadro 108: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 4 – Muy Alta.

d) **Aceptabilidad/Tolerancia**

Cuadro 109: Aceptabilidad y tolerancia

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por deslizamientos de masa originado por lluvias intensas en el Centro Poblado de Mallas es de nivel 4 – Inadmisible, **Donde se deben aplicar medidas de control físico y de ser posible TRANSFERIR INMEDIATAMENTE los riesgos.**

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 110: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED


 Ing. Jhonier P. Farazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP. 218771



e) **Prioridad de Intervención**

Cuadro 111: Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene el nivel de priorización corresponde a nivel I: inadmisible, por tanto, se debe recomendar el monitoreo del fenómeno por deslizamiento para la aplicación de la Ley de reasentamiento poblacional para zonas de riesgo Muy Alto No Mitigable (Ley N° 29869).

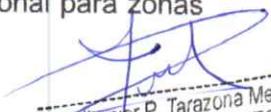
6.1.2 CONTROL DE RIESGOS

Se ha considerado como escenario desfavorable a la P_{máx} registrada en las estaciones de Antamina, Juproj, Chavín y Purhuay precipitación máxima en 24 horas (mm) superior a 74.06 mm con un periodo de retorno de 100 años, asociado a la ocurrencia de la escala de áreas inestable A1= Muy grande: Mayor a 200,000 m² y A2= Grande: 100,000 a 200,000 m².

Además de:

- Pendiente Fuerte: 15° a 25°
- Geología: Depósito coluvial y Afloramiento de limoarcillitas negras
- Geomorfología: Vertiente con depósito de deslizamiento

El nivel de priorización es de I, por tanto, se debe recomendar el monitoreo del fenómeno por deslizamiento para la aplicación de la Ley de reasentamiento poblacional para zonas de riesgo Muy Alto No Mitigable (Ley N° 29869).


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- De acuerdo al Informe Técnico N° A7127 "Evaluación de peligros geológicos en el Centro Poblado de Mallas" elaborado por INGEMMET, 2021. Geomorfológicamente el sector de mallas se encuentra sobre una ladera de un depósito coluvial, que presenta pendientes moderadas ($5^\circ - 15^\circ$) a fuertes ($15^\circ - 25^\circ$). El depósito se encuentra sobre una ladera de montaña estructural en rocas sedimentarias. Geodinámicamente estas son propensas a la generación de deslizamientos y derrumbes. En el cual el cuerpo de deslizamiento está conformado por bloques y gravas no consolidadas de naturaleza sedimentaria (areniscas cuarzosas), envueltos por una matriz limoarcillosa. El depósito presenta baja cohesión, plasticidad media, húmedo, de fácil erosión; por lo que se considera como suelos susceptibles a ser removidos. Adicionalmente los factores desencadenantes como las precipitaciones intensas cuya estación abarca los meses de noviembre a abril.
- Como resultado se obtuvo niveles de PELIGRO por DESLIZAMIENTO ALTO Y MUY ALTO.
 - **MUY ALTO:** Corresponde a toda la zona de DES-1, DES-2 y la parte baja de DES-3 del mapa de peligros geológicos elaborado por INGEMMET (2021) como se observa en la ilustración 57 del presente informe. Estas zonas tienen área de influencia directa sobre la mayor población asentada y los servicios básicos como educación, salud y accesibilidad.
 - **ALTO:** Corresponde a la parte superior de la zona de DES-3 y la cabecera del Centro Poblado de Mallas como se observa en el mapa de peligros (ilustración 60).
- Del análisis de la vulnerabilidad del Centro Poblado de Mallas, se concluye que la evaluación se realizó en función a una ficha de encuesta socioeconómica, que son caracterizados dentro de los parámetros de exposición, fragilidad y resiliencia al que están expuestos la población, viviendas en malas condiciones de conservación (presencia de rajaduras en paredes de adobe y tapia) y demás elementos expuestos del escenario de riesgos.
- Como resultado se identificó los niveles de VULNERABILIDAD ALTO Y MUY ALTO.
 - **MUY ALTO:** Corresponde a las viviendas, población, iglesia, local comunal, puesto de salud, e instituciones educativas (inicial y primaria) que se encuentra expuestas de manera directa al peligro y a las condiciones de susceptibilidad son críticas.
 - **ALTO:** Corresponde a las viviendas, institución educativa secundaria y población que por sus condiciones de susceptibilidad y factores condicionantes son altamente vulnerables al peligro.



- El nivel de aceptabilidad y tolerancia de la zona es de "riesgo inadmisibles", por lo que se debe monitorear el fenómeno por deslizamiento para la aplicación de la Ley de reasentamiento poblacional para las zonas de riesgo Muy Alto No Mitigable (Ley N° 29869) con la finalidad de proteger la vida, bienestar, garantizar los derechos e intereses de la población del Centro Poblado de Mallas, con el cual se protegerá la inversión en los servicios básicos, población dispersa en el área de influencia y la protección del patrimonio privado de cada uno de los pobladores.
- Entre los elementos expuestos se identificaron 124 viviendas, 01 Institución Educativa Inicial, 01 Institución Educativa Primaria, 01 Institución Educativa secundaria, 01 iglesia, 01 puesto de salud, 01 complejo deportivo, 01 local comunal, así como también 2.8 kilómetros de longitud de vías de acceso; que se encuentran dentro del área de incidencia directa e influencia del fenómeno por deslizamiento, que de acuerdo a los datos técnicos representan **niveles de Riesgo Muy Alto**.
- Se estimó un cálculo de las probables pérdidas económicas que ascienden a la suma de S/. 6,874,500.00 (seis millones ochocientos setenta y cuatro mil, quinientos con 00/100 soles).

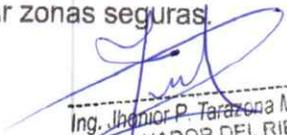
7.2 RECOMENDACIONES

- La Municipalidad Provincial de Huari en sesión de concejo emita un acuerdo de concejo mediante el cual declare e identifique a las personas de muy alto riesgo no mitigable, zonas seguras y probable zona de acogida, teniendo como base el presente Informe de Evaluación de Riesgos por Deslizamiento para proceder con la implementación de la Ley de Reasentamiento Poblacional (Ley N° 29869).
- En concordancia a la Ley N° 29869 Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No mitigable, en cuyo Art. 21 "(...) *No se puede dotar de servicios públicos a los asentamientos poblacionales que ocupen zonas declaradas de muy alto riesgo no mitigable, bajo responsabilidad*" por tanto, se recomienda el replanteo de la ubicación de los servicios públicos tales como educación, salud y otros fuera de la zona de riesgo alto no mitigable.
- El Centro Poblado de Mallas también es comunidad campesina (Ley N° 24656 y modificatorias) lo cual contribuye a la resiliencia prospectiva. Por tal motivo, las autoridades comunales en coordinación con la municipalidad provincial de Huari deben prohibir definitivamente la construcción de viviendas en la zona afectada por deslizamiento y áreas adyacentes que forman parte del escenario de riesgo.
- Considerando con un enfoque de comunidad campesina se recomienda destinar territorios o zonas comunales fuera de la zona de riesgo para la reubicación. La reubicación deberá realizarse de manera progresiva, priorizando las zonas de mayor afectación con sus respectivas dotaciones de servicios básicos esenciales como salud, educación, saneamiento, agua, accesibilidad y otros servicios que se considere relevante para un correcto desarrollo socioeconómico de la población de Mallas.

Ing. Jhon P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



- Realizar un monitoreo continuo y progresivo de las grietas observadas, que permitan obtener información y dar alerta de la ocurrencia de nuevos eventos para efectuar su reasentamiento.
- Mejorar las condiciones de las viviendas en coordinación con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Tras la verificación in situ de la zona probable destinado para reasentamiento denominado tradicionalmente como Racujirca actualmente conocido como Urbanización Bellavista, se evidenció que el terreno comunal no fue afectado de consideración por algún fenómeno de dinámica externa, que pueda comprometer su seguridad física. Cabe destacar que las zonas que se designen para la reubicación del poblado, deberán contar con estudios geológicos, geodinámicos y otros estudios especializados pertinentes en concordancia y uso de la Guía Metodológica de elaboración del "Plan de reasentamiento Poblacional en zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable".
- Una vez efectuado el reasentamiento poblacional a la zona probable u otro, las zonas afectadas que alcancen una estabilidad, podrían rehabilitarse progresivamente para usos múltiples (no habitacional), siguiendo un proceso de planificación del uso del terreno en coordinación con los Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Ministerio de Agricultura y Riego.
- Preparar a la población en medidas de prevención y mitigación ante posible ocurrencia de desastres, así mismo la realización de simulacros siguiendo las directivas establecidas por INDECI con la finalidad de determinar zonas seguras.


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



BIBLIOGRAFÍA

- Aristizábal, E., Martínez, H., & Ignacio, J. (2010). Una revisión sobre el estudio de movimientos en masa detonados por lluvias. *Geología*, 34(131), 209–227.
- INGEMMET. (2021). *Evaluación de peligros geológicos en el centro poblado Mallas. Distrito de Huari, provincia de Huari, región Ancash* (Informe Técnico A7127).
- Proyecto multinacional andino. (2007). Movimientos en masa en la región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. In *Servicio Nacional de Geología y Minería* (Vol. 4).
- Ramírez, I. J., & Briones, F. (2017). Understanding the El Niño Costero of 2017: The Definition Problem and Challenges of Climate Forecasting and Disaster Responses. *International Journal of Disaster Risk Science*, 8(4), 489–492. <https://doi.org/10.1007/s13753-017-0151-8>
- SENAMHI. (2020). *Estudios Hidrológicos del SENAMHI: Resúmenes Ejecutivos -2020* (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (ed.)).
- Valdivia, W., & Mamani, C. (2003). *Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Huari (19-i)*.
- Villota, H. (2005). Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y zonificación Física de Tierras. In *Instituto Geográfico Agustín Codazzi* (Vol. 1).
- Zavala, B., Valderrama, P., & Pati, W. (2009). *Riesgos geológicos en la región Ancash* (Boletín N° 38 Serie C Geodinamica e Ingeniería Geológica).


Ing. ~~Alfonso~~ P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDU
CIP 218771



70

REGISTRO FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFIA N° 01



Reunión previa con el Alcalde del Centro Poblado de Mallas, donde expone el contexto de los deslizamientos, familias afectadas y damnificadas, servicios afectados, entre otros.

FOTOGRAFIA N° 02



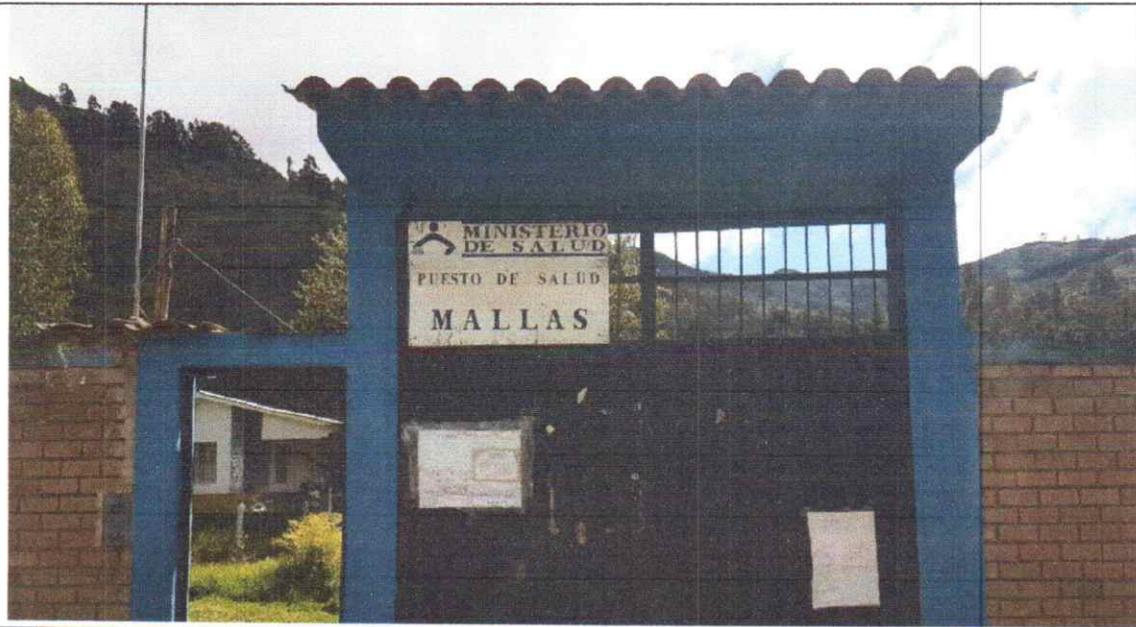
Línea de la falla de inclinación donde se observa el hundimiento del terreno y vivienda ubicado al lado

Ing. Jhonior H. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



28

FOTOGRAFIA N° 03



Visita al puesto de salud de Mallas donde se observó la precariedad de la infraestructura.

FOTOGRAFIA N° 04



Las atenciones en el marco del COVID-19 se realizan en carpa con limitado mantenimiento.

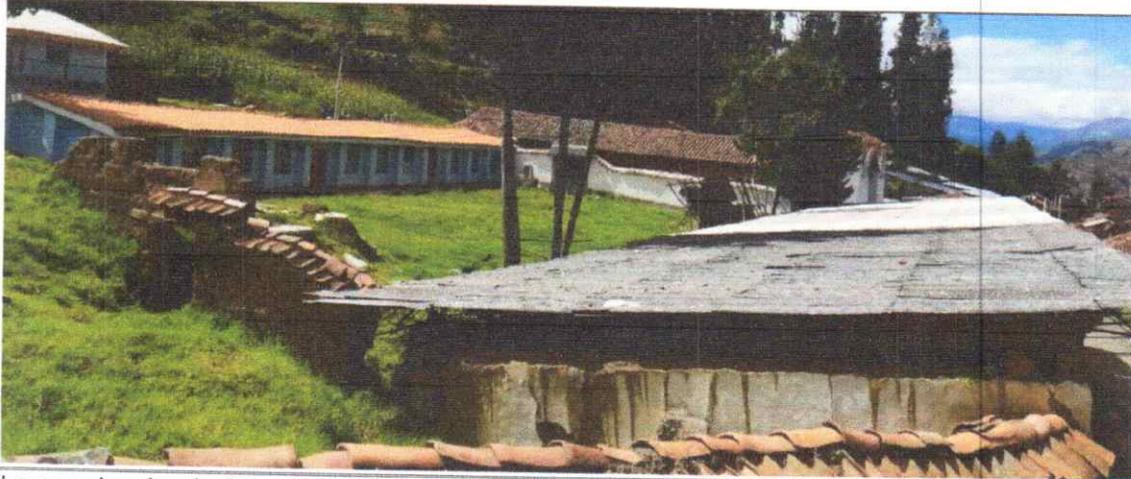

Ing. Jhonier P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



FOTOGRAFIA N° 05



FOTOGRAFIA N° 06



La escuela primaria de mallas que se encuentra adyacente a la falla que se muestra en la fotografía 1, presenta una antigüedad considerable, se recomendó la reubicación debido a que se ubica en zona de riesgo muy alto a deslizamientos.


Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



FOTOGRAFIA N° 07



Conjuntamente con las autoridades se inicia las visitas a las fuentes de agua dentro de la zona de influencia

FOTOGRAFIA N° 08



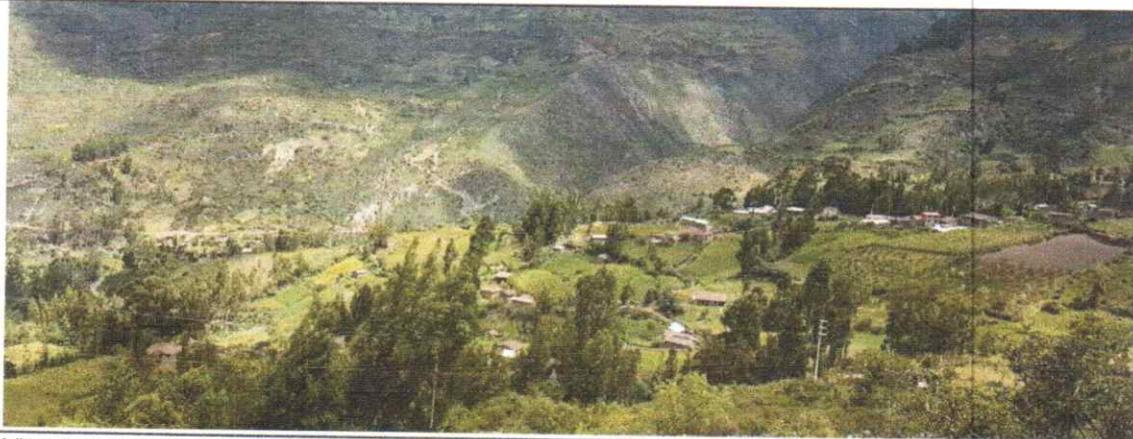
Se observa el desnivel en la vía de accesibilidad como consecuencia de las fronteras de deslizamiento que corresponde a la zona de deslizamiento 1.


Ing. Jhonier P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



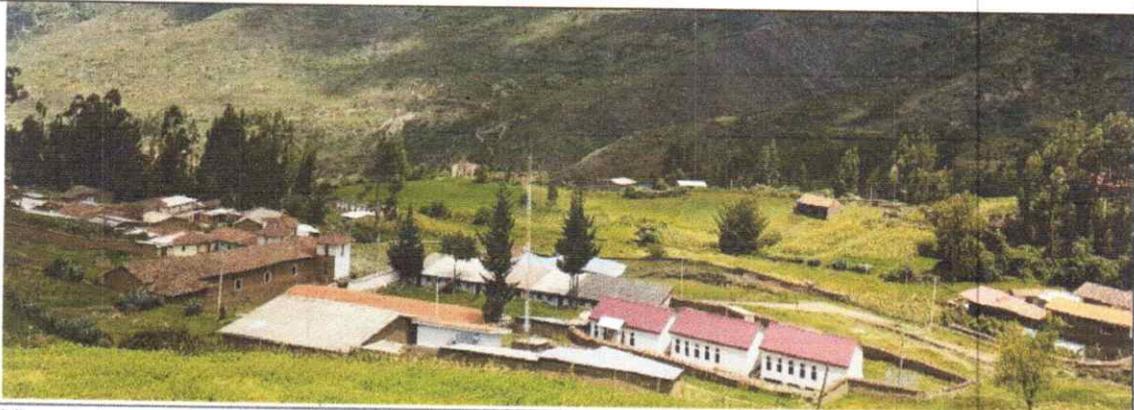
25

FOTOGRAFIA N° 09



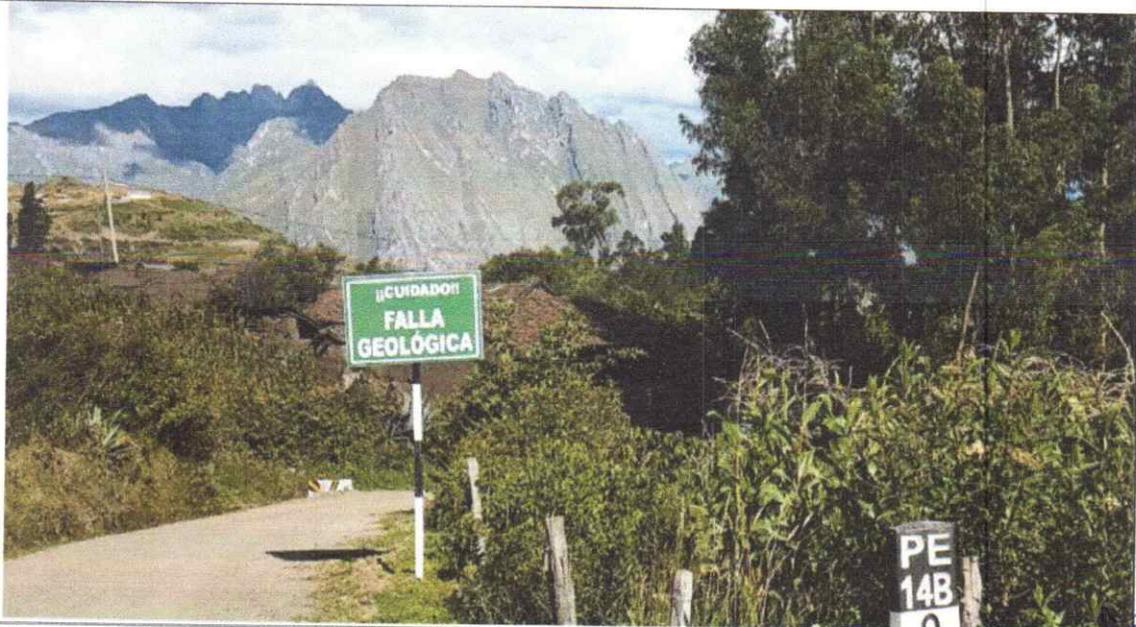
Vista lateral de la zona de deslizamiento 3 del Centro Poblado de Mallas

FOTOGRAFIA N° 10



Vista de la zona urbana de Mallas donde se visualiza el local comunal, centro educativo inicial, iglesia y viviendas.

FOTOGRAFIA N° 11



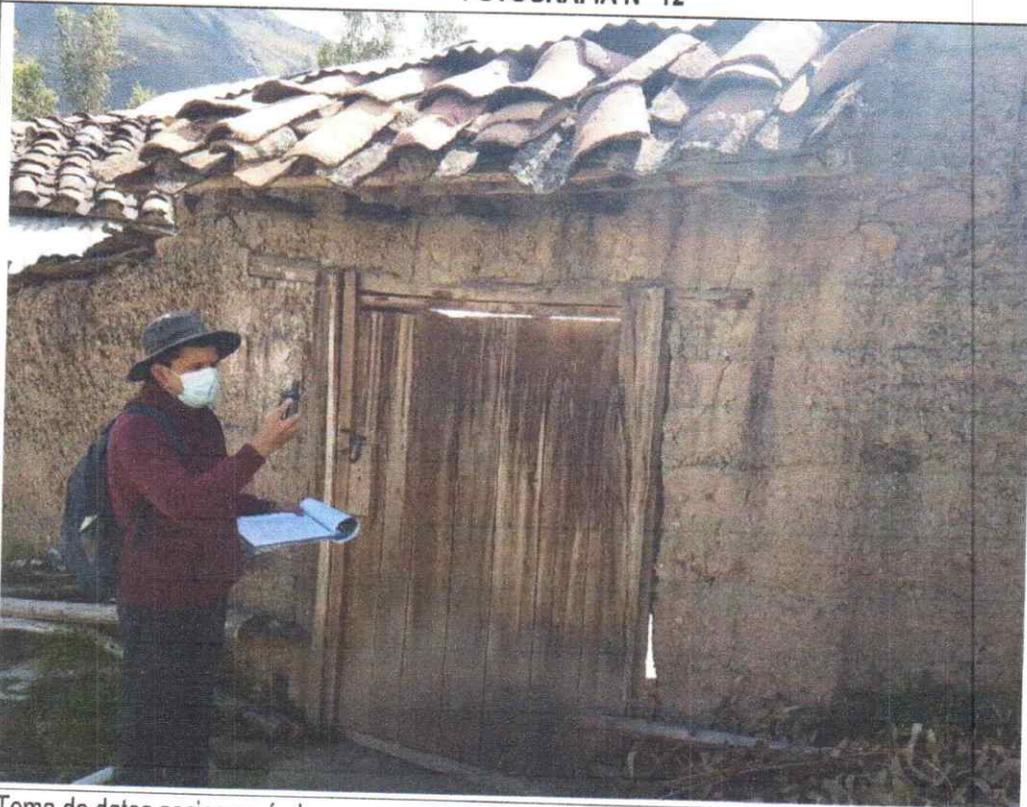
Zona de deslizamiento con señalización de prevención y alerta


Ing. Jhony P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFREDU
CIP. 218771



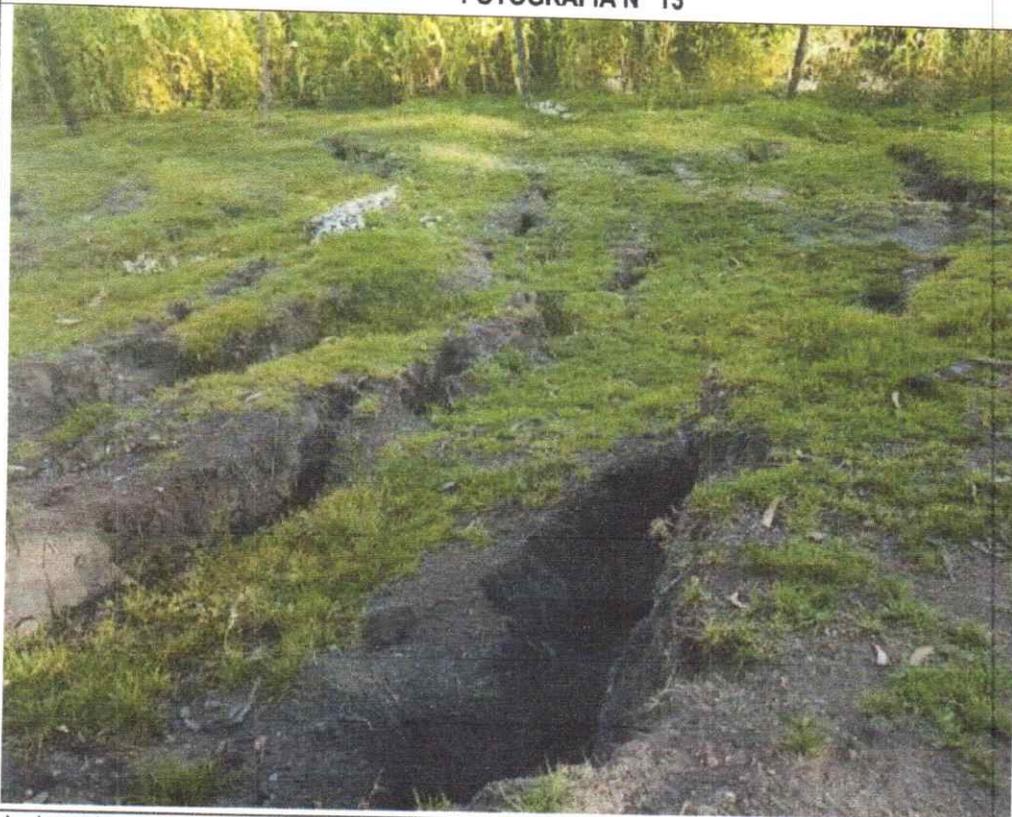
24

FOTOGRAFIA N° 12



Toma de datos socioeconómicas con su respectiva georreferenciación con el GPS

FOTOGRAFIA N° 13

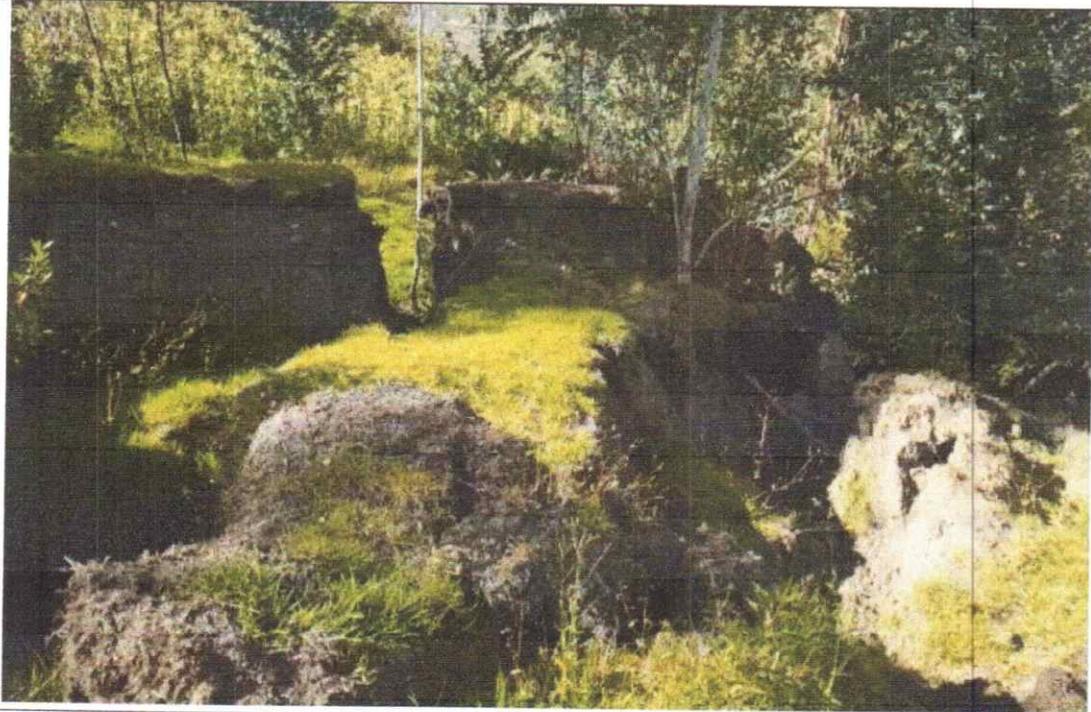


Agrietamiento de terrenos agrícola con profundidad visible de 1.5 metros.


Ing. Altemir P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



FOTOGRAFIA N° 14



Agrietamientos severos que dañan terrenos agrícolas, muros y plantaciones de eucalipto que han sido afectados directamente.

FOTOGRAFIA N° 15

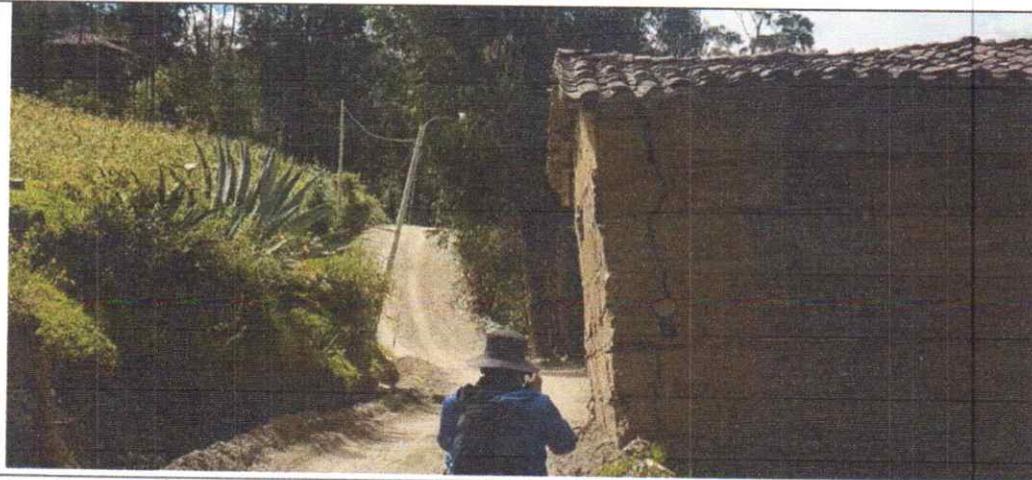


Agrietamientos severos que dañan terrenos agrícolas, muros y plantaciones de eucalipto que han sido afectados directamente.


Ing. Jhonior H. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



FOTOGRAFIA N° 16



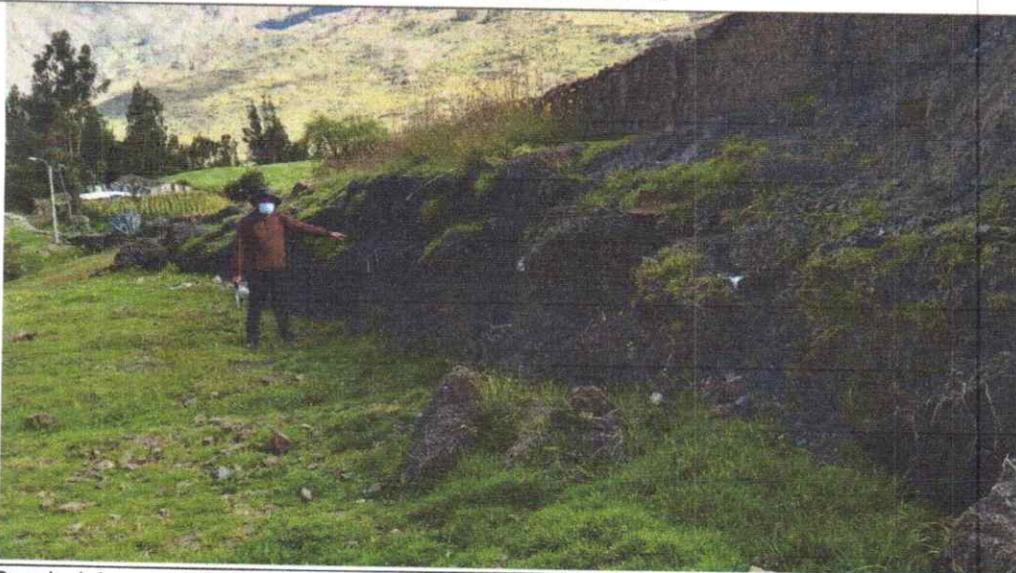
Se observa la zona de fallamiento que ha afectado a la vivienda y los postes de servicio eléctrico que se encuentran inclinados.

FOTOGRAFIA N° 17



Infraestructura de educación inicial colapsado como consecuencia de los procesos de deslizamiento activo

FOTOGRAFIA N° 18



Desnivel de proceso de deslizamiento activo.


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED
CIP 218771

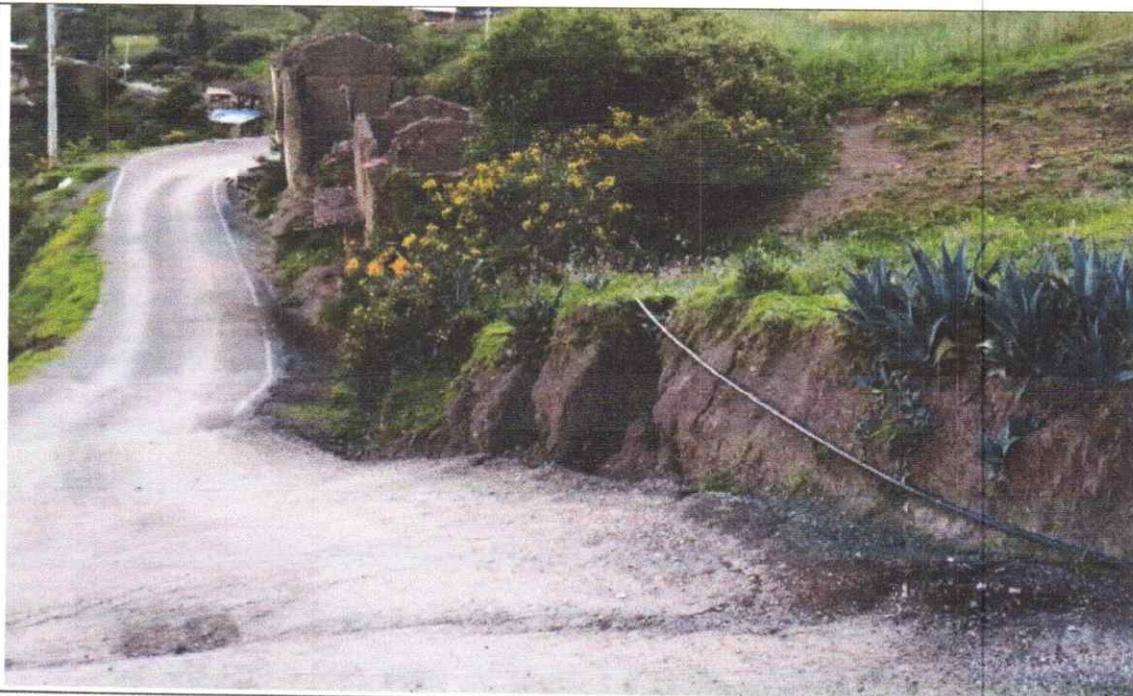


FOTOGRAFIA N° 19



Se observa daños severos en las viviendas las mismas que están inhabitables y con riesgo de colapso

FOTOGRAFIA N° 20



Viviendas colapsadas y hundimiento de la vía de acceso


Ing. Jhonier P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771

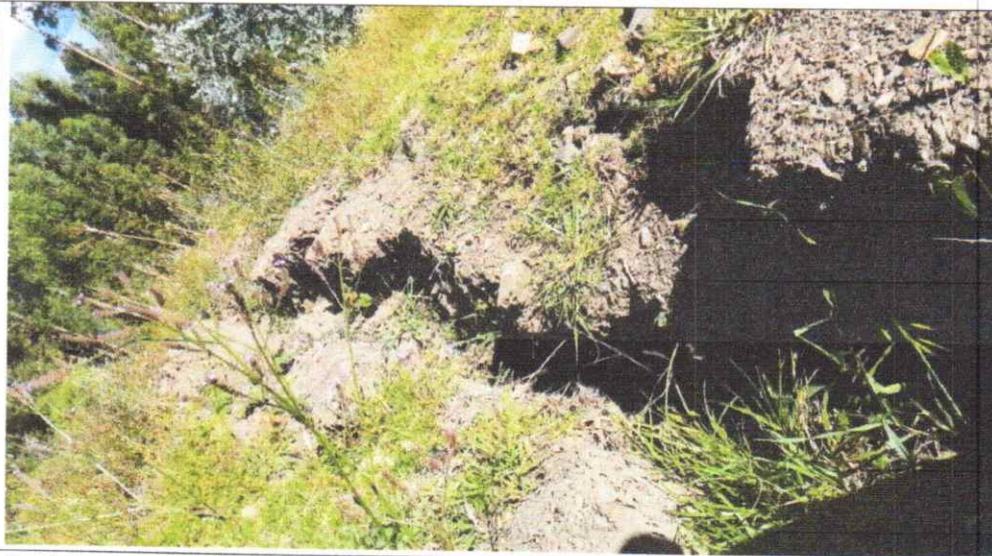


FOTOGRAFIA N° 21



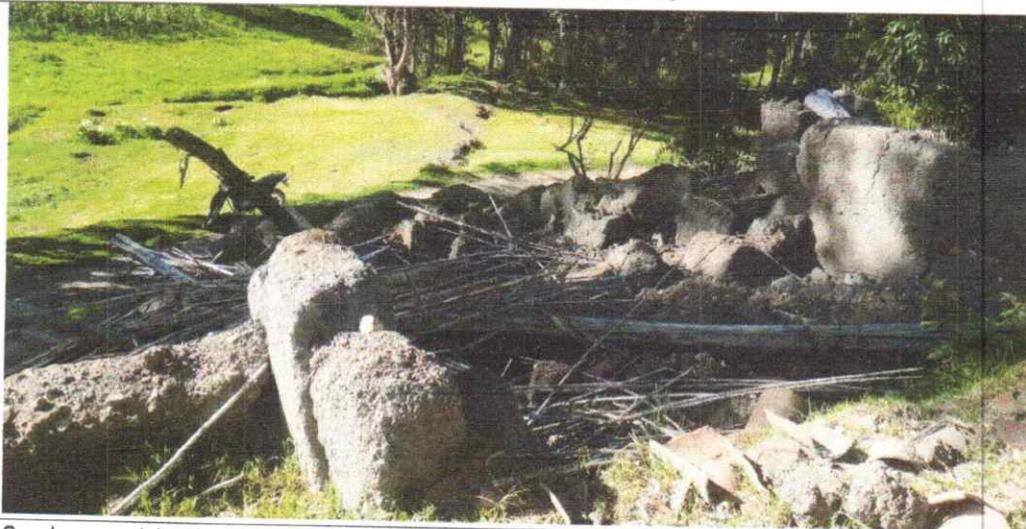
Procesos de deslizamiento que afecta parte de la vía de acceso a Mallas.

FOTOGRAFIA N° 22



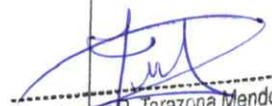
Se observa grietas de grandes extensiones y 1.5m de profundidad visible

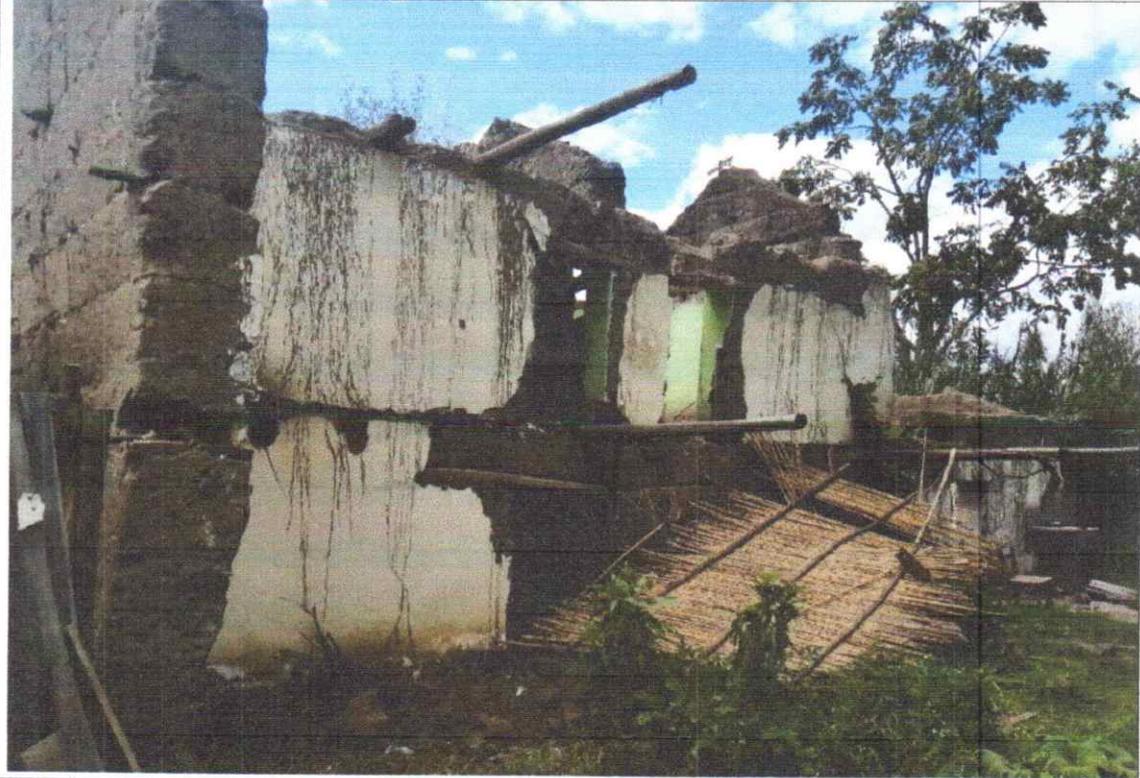
FOTOGRAFIA N° 23



Se observa viviendas colapsadas debido a que el agrietamiento pasa por la mitad lo cual causó el daño.

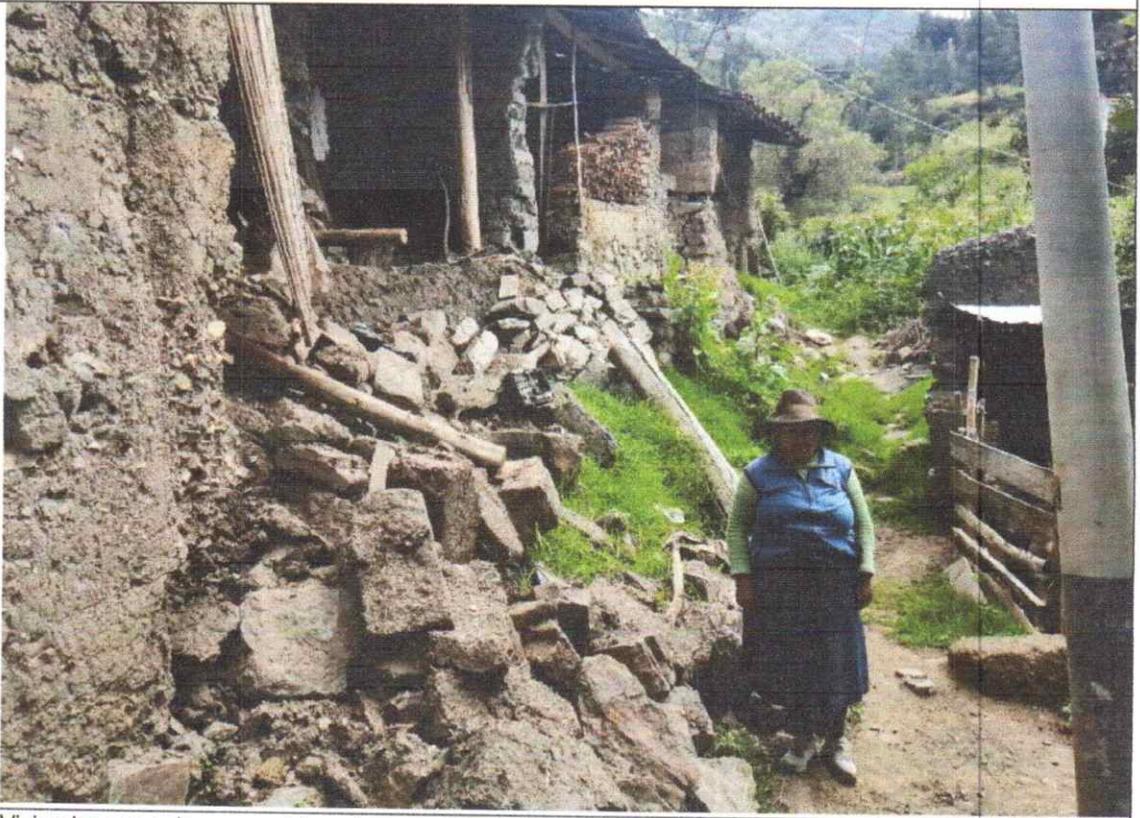
FOTOGRAFIA N° 24


Ing. Iberio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP. 218771



Viviendas dañadas y abandonadas debido a la activación de los procesos de deslizamiento

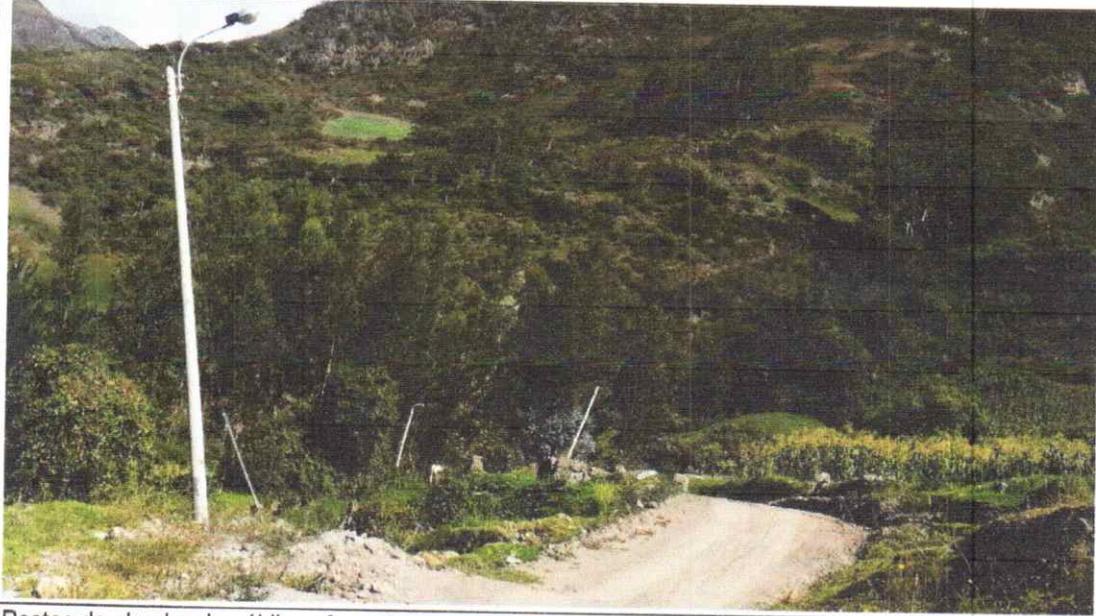
FOTOGRAFIA N° 25



Viviendas con colapso parcial por la presencia de fallas, cabe destacar que parte de las viviendas aun estan siendo ocupadas debido a la necesidad.

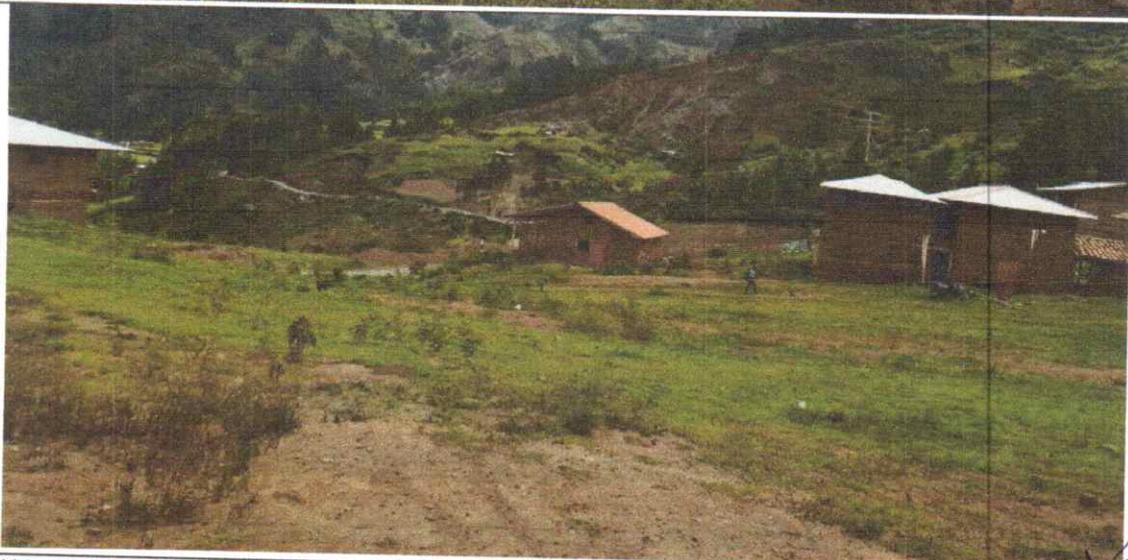
FOTOGRAFIA N° 26

Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



Postes de alumbrado público afectados por el proceso de deslizamiento.

FOTOGRAFIA N° 27 y 28



Urbanización Bellavista probable zona para el reasentamiento poblacional de Mallas


Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R. J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



6x

FOTOGRAFIA N° 29 y 30



La calicata C-03, de 3.00 m de profundidad, se ejecutó dentro de la institución educativa Cesar Vallejo del Centro Poblado de Mallas, con coordenadas 259596.09 m E y 8960043.72 m S.

FOTOGRAFIA N° 31 y 32

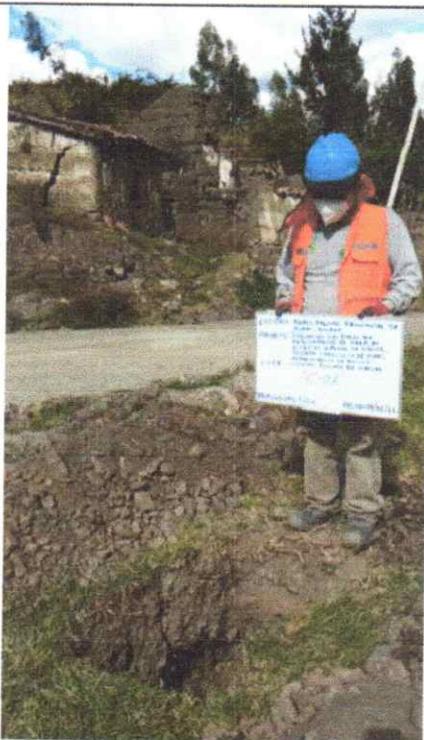


La calicata C-01, de 1.50 m de profundidad, se ejecutó dentro del Centro de Salud del Centro Poblado de Mallas, con coordenadas 258956.63 m E y 8959973.52 m S.

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771

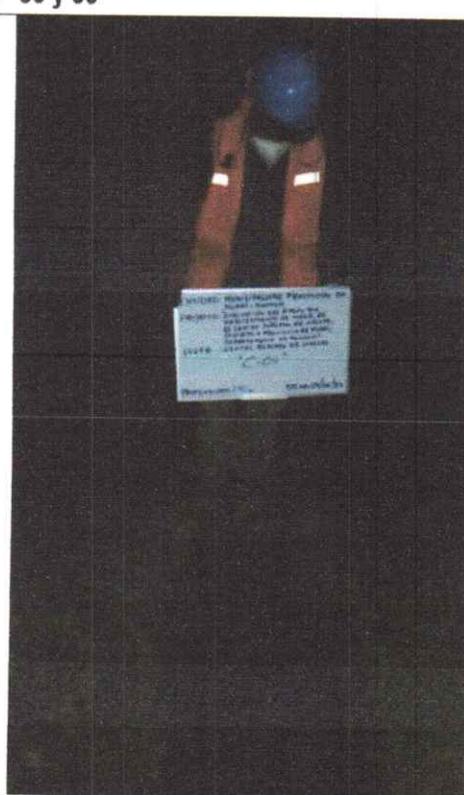


FOTOGRAFIA N° 33 y 34



La calicata C-02, de 1.50 m de profundidad, se ejecutó al lado de la carretera de ingreso del Centro Poblado de Mallas, con coordenadas 259126.39 m E y 8959592.75 m S

FOTOGRAFIA N° 35 y 36



La calicata C-04, de 1.50 m de profundidad, se ejecutó dentro de una propiedad privada que se encuentra al lado de la carretera de ingreso del Centro Poblado de Mallas, con coordenadas 258974.02 m E y 8959033.24 m S

Ing. Jhonir P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



LISTA CUADROS

Cuadro 1: Coordenadas del área de estudio.....	9
Cuadro 2: Población por grupo etario	13
Cuadro 3: Número de viviendas según material predominante en paredes	14
Cuadro 4: Número de viviendas según material predominante en pisos	15
Cuadro 5: Número de viviendas según material predominante en techos.....	16
Cuadro 6: Tipo de abastecimiento de agua.....	17
Cuadro 7: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico.....	18
Cuadro 8: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico	19
Cuadro 9: Actividad económica predominante en el centro poblado de Mallas.....	22
Cuadro 10: Valorización de las unidades litológicas	45
Cuadro 11: Valorización de las unidades geomorfológicas	45
Cuadro 12: Valoración del tipo de pendiente	45
Cuadro 13: Ubicación de las estaciones pluviométricas.....	48
Cuadro 14: Precipitación máxima 24 horas – Estación Chavín	49
Cuadro 15: Precipitación máxima 24 horas – Estación Antamina	49
Cuadro 16: Precipitación máxima 24 horas – Estación Juprog	49
Cuadro 17: Precipitación máxima 24 horas – Estación Purhuay	50
Cuadro 18: Precipitaciones máximas medias anuales (mm) y tiempos de retorno.....	50
Cuadro 19: Rango de precipitación máxima para el área de influencia del Centro Poblado de Mallas	50
Cuadro 20: Matriz de comparación de pares de parámetro de evaluación.....	59
Cuadro 21: Matriz de normalización de pares.....	59
Cuadro 22: Escenario de área inestable	60
Cuadro 23: Matriz de comparación de pares	62
Cuadro 24: Matriz de normalización.....	62
Cuadro 25: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes.....	62
Cuadro 26: Matriz de normalización de factores condicionantes.....	62
Cuadro 27: Matriz de comparación de pares	63
Cuadro 28: Matriz de normalización.....	63
Cuadro 29: Matriz de comparación de pares	64
Cuadro 30: Matriz de normalización.....	64
Cuadro 31: Matriz de comparación de pares de pendiente	64
Cuadro 32: Matriz de normalización de pares.....	65
Cuadro 33: Matriz de susceptibilidad	67
Cuadro 34: Matriz de parámetros de evaluación.....	67
Cuadro 35: Matriz de niveles de peligros y rangos.....	67
Cuadro 36: Matriz de estratificación de peligro	68
Cuadro 37: Matriz de comparación de pares	71
Cuadro 38: Matriz de normalización.....	71
Cuadro 39: Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social	71
Cuadro 40: Matriz de normalización de la vulnerabilidad social	71
Cuadro 41: Matriz de comparación de pares	72
Cuadro 42: Matriz de normalización.....	72
Cuadro 43: Matriz de comparación de pares	72


Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/S
CIP 218771



Cuadro 44: Matriz de normalización.....	72
Cuadro 45: Matriz de comparación de pares	73
Cuadro 46: Matriz de normalización.....	73
Cuadro 47: Matriz de comparación de pares	73
Cuadro 48: Matriz de normalización.....	73
Cuadro 49: Matriz de comparación de pares	74
Cuadro 50: Matriz de normalización.....	74
Cuadro 51: Matriz de comparación de pares	74
Cuadro 52: Matriz de normalización.....	74
Cuadro 53: Matriz de comparación de pares de la resiliencia social	75
Cuadro 54: Matriz de normalización.....	75
Cuadro 55: Matriz de comparación de pares	75
Cuadro 56: Matriz de normalización.....	75
Cuadro 57: Matriz de comparación de pares	76
Cuadro 58: Matriz de normalización.....	76
Cuadro 59: Matriz de comparación de pares	76
Cuadro 60: Matriz de normalización.....	76
Cuadro 61: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica.....	77
Cuadro 62: Matriz de normalización.....	77
Cuadro 63: Matriz de comparación de pares	77
Cuadro 64: Matriz de normalización.....	77
Cuadro 65: Matriz de comparación de pares	78
Cuadro 66: Matriz de normalización.....	78
Cuadro 67: Matriz de comparación de pares	78
Cuadro 68: Matriz de normalización.....	78
Cuadro 69: Matriz de normalización.....	79
Cuadro 70: Matriz de normalización.....	79
Cuadro 71: Matriz de comparación de pares	79
Cuadro 72: Matriz de normalización.....	79
Cuadro 73: Matriz de comparación de pares	80
Cuadro 74: Matriz de normalización.....	80
Cuadro 75: Matriz de comparación de pares	80
Cuadro 76: Matriz de normalización.....	81
Cuadro 77: Matriz de comparación de pares	81
Cuadro 78: Matriz de normalización.....	81
Cuadro 79: Matriz de comparación de pares	82
Cuadro 80: Matriz de normalización.....	82
Cuadro 81: Matriz de comparación de pares	82
Cuadro 82: Matriz de normalización.....	83
Cuadro 83: Matriz de comparación de pares	83
Cuadro 84: Matriz de normalización.....	84
Cuadro 85: Matriz de comparación de pares	85
Cuadro 86: Matriz de normalización.....	85
Cuadro 87: Matriz de exposición social.....	86
Cuadro 88: Matriz de fragilidad social	86
Cuadro 89: Matriz de resiliencia social.....	86
Cuadro 90: Matriz de vulnerabilidad social.....	86
Cuadro 91: Matriz de exposición económica.....	87


 Ing. Aníbal P. Tacazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-GENEPREDI
 CIP. 218771



Cuadro 92: Matriz de fragilidad económica	87
Cuadro 93: Matriz de resiliencia económica.....	87
Cuadro 94: Vulnerabilidad económica	87
Cuadro 95: Matriz de exposición ambiental	88
Cuadro 96: Matriz de fragilidad ambiental.....	88
Cuadro 97: Matriz de la vulnerabilidad ambiental.....	88
Cuadro 98: Matriz de vulnerabilidad.....	88
Cuadro 99: Nivel de vulnerabilidad	88
Cuadro 100: Matriz de estratificación de vulnerabilidad	89
Cuadro 101: Matriz de valores máximos por niveles de riesgo	92
Cuadro 102: Niveles de riesgo.....	92
Cuadro 103: Matriz del riesgo.....	92
Cuadro 104: Estratificación de los niveles de riesgos	93
Cuadro 105: Daños y pérdidas probables	95
Cuadro 106: Valoración de consecuencias.....	98
Cuadro 107: Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	98
Cuadro 108: Nivel de consecuencia y daños	99
Cuadro 109: Aceptabilidad y tolerancia.....	99
Cuadro 110: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	99
Cuadro 111: Prioridad de Intervención.....	100

LISTA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1: Zona urbana de centro poblado de Mallas	9
Ilustración 2: Mapa de ubicación del Centro Poblado de Mallas	10
Ilustración 3: Límites del Centro Poblado de Mallas.....	11
Ilustración 4: Acceso de Lima a Huari.....	12
Ilustración 5: Acceso de Huari a Mallas	13
Ilustración 6: Población por grupo etario.....	14
Ilustración 7: Número de viviendas según material predominante en paredes.....	15
Ilustración 8: Número de viviendas según material predominante en pisos	16
Ilustración 9: Número de viviendas según material predominante en techos	17
Ilustración 10: Número de viviendas según tipo de abastecimiento de agua.....	18
Ilustración 11: Número de viviendas según tipo de servicio higiénico	19
Ilustración 12: Número de viviendas según disponibilidad de alumbrado eléctrico.....	19
Ilustración 13: Características de la I.E.I N° 261	20
Ilustración 14: Características de I.E N° 86327	20
Ilustración 15: Características I.E Virgen del Carmen	21
Ilustración 16: Puesto de Salud Mallas	21
Ilustración 17: Actividad económica predominante en el centro poblado de Mallas	22
Ilustración 18: Foto de cultivo de Maíz.....	23
Ilustración 19: Foto de cultivo de trigo.....	23
Ilustración 20: Fotos de alfalfa y maíz.....	24
Ilustración 21: Actividad ganadera	24
Ilustración 22: Fotos de ganadería.....	24
Ilustración 23: Fotos de actividades de carpintería	25
Ilustración 24: Formación Oyón	26

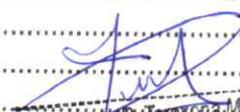

 Ing. Jhonny P. Parazona Maqdoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R. J. N° 111-2020-CENEPRERD/J
 CIP: 218771



Ilustración 25: Formación Santa	28
Ilustración 26: Formación Pariahuanca y Jumasha	29
Ilustración 27: Depósitos coluviales	29
Ilustración 28: Depósitos aluviales	30
Ilustración 29: Mapa de unidades geológicas	31
Ilustración 30: Subunidades geomorfológicas	34
Ilustración 31: Sub unidades geomorfológicas	34
Ilustración 32: Mapa geomorfológico	35
Ilustración 33: Pendiente	36
Ilustración 34: Mapa de pendientes del Centro Poblado de Mallas	37
Ilustración 35. Ubicación de Calicatas. Elaboración Propia	38
Ilustración 36: Vista Panorámica de la Calicata C-01. Elaboración Propia	39
Ilustración 37: Vista Panorámica de la Calicata C-02. Elaboración Propia	40
Ilustración 38: Vista Panorámica de la Calicata C-03. Elaboración Propia	41
Ilustración 39: Vista Panorámica de la Calicata C-04. Elaboración Propia	41
Ilustración 40: Metodología general para determinar la peligrosidad	42
Ilustración 41: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información	43
Ilustración 42: Flujo de los tipos de escorrentía en el subsuelo	44
Ilustración 43: Partes de un proceso de deslizamiento típico	44
Ilustración 44: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Chavín	46
Ilustración 45: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Antamina	47
Ilustración 46: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Juprog	47
Ilustración 47: Registro de precipitación máxima en 24 horas – Estación Purhuay	48
Ilustración 48: Ubicación de las estaciones pluviométricas	48
Ilustración 49: Mapa de precipitación	51
Ilustración 50: Deslizamiento superior	53
Ilustración 51: Deslizamiento 1	54
Ilustración 52: Escarpe lateral (DES-1)	54
Ilustración 53: Características del deslizamiento	55
Ilustración 54: Escarpe lateral	55
Ilustración 55: Escarpe del deslizamiento 2	56
Ilustración 56: Deslizamiento 3 (DES 3)	57
Ilustración 57: Mapa de peligros geológicos de Centro Poblado de Mallas	58
Ilustración 58: Mapa de áreas inestables	61
Ilustración 59: Mapa de elementos expuesto	66
Ilustración 60: Mapa de peligro	69
Ilustración 61: Metodología de análisis de vulnerabilidad	70
Ilustración 62: Mapa de vulnerabilidad por peligro de movimientos en masa	90
Ilustración 63: Flujograma para estimar los niveles de riesgos	91
Ilustración 64: Mapa de riesgos	94
Ilustración 65: Detalle de ubicación de drenes en espina de pez en un talud	96


Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEFREDIJ
CIP 218771

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash EXPEDIENTE N° : 173-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC

PROYECTO : Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash. FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 18 de Junio del 2021

ESTUDIO : Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación UBICACIÓN : Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-1/M-1 PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno

PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.50 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	N°	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	355.4	11.3	11.3	88.7
	1 1/2"	38.100	208.4	6.6	17.9	82.1
	1"	25.400	375.3	11.9	29.8	70.2
	3/4"	19.000	220.1	7.0	36.8	63.2
	3/8"	9.500	331.7	10.5	47.3	52.7
	N° 4	4.760	125.2	4.0	51.3	48.7
	N° 10	2.000	104.6	3.3	54.6	45.4
	N° 20	0.840	85.4	2.7	57.3	42.7
	N° 40	0.425	59.9	1.9	59.2	40.8
	N° 60	0.260	50.8	1.6	60.8	39.2
	N° 140	0.106	64.3	2.0	62.8	37.2
	N° 200	0.075	139.3	4.4	67.3	32.7
	- N° 200	ASTM D 1140	-	32.7	100.0	-

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"

Grava (Ret N° 4) : 51.3 %
Arena : 16.0 %
Fino (Pas. N° 200) : 32.7 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"

Cont. De humedad : 25.62 %

NTP 339.129 "Límites de Atterberg"

Límite Líquido (L.L.) : 31.07
Límite Plástico (L.P.) : 17.68
Índice Plástico (I.P.) : 13.39

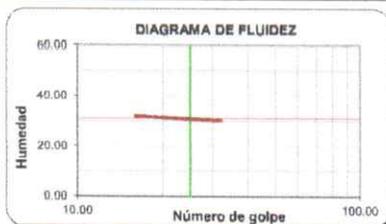
NTP 339.134 , "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)

GC
Grava arcillosa con arena

ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)

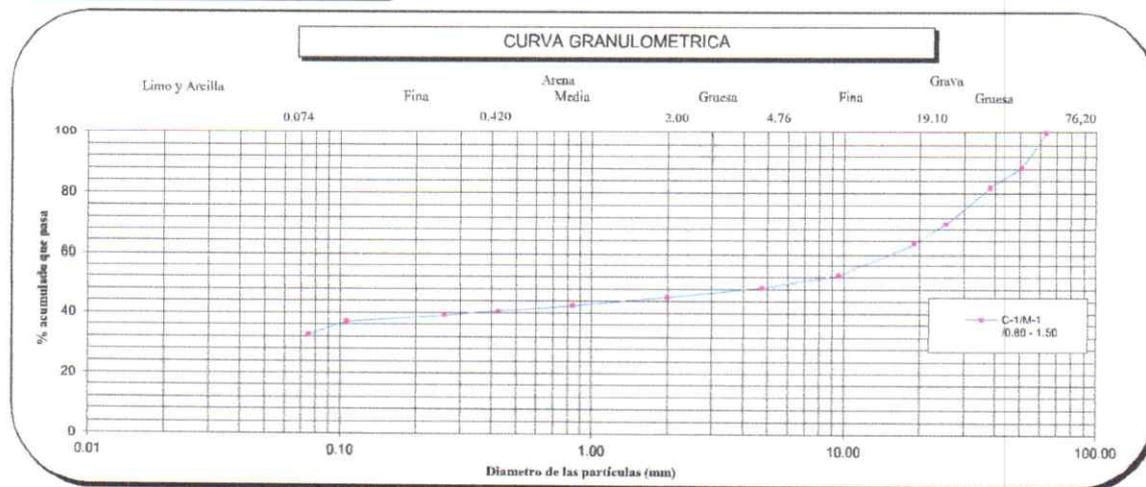
A-2-6

Descripción (AASHTO)
REGULAR



OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

QUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238305

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Municipalidad Provincial de Huari - Ancash EXPEDIENTE : 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
 PROYECTO : Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huari, Departamento de Ancash FECHA RECEPCIÓN : Lima, 18 de Junio del 2021
 ESTUDIO : Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación UBICACIÓN : Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-1/M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
 PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.50 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.127 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	29.0	26.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	519.2	583.0
Peso tara + suelo seco (g)	426.6	476.7
Peso del Agua (g)	92.6	106.3
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	362.0	414.5
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	25.58	25.66
	25.62	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec: T.G.A.
 Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Consultoría en Geotecnia, Geología, Geofísica, Topografía, Pavimentos y Servicio de Laboratorio de Suelos, Cantera, Concreto y Asfalto

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huari - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huari, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCION	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-1/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.80 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
--------------------------	---

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	2447.6
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1844.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	32.7

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



 CHRISTIAN TOMAS
 QUENREO SARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238065

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash EXPEDIENTE : 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
 PROYECTO : Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash. FECHA RECEPCIÓN : Lima, 18 de Junio del 2021
 ESTUDIO : Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación UBICACIÓN : Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

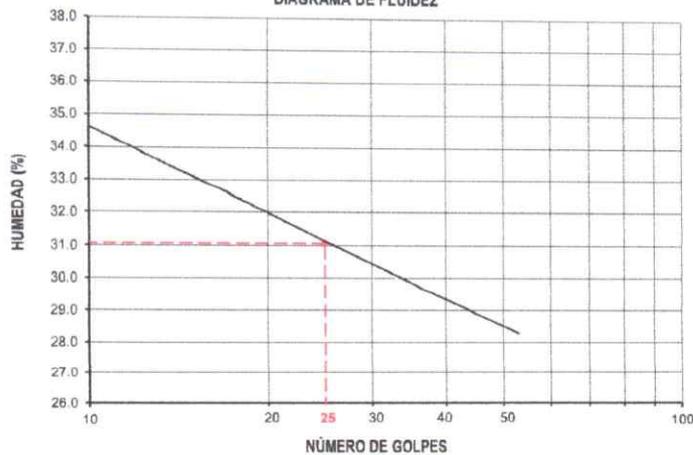
IDENTIFICACION : C-1/M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
 PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.50 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.129

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	154	212	55	161	197	242
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	35.37	37.18	33.5	31.45	25.85	27.51
Peso cápsula + suelo seco (g)	30.9	32.71	29.13	28.53	24.12	25.62
Peso del Agua (g)	4.47	4.47	4.37	2.92	1.73	1.89
Peso de la cápsula (g)	17.87	18.55	14.61	18.53	14.29	14.93
Peso del suelo seco (g)	13.03	14.16	14.52	10	9.83	10.69
Contenido de humedad (%)	34.3	31.6	30.1	29.2	17.6	17.7
Número de golpes	11	22	33	42		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

LÍMITE LÍQUIDO (%)	31.07
LÍMITE PLÁSTICO (%)	17.68
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	13.39

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.
 - Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 C.I.P. N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A.
 Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Municipalidad Provincial de Huari - Ancash EXPEDIENTE N° : 178-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC

PROYECTO : Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huari, Departamento de Ancash. FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 18 de Junio del 2021

ESTUDIO : Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación UBICACIÓN : Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

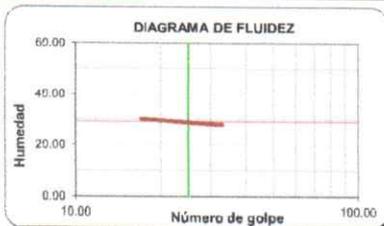
IDENTIFICACIÓN : C-2/M-1 PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno

PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128

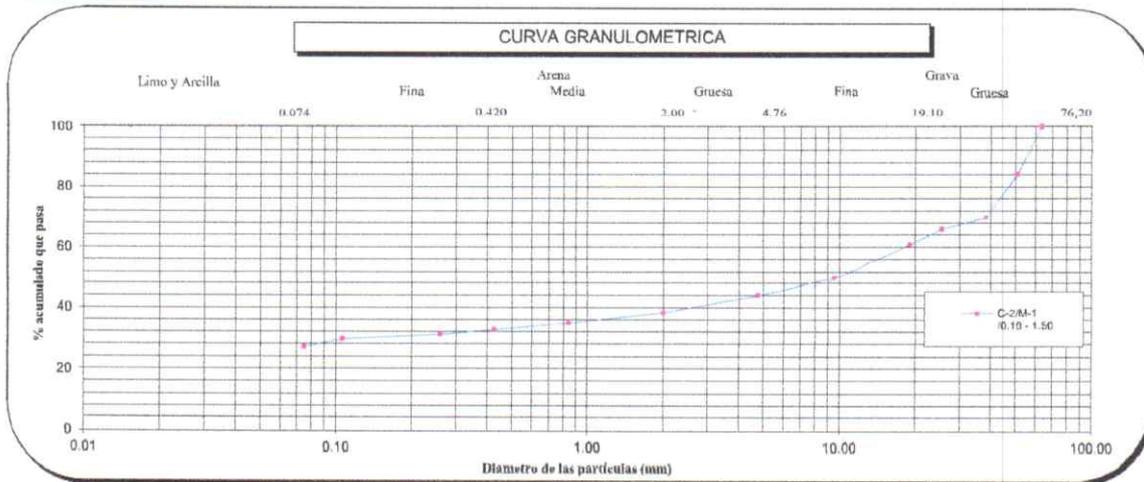
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa	CARACTERÍSTICAS GENERALES
	Nº	Abertura (mm)					
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos" Grava (Ret N° 4) : 55.9 % Arena : 16.9 % Fino (Pas. N° 200) : 27.2 % NTP 339.127, "Contenido de Humedad" Cont. De humedad : 5.67 % NTP 339.129 "Límites de Atterberg" Límite Líquido (L.L) : 29.11 Límite Plástico (L.P) : 16.60 Índice Plástico (I.P) : 12.51 NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS) GC Grava arcillosa con arena ASTMD 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO) A-2-6 Descripción (AASHTO) REGULAR
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
	2"	50.800	508.8	15.8	15.8	84.2	
	1 1/2"	38.100	464.4	14.4	30.1	69.9	
	1"	25.400	122.1	3.8	33.9	66.1	
	3/4"	19.000	168.9	5.2	39.1	60.9	
	3/8"	9.500	351.6	10.9	50.0	50.0	
	Nº 4	4.760	188.7	5.8	55.9	44.1	
	Nº 10	2.000	178.7	5.5	61.4	38.6	
	Nº 20	0.840	117.1	3.6	65.0	35.0	
	Nº 40	0.425	71.1	2.2	67.2	32.8	
	Nº 60	0.260	47.8	1.5	68.7	31.3	
	Nº 140	0.106	49.1	1.5	70.2	29.8	
	Nº 200	0.075	81.8	2.5	72.8	27.2	
- Nº 200	ASTM D 1140	-	-	27.2	100.0	-	



OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec: T.G.A.
Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

Christian Tomas
CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
C.P. N° 238264

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huari - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huari, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-2/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.10 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.127	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	197.0	376.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	516.5	492.1
Peso tara + suelo seco (g)	492.4	468.9
Peso del Agua (g)	24.1	23.2
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	427.8	406.7
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	5.63	5.71
	5.67	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CÁRDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238505

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec: T.G.A.
Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

5



Consultoría en Geotecnia, Geología,
Geofísica, Topografía, Pavimentos
y Servicio de Laboratorio de Suelos,
Cantera, Concreto y Asfalto

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huari - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huari, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCION	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-2M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.10 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
--------------------------	---

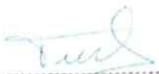
DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	1797.6
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1413.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	27.2

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP: 17 219305

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCION	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

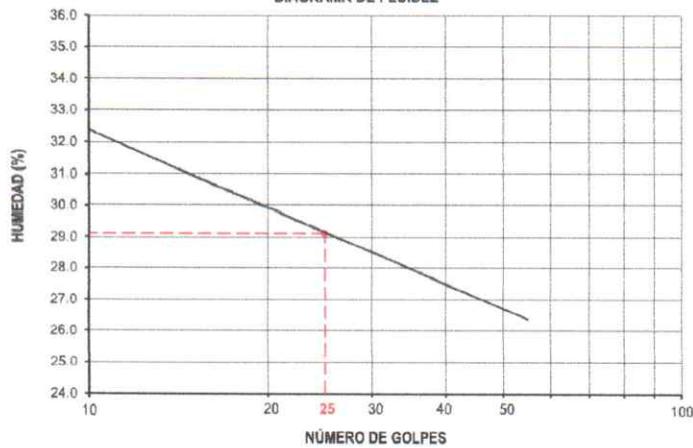
IDENTIFICACION	: C-2/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.10 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.129

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	284	112	278	107	165	201
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	29.55	32.2	31.73	34.17	27.3	25.66
Peso cápsula + suelo seco (g)	26.35	29.01	28.77	30.39	25.8	23.98
Peso del Agua (g)	3.2	3.19	2.96	3.78	1.5	1.68
Peso de la cápsula (g)	16.2	18.13	18.3	16.51	16.54	14.09
Peso del suelo seco (g)	10.15	10.88	10.47	13.88	9.26	9.89
Contenido de humedad (%)	31.5	29.3	28.3	27.2	16.2	17.0
Número de golpes	13	23	32	44		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

LÍMITE LÍQUIDO (%)	29.11
LÍMITE PLÁSTICO (%)	16.60
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	12.51

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIF N° 239005

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash EXPEDIENTE N° : 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC

PROYECTO : Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash. FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 18 de Junio del 2021

ESTUDIO : Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación UBICACIÓN : Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-3M-1 PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno

PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.55 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	N°	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/8"	9.500	3.9	2.3	2.3	97.7
	N° 4	4.750	2.8	1.6	3.9	96.1
	N° 10	2.000	4.3	2.5	6.4	93.6
	N° 20	0.840	3.0	1.7	8.1	91.9
	N° 40	0.425	1.7	1.0	9.1	90.9
	N° 60	0.250	0.0	0.0	9.1	90.9
	N° 140	0.106	2.5	1.5	10.6	89.4
	N° 200	0.075	4.9	2.9	13.5	86.5
	- N° 200	ASTM D 1140	-	86.5	100.0	-

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"

Grava (Ret N° 4) : 3.9 %
Arena : 9.6 %
Fino (Pas. N° 200) : 86.5 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"

Cont. De humedad : 18.53 %

NTP 338.129 "Límites de Atterberg"

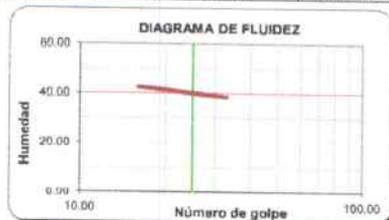
Límite Líquido (L.L.) : 40.14
Límite Plástico (L.P.) : 17.93
Índice Plástico (I.P.) : 22.21

NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)

CL
Arcilla de baja plasticidad

ASTMD 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)

Descripción (AASHTO)



OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

CURVA GRANULOMÉTRICA



Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238065

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash	EXPEDIENTE	: 178-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-3/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.55	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.127	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	274.0	415.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	631.2	418.8
Peso tara + suelo seco (g)	542.4	362.7
Peso del Agua (g)	88.8	56.1
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	477.8	300.5
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	18.59	18.67
	18.63	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.


 CHRISTIAN TOMAS
 QUERRECHO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP 17 238963

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec: T.G.A.
Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2921/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-3M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.55	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
----------------------------------	---

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	3479.1
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1865.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	86.5

COMENTARIOS:

- Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
C.R. N° 258305

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec: T.G.A.
Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

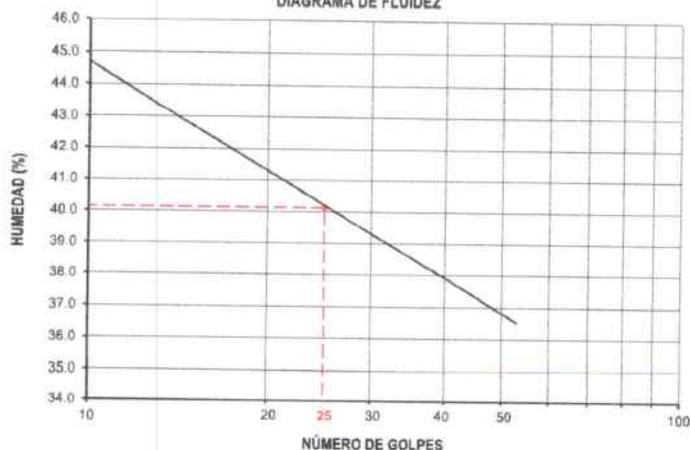
IDENTIFICACION	: C-3M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.55	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.129

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	268	95	147	130	193	287
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	36.2	33.62	34.43	37.62	25.3	26.57
Peso cápsula + suelo seco (g)	30.75	29.24	29.04	32.03	23.63	24.94
Peso del Agua (g)	5.45	4.38	5.39	5.59	1.67	1.63
Peso de la cápsula (g)	18.32	18.38	15.16	17.22	14.27	15.85
Peso del suelo seco (g)	12.43	10.86	13.88	14.81	9.36	9.09
Contenido de humedad (%)	43.8	40.3	38.8	37.7	17.8	17.9
Número de golpes	12	24	33	42		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

LÍMITE LÍQUIDO (%)	40.14
LÍMITE PLÁSTICO (%)	17.93
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	22.21

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP 11.238365

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec: T.G.A
Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huari - Ancash	EXPEDIENTE N°	: 173-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huari, Departamento de Ancash.	FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 16 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN	: C-4/M-1	PRESENTACIÓN	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.128

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	N°	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	365.0	11.0	11.0	89.0
	1 1/2"	38.100	205.1	6.2	17.2	82.8
	1"	25.400	223.7	6.8	24.0	76.0
	3/4"	19.000	185.8	5.6	29.6	70.4
	3/8"	9.500	327.2	9.9	39.5	60.5
	N° 4	4.760	229.4	6.9	46.5	53.5
	N° 10	2.000	158.4	4.8	51.2	48.8
	N° 20	0.840	108.4	3.3	54.5	45.5
	N° 40	0.425	77.4	2.3	56.8	43.1
	N° 60	0.260	82.7	2.5	59.4	40.6
	N° 140	0.106	100.4	3.0	62.4	37.6
	N° 200	0.075	167.4	5.1	67.5	32.5
	- N° 200	ASTM D 1140	-	32.5	100.0	-

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"

Grava (Ret N° 4) : 46.5 %
Arena : 21.0 %
Fino (Pas. N° 200) : 32.5 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"

Cont. De humedad : 8.53 %

NTP 339.125 "Límites de Atterberg"

Límite Líquido (L.L.) : 28.87
Límite Plástico (L.P.) : 16.82
Índice Plástico (I.P.) : 12.05

NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)

GC
Grava arcillosa con arena

ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)

A-2-5

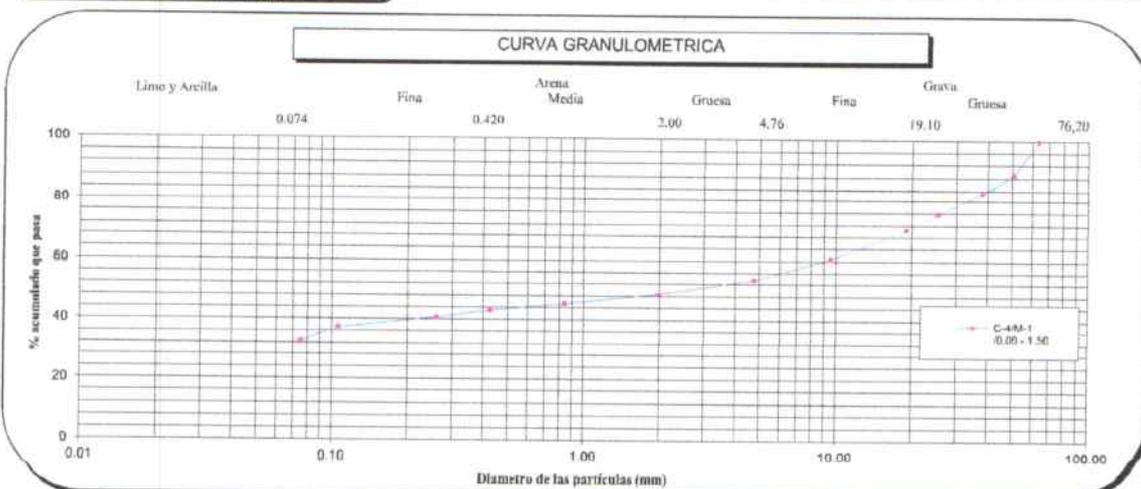
Descripción (AASHTO)

REGULAR



OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A LL6,
Celular : 949704705, 987524080

CHRISTIAN TORRES
Ingeniero Civil
CIP N° 235205

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huan - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huan, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCION	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-4/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.127	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
--------------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	297.0	442.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	450.8	600.5
Peso tara + suelo seco (g)	420.6	558.0
Peso del Agua (g)	30.2	42.5
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	356.0	495.8
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	8.49	8.57
	8.53	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.


 QUINTERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP 17239005

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec: T.G.A.
Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-4M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75μm (N 200) - SUELO
----------------------------------	--

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110 \pm 5 °C antes del Lavado	(gr)	1708.5
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110 \pm 5 °C despues del lavado	(gr)	1269.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	32.5

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
QUENREERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP 12 238505

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Municipalidad Provincial de Huarí - Ancash	EXPEDIENTE	: 179-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el Centro Poblado de Mallas, Distrito y Provincia de Huarí, Departamento de Ancash.	FECHA RECEPCION	: Lima, 18 de Junio del 2021
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación	UBICACIÓN	: Centro Poblado de Mallas

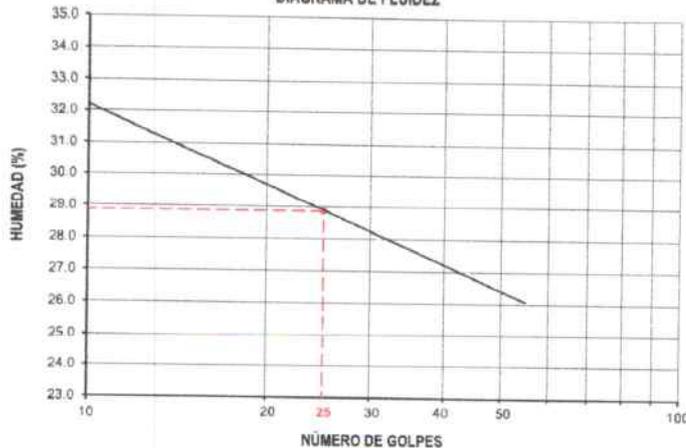
REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION	: C-4M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.129 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	15	137	251	101	219	175
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	33.47	34.68	34.34	29.52	28.86	28.27
Peso cápsula + suelo seco (g)	29.03	30.83	29.86	26.75	27.31	26.74
Peso del Agua (g)	4.44	3.85	4.38	2.77	1.55	1.53
Peso de la cápsula (g)	14.83	17.72	14.36	16.46	17.86	17.86
Peso del suelo seco (g)	14.2	13.11	15.6	10.29	9.45	8.86
Contenido de humedad (%)	31.3	29.4	28.1	26.9	16.4	17.2
Número de golpes	13	22	31	44		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

LÍMITE LÍQUIDO (%)	28.87
LÍMITE PLÁSTICO (%)	16.82
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	12.06

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


GUILLERMO CARDENAS
Ingeniero Civil
C.I.F. N° 238895

Fecha de emisión : Lima, 21 de Junio del 2021

Tec.: T.G.A
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Área inestable de deslizamiento

ESCALA DE ÁREAS INESTABLES (M2)	Muy grande: Mayor a 200,000 m2	Grande: 100,000 a 200,000 m2	Medio: 50,000 a 100,000 m2	Pequeño: 25,000 a 50,000 m2	Muy pequeño: 25,000 m2
Muy grande: Mayor a 200,000 m2	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Grande: 100,000 a 200,000 m2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Medio: 50,000 a 100,000 m2	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Pequeño: 25,000 a 50,000 m2	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Muy pequeño: 25,000 m2	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.500	21.000
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.074	0.048

MATRIZ DE NORMALIZACION

ESCALA DE ÁREAS INESTABLES (M2)	Muy grande: Mayor a 200,000 m2	Grande: 100,000 a 200,000 m2	Medio: 50,000 a 100,000 m2	Pequeño: 25,000 a 50,000 m2	Muy pequeño: 25,000 m2	Vector Priorizacion
Muy grande: Mayor a 200,000 m2	0.490	0.511	0.516	0.444	0.361	0.468
Grande: 100,000 a 200,000 m2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.258
Medio: 50,000 a 100,000 m2	0.122	0.128	0.126	0.148	0.190	0.144
Pequeño: 25,000 a 50,000 m2	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Muy pequeño: 25,000 m2	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
46.839
26.806
14.355
7.586
4.414
100.000

Paso 04: Se calcula la Relacion de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% (RC < 0.1), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.468	0.536	0.574	0.455	0.353	2.387
0.234	0.268	0.287	0.303	0.265	1.358
0.117	0.134	0.144	0.152	0.177	0.723
0.078	0.067	0.072	0.076	0.088	0.381
0.059	0.045	0.036	0.038	0.044	0.211

HALLANDO EL λmax

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.096	
5.065	
5.036	
5.022	
5.011	
SUMA	25.230
PROMEDIO	5.046

Indice de Consistencia (IC)	0.012
Relacion de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.010

(*) Para determinar el indice aleatorio que ayuda a determinar la relacion de consistencia se utilizo la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde

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

ESCALA DE ÁREAS INESTABLES (M2)	Muy grande: Mayor a 200,000 m2	Grande: 100,000 a 200,000 m2	Medio: 50,000 a 100,000 m2	Pequeño: 25,000 a 50,000 m2	Muy pequeño: 25,000 m2	Vector Priorizacion
Muy grande: Mayor a 200,000 m2	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	0.468
Grande: 100,000 a 200,000 m2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	0.268
Medio: 50,000 a 100,000 m2	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	0.144
Pequeño: 25,000 a 50,000 m2	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00	0.076
Muy pequeño: 25,000 m2	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00	0.044

Indice de Consistencia (IC)	0.012
Relacion de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.010

Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771

FACTOR DESENCADENANTE

RANGO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (MM)

Rango de precipitación máxima 24 horas (mm)	P24 > 74.06 mm	70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	P24 < 60.45 mm
P24 > 74.06 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
P24 < 60.45 mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Rango de precipitación máxima 24 horas (mm)	P24 > 74.06 mm	70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	P24 < 60.45 mm	Vector Priorizacion
P24 > 74.06 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
P24 < 60.45 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
50.282
26.023
13.435
6.778
3.482

Paso 04: Se calcula la Relacion de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% (RC < 0.1), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313		2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244		1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174		0.699
0.072	0.057	0.045	0.068	0.104		0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035		0.177

HALLANDO EL λmax

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

Indice de Consistencia (IC)	0.061
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.054

(*) Para determinar el indice aleatorio que ayuda a determinar la relacion de consistencia se utilizo la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001.

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

Rango de precipitación máxima 24 horas (mm)	P24 > 74.06 mm	70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	P24 < 60.45 mm	Vector Priorizacion
P24 > 74.06 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.503
70.38 ≤ P24 ≤ 74.06 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.260
66.02 ≤ P24 ≤ 70.38 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.134
60.45 ≤ P24 ≤ 66.02 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.068
P24 < 60.45 mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.035

Indice de Consistencia (IC)	0.061
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.054

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 C.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
 CIP 218771

Factores Condicionantes

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

PARÁMETRO	Geología	Geomorfología	Pendientes
Geología	1.00	3.00	4.00
Geomorfología	0.33	1.00	2.00
Pendientes	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETRO	Geología	Geomorfología	Pendientes	Vector Priorización
Geología	0.632	0.667	0.571	0.623
Geomorfología	0.211	0.222	0.286	0.239
Pendientes	0.156	0.111	0.143	0.137

PESO PONDERADO DE
LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)

62.322

23.949

13.729

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.623	0.718	0.549	1.891
0.208	0.239	0.275	0.722
0.156	0.120	0.137	0.413

N° de Matriz (n)	3
Índice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
3.034	
3.014	
3.007	
SUMA	9.055
PROMEDIO	3.018

Índice de Consistencia (IC)	0.017
Relación de Consistencia (RC) ≤ 0.04 (*)	0.032

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parámetros en la matriz.

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.381	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

PARÁMETRO	Geología	Geomorfología	Pendientes	Vector Priorización
Geología	1.00	3.00	4.00	0.623
Geomorfología	0.33	1.00	2.00	0.239
Pendientes	0.25	0.50	1.00	0.137

Índice de Consistencia (IC)	0.017
Relación de Consistencia (RC) ≤ 0.04 (*)	0.032

[Firma]
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEFRED/J
 CIP 218771

Geología

Unidades geológicas	Afloramiento de limoarcillitas negras	Deposito coluvial	Deposito aluvial	Formación Oyón	Afloramiento de arenisca cuarzosa
Afloramiento de limoarcillitas negras	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Deposito coluvial	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Deposito aluvial	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación Oyón	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Afloramiento de arenisca cuarzosa	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.73	7.53	13.50	22.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

Unidades geológicas	Afloramiento de limoarcillitas negras	Deposito coluvial	Deposito aluvial	Formación Oyón	Afloramiento de arenisca cuarzosa	Vector Priorizacion
Afloramiento de limoarcillitas negras	0.460	0.537	0.398	0.370	0.318	0.417
Deposito coluvial	0.230	0.266	0.398	0.296	0.318	0.302
Deposito aluvial	0.153	0.089	0.133	0.222	0.227	0.165
Formación Oyón	0.092	0.067	0.044	0.074	0.091	0.074
Afloramiento de arenisca cuarzosa	0.066	0.036	0.027	0.037	0.045	0.043

PUÑO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
41.661
30.217
16.497
7.364
4.260
100.000

Paso 04: Se calcula la Relacion de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% (RC < 0.1), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.417	0.604	0.495	0.368	0.298	2.182	
0.208	0.302	0.495	0.295	0.298	1.598	
0.139	0.101	0.165	0.221	0.213	0.839	
0.083	0.076	0.055	0.074	0.085	0.373	
0.060	0.043	0.033	0.037	0.043	0.215	

HALLANDO EL Amax

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderada / Vector Priorizacion	
5.238	
5.289	
5.083	
5.061	
5.049	
SUMA	25.720
PROMEDIO	5.144

Indice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.032

(*) Para determinar el indice aleatorio que ayuda a determinar la relacion de consistencia se utilizo la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parametros en la matriz.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595		

Unidades geológicas	Afloramiento de limoarcillitas negras	Deposito coluvial	Deposito aluvial	Formación Oyón	Afloramiento de arenisca cuarzosa	Vector Priorizacion
Afloramiento de limoarcillitas negras	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00	0.417
Deposito coluvial	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00	0.302
Deposito aluvial	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00	0.165
Formación Oyón	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00	0.074
Afloramiento de arenisca cuarzosa	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00	0.043

Indice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.032

J. P. Tarazona
 Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 218771

Geomorfología

Unidades geomorfológicas	Vertiente con depósito de deslizamiento	Depósitos coluviales	Depósito aluvial	Colinas	Montaña estructural de roca sedimentaria
Vertiente con depósito de deslizamiento	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos coluviales	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Depósito aluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Colinas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Montaña estructural de roca sedimentaria	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.53	16.33	27.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Unidades geomorfológicas	Vertiente con depósito de deslizamiento	Depósitos coluviales	Depósito aluvial	Colinas	Montaña estructural de roca sedimentaria	Vector Priorizacion
Vertiente con depósito de deslizamiento	0.560	0.646	0.524	0.429	0.333	0.498
Depósitos coluviales	0.187	0.215	0.315	0.306	0.333	0.271
Depósito aluvial	0.112	0.072	0.105	0.184	0.185	0.131
Colinas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.111	0.066
Montaña estructural de roca sedimentaria	0.062	0.024	0.021	0.020	0.037	0.033

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
49.836
27.119
13.148
6.606
3.290
100.000

Paso 04: Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% (RC < 0.1), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.498	0.814	0.657	0.462	0.296	2.728	
0.166	0.271	0.394	0.330	0.296	1.458	
0.100	0.090	0.131	0.198	0.165	0.684	
0.071	0.054	0.044	0.066	0.099	0.334	
0.055	0.030	0.026	0.022	0.033	0.167	

HALLANDO EL Amax

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderada / Vector Priorizacion	
5.474	
5.377	
5.204	
5.057	
5.067	
SUMA	26.178
PROMEDIO	5.236

Indice de Consistencia (IC)	0.059
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.053

(*) Para determinar el indice aleatorio que ayuda a determinar la relacion de consistencia se utilizo la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parametros en la matriz.

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

Unidades geomorfológicas	Vertiente con depósito de deslizamiento	Depósitos coluviales	Depósito aluvial	Colinas	Montaña estructural de roca sedimentaria	Vector Priorizacion
Vertiente con depósito de deslizamiento	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.498
Depósitos coluviales	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00	0.271
Depósito aluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.131
Colinas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.066
Montaña estructural de roca sedimentaria	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00	0.033

Indice de Consistencia (IC)	0.059
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.053

Ing. Jhonid P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEFREDU
 CIP 216771

Pendientes

Pendientes	Fuerte: 15° a 25°	Moderado: 5° a 15°	Muy fuerte: 25° A 45°	Escarpado Mayor a 45°	Suave: 0 a 5°
Fuerte: 15° a 25°	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Moderado: 5° a 15°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Muy fuerte: 25° A 45°	0.33	0.50	1.00	4.00	7.00
Escarpado Mayor a 45°	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Suave: 0 a 5°	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.84	6.39	17.33	27.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.16	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Pendientes	Fuerte: 15° a 25°	Moderado: 5° a 15°	Muy fuerte: 25° A 45°	Escarpado Mayor a 45°	Suave: 0 a 5°	Vector Priorizacion
Fuerte: 15° a 25°	0.479	0.520	0.469	0.404	0.333	0.441
Moderado: 5° a 15°	0.240	0.260	0.313	0.288	0.259	0.272
Muy fuerte: 25° A 45°	0.160	0.130	0.156	0.231	0.259	0.187
Escarpado Mayor a 45°	0.068	0.052	0.039	0.058	0.111	0.066
Suave: 0 a 5°	0.053	0.037	0.022	0.019	0.037	0.034

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
44.120
27.207
18.725
6.568
2.380
100.000

Paso 04: Se calcula la Relacion de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% (RC < 0.1), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.441	0.544	0.562	0.460	0.304		2.311
0.221	0.272	0.375	0.328	0.237		1.432
0.147	0.136	0.187	0.263	0.237		0.970
0.063	0.054	0.047	0.066	0.101		0.331
0.049	0.039	0.027	0.022	0.034		0.170

HALLANDO EL λmax

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.238	
5.264	
3.179	
5.045	
5.039	
SUMA	25.765
PROMEDIO	5.153

Indice de Consistencia (IC)	0.038
Relacion de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.034

(*) Para determinar el indice aleatorio que ayuda a determinar la relacion de consistencia se utilizo la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parametros en la matriz.

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.593

Pendientes	Fuerte: 15° a 25°	Moderado: 5° a 15°	Muy fuerte: 25° A 45°	Escarpado Mayor a 45°	Suave: 0 a 5°	Vector Priorizacion
Fuerte: 15° a 25°	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00	0.441
Moderado: 5° a 15°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00	0.272
Muy fuerte: 25° A 45°	0.33	0.50	1.00	4.00	7.00	0.187
Escarpado Mayor a 45°	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00	0.066
Suave: 0 a 5°	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00	0.034

Indice de Consistencia (IC)	0.038
Relacion de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.034

Ing. Thonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPREDUJ
 CIP 218771

FACTORES CONDICIONANTES (FC)										FACTOR DESENCADENANTE (FD)		SUSCEPTIBILIDAD (S)	
Geología	Geomorfología		Pendientes			VALOR	PESO	RANGO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (MM)		VALOR	PESO	RANGO	Niveles de SUSCEPTIBILIDAD
	P par (1)	P desc	P par (1)	P desc	P desc			Valor	Peso				
0.623	0.417	0.239	0.498	0.137	0.441	0.440	0.500	0.503	0.500	0.471	0.500	0.275	MUY ALTO
0.623	0.302	0.239	0.271	0.137	0.272	0.291	0.500	0.260	0.500	0.275	0.500	0.147	ALTO
0.623	0.165	0.239	0.131	0.137	0.187	0.160	0.500	0.134	0.500	0.147	0.500	0.069	MEDIO
0.623	0.074	0.239	0.066	0.137	0.065	0.071	0.500	0.068	0.500	0.037	0.500	0.037	BAJO

PARAMETRO DE EVALUACION (PE)		VALOR DE PELIGRO
VALOR	PESO	(VALOR * PESO S + VALOR PE * PESO PE)
0.468	0.500	0.470
0.268	0.500	0.272
0.144	0.500	0.145
0.076	0.500	0.073
0.044	0.500	0.041


 Ing. Ingrid P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 CIP 218711

RANGO	Niveles de peligro
0.272 ≤ P ≤	MUY ALTO
0.145 ≤ P <	ALTO
0.073 ≤ P <	MEDIO
0.041 ≤ P <	BAJO

0.46979
 0.27174
 0.14537
 0.07256
 0.04054
 0.471191464
 0.2754241
 0.147181242
 0.069256211
 0.036946983

EXPOSICIÓN	DIMENSION SOCIAL	
	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Cantidad de personas expuesta por vivienda	Grupo Etario	Experiencia pasada de desastres en la localidad
	Tipo de abastecimiento de agua	Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres
	Tipo de alumbrado	Actitud frente al Riesgo

EXPOSICIÓN	DIMENSION ECONÓMICO	
	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Ubicación de viviendas en el área de influencia	Material predominante en las paredes	Pertenece a una comunidad campesina
Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Estado de conservación de la vivienda	
Área agrícola expuesta	Ingreso Promedio Familiar	
	Ocupación principal	

EXPOSICIÓN	DIMENSION AMBIENTAL	
	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Pérdida de suelo	Manejo del sistema de agua residual	


 Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEFPRED/J
 CIP. 218771

Análisis de la vulnerabilidad

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

PARÁMETRO	Vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental
Vulnerabilidad social	1.00	2.00	7.00
Vulnerabilidad económica	0.50	1.00	4.00
Vulnerabilidad ambiental	0.14	0.25	1.00
SUMA	1.64	3.25	12.00
1/SUMA	0.61	0.31	0.08

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETRO	Vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Vector Priorización
Vulnerabilidad social	0.609	0.615	0.583	0.602
Vulnerabilidad económica	0.304	0.308	0.333	0.315
Vulnerabilidad ambiental	0.087	0.077	0.083	0.082

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
60.247
31.512
8.240

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.602	0.630	0.577	1.810
0.301	0.315	0.330	0.946
0.086	0.079	0.082	0.247

N° de Matriz (n)	3
Índice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL Amax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
3.004	
3.002	
3.000	
SUMA	9.006
PROMEDIO	3.002

Índice de Consistencia (IC)	0.001
Relación de Consistencia(RC) < 0.04 (*)	0.002

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde: n es el número de parámetros en la matriz.

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

PARÁMETRO	Vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Vector Priorización
Vulnerabilidad social	1.00	2.00	7.00	0.602
Vulnerabilidad económica	0.50	1.00	4.00	0.315
Vulnerabilidad ambiental	0.14	0.25	1.00	0.082

Índice de Consistencia (IC)	0.001
Relación de Consistencia(RC) < 0.04 (*)	0.002

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPREDUJ
 CIP 218771

VULNERABILIDAD SOCIAL

MATRIZ DE COMPARCIÓN DE PARES

PARÁMETRO	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social
Exposición social	1.00	2.00	7.00
Fragilidad social	0.50	1.00	5.00
Resiliencia social	0.14	0.20	1.00
SUMA	1.64	3.20	13.00
1/SUMA	0.61	0.31	0.08

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETRO	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social	Vector Priorización
Exposición social	0.609	0.625	0.538	0.591
Fragilidad social	0.304	0.313	0.385	0.334
Resiliencia social	0.087	0.063	0.077	0.075

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
59.072
33.382
7.546

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.591	0.668	0.528	1.787
0.295	0.334	0.377	1.006
0.084	0.067	0.075	0.227

N° de Matriz (n)	3
Indice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
3.024	
3.015	
3.003	
SUMA	9.043
PROMEDIO	3.014

Indice de Consistencia (IC)	0.007
Relación de Consistencia(RC) < 0.04 (*)	0.014

1 / Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la fiabilidad de consistencia de uncu la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde n es el número de parámetros en la matriz.

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

PARÁMETRO	Exposición social	Exposición económica	Exposición ambiental	Vector Priorización
Exposición social	1.00	2.00	7.00	0.591
Exposición económica	0.50	1.00	5.00	0.334
Exposición ambiental	0.14	0.20	1.00	0.075

Indice de Consistencia (IC)	0.007
Relación de Consistencia(RC) < 0.04 (*)	0.014

[Firma]
 Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFREDJ
 CIP 218771

EXPOSICIÓN SOCIAL

Cantidad de personas expuesta por vivienda

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Cantidad de personas expuesta por vivienda	Mayor o igual a 8 personas	De 6 a 7 personas	De 4 a 5 personas	De 2 a 3 personas	Solo una persona
Mayor o igual a 8 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 7 personas	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 4 a 5 personas	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2 a 3 personas	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Solo una persona	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.68	7.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Cantidad de personas expuesta por vivienda	Mayor o igual a 8 personas	De 6 a 7 personas	De 4 a 5 personas	De 2 a 3 personas	Solo una persona	Vector Priorizacion
Mayor o igual a 8 personas	0.460	0.544	0.398	0.349	0.304	0.411
De 6 a 7 personas	0.230	0.272	0.398	0.349	0.304	0.311
De 4 a 5 personas	0.153	0.091	0.133	0.209	0.217	0.161
De 2 a 3 personas	0.092	0.054	0.044	0.070	0.130	0.078
Solo una persona	0.066	0.039	0.027	0.023	0.043	0.040

PESO PONDERADO DE
LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
41.100
31.064
16.066
7.815
3.956
100.000

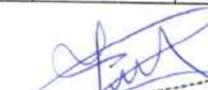
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.411	0.621	0.482	0.391	0.277	2.182
0.205	0.311	0.482	0.391	0.277	1.666
0.137	0.104	0.161	0.234	0.198	0.833
0.082	0.062	0.054	0.078	0.119	0.395
0.059	0.044	0.032	0.026	0.040	0.201

HALLANDO EL Amax

N° de Matrz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.309	
5.362	
5.188	
5.050	
5.077	
SUMA	25.986
PROMEDIO	5.197


Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDIJ
CIP 218771

Indice de Consistencia (IC)	0.049
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.044

FRAGILIDAD SOCIAL

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo Etario	Tipo de abastecimiento de agua	Tipo de alumbrado
Grupo Etario	1.00	2.00	3.00
Tipo de abastecimiento de agua	0.50	1.00	2.00
Tipo de alumbrado	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARÁMETRO	Grupo Etario	Tipo de abastecimiento de agua	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Grupo Etario	0.545	0.571	0.500	0.539
Tipo de abastecimiento de agua	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de alumbrado	0.182	0.143	0.167	0.164

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
53.896
29.726
16.378

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

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

N° de Matriz (n)	3
Indice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL Amax

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

Indice de Consistencia (IC)	0.005
Relación de Consistencia(RC) < 0.08 (*)	0.009


 Ing. Honor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R. N° 111-2020-CENEPREDU
 CIP 218771

Grupo Etario

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorizacion
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
De 15 a 30 años	0.073	0.054	0.035	0.001	0.120	0.069
De 30 a 50 años	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
47.377
28.574
13.632
6.874
3.542
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.474	0.571	0.682	0.481	0.319	2.527
0.237	0.286	0.409	0.344	0.248	1.523
0.095	0.095	0.136	0.206	0.177	0.710
0.068	0.057	0.045	0.069	0.106	0.345
0.053	0.041	0.027	0.023	0.035	0.179

HALLANDO EL λmax

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.333	
5.331	
5.206	
5.023	
5.055	
SUMA	25.948
PROMEDIO	5.190

Indice de Consistencia (IC)	0.047
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.043


Ing. Jhonor P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDU
CIP 218771

Tipo de abastecimiento de agua

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Tipo de abastecimiento de agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pileta de uso público	Red Pública
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Rio, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pileta de uso público	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
Red Pública	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.25	26.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Tipo de abastecimiento de agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pileta de uso público	Red Pública	Vector Priorizacion
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.431	0.346	0.500
Rio, acequia, manantial o similar	0.187	0.214	0.315	0.308	0.269	0.258
Camión cisterna u otro similar	0.112	0.071	0.105	0.185	0.192	0.133
Pileta de uso público	0.080	0.043	0.035	0.062	0.154	0.075
Red Pública	0.062	0.031	0.021	0.015	0.038	0.034

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
50.049
25.839
13.300
7.461
3.351
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.500	0.775	0.665	0.522	0.302	2.765
0.167	0.258	0.399	0.373	0.235	1.432
0.100	0.086	0.133	0.224	0.168	0.711
0.071	0.052	0.044	0.075	0.134	0.376
0.056	0.037	0.027	0.019	0.034	0.171

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.524	
5.541	
5.343	
5.042	
5.112	
SUMA	26.561
PROMEDIO	5.312

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115


 Ing. Jaenara P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 218771

Indice de Consistencia (IC)	0.078
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.070

Tipo de alumbrado

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Vela y otro	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Petróleo, gas, lámpara	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Electricidad	0.17	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.84	7.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.13	0.07	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorizacion
No tiene	0.472	0.520	0.527	0.349	0.286	0.431
Vela y otro	0.236	0.260	0.264	0.349	0.333	0.288
Petróleo, gas, lámpara	0.118	0.130	0.132	0.209	0.190	0.156
Kerosene, mechero, lamparín	0.094	0.052	0.044	0.070	0.143	0.081
Electricidad	0.079	0.037	0.033	0.023	0.048	0.044

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
43.098
28.847
15.597
8.062
4.395
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.431	0.577	0.624	0.403	0.264		2.299
0.215	0.288	0.312	0.403	0.308		1.527
0.108	0.144	0.156	0.242	0.176		0.826
0.086	0.058	0.052	0.081	0.132		0.408
0.072	0.041	0.039	0.027	0.044		0.223

HALLANDO EL λmax

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.333	
5.292	
5.293	
5.065	
5.071	
SUMA	26.055
PROMEDIO	5.211

Indice de Consistencia (IC)	0.053
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.047


 Ing. Jhonior R. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED
 CIP. 216771

RESILIENCIA SOCIAL

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

RESILIENCIA SOCIAL	Experiencia pasada de desastres en la localidad	Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Actitud frente al Riesgo
Experiencia pasada de desastres en la localidad	1.00	3.00	6.00
Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	0.33	1.00	3.00
Actitud frente al Riesgo	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Paso 03: La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parametro en el analisis del fenomeno.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARAMETRO	Experiencia pasada de desastres en la localidad	Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Actitud frente al Riesgo	Vector Priorización
Experiencia pasada de desastres en la localidad	0.667	0.692	0.600	0.653
Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	0.222	0.231	0.300	0.251
Actitud frente al Riesgo	0.111	0.077	0.100	0.096

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS



Porcentaje (%)
65.299
25.100
9.601

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.653	0.753	0.576	1.982
0.218	0.251	0.288	0.757
0.109	0.084	0.096	0.289

N° de Matriz (n)	3
Indice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	3.035
	3.015
	3.005
SUMA	9.055
PROMEDIO	3.018

Indice de Consistencia (IC)	0.009
Relación de Consistencia(RC) < 0.08 (*)	0.017


 Ing. Ilmor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFREDIJ
 CIP: 216771

Experiencia pasada de desastres en la localidad

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Experiencia pasada de desastres en la localidad	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno
Deficiente	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Básico	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.25	0.33	0.33	1.00	4.00
Muy bueno	0.20	0.20	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.53	11.25	20.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

Experiencia pasada de desastres en la localidad	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorizacion
Deficiente	0.438	0.496	0.459	0.356	0.250	0.400
Básico	0.219	0.248	0.306	0.267	0.250	0.258
Regular	0.146	0.124	0.153	0.267	0.250	0.188
Bueno	0.100	0.083	0.051	0.080	0.200	0.100
Muy bueno	0.088	0.050	0.031	0.022	0.050	0.048

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
39.971
25.794
18.794
10.641
4.800
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.400	0.516	0.564	0.426	0.240	0.240	2.145
0.200	0.258	0.376	0.319	0.240	0.240	1.393
0.133	0.129	0.188	0.319	0.240	0.240	1.009
0.100	0.086	0.063	0.106	0.192	0.192	0.547
0.080	0.052	0.038	0.027	0.048	0.048	0.244

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.366	
5.400	
5.371	
5.140	
5.077	
SUMA	26.355
PROMEDIO	5.271

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Indice de Consistencia (IC)	0.068
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.061

[Firma]
 Ing. Monica P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 14-2020-CENEFREDU
 CIP. 216771

Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	cada 2 años	una (01) vez por año
Nunca	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Cada 5 años	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Cada 3 años	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
cada 2 años	0.25	0.25	0.33	1.00	3.00
una (01) vez por año	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.25	3.78	7.53	12.33	20.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.13	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	cada 2 años	una (01) vez por año	Vector Priorización
Nunca	0.444	0.529	0.398	0.324	0.300	0.399
Cada 5 años	0.222	0.264	0.398	0.324	0.250	0.292
Cada 3 años	0.148	0.088	0.133	0.243	0.250	0.172
cada 2 años	0.111	0.066	0.044	0.081	0.150	0.091
una (01) vez por año	0.074	0.053	0.027	0.027	0.050	0.046

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
39.913
29.182
17.245
9.050
4.610
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.399	0.584	0.517	0.362	0.277		2.139
0.200	0.292	0.517	0.362	0.231		1.601
0.133	0.097	0.172	0.272	0.231		0.905
0.100	0.073	0.057	0.091	0.138		0.459
0.067	0.058	0.034	0.030	0.046		0.236

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización
5.359
5.487
5.247
5.072
5.111

N° de Matriz (n)	5
Índice Aleatorio (IA)	1.115

SUMA	26.276
PROMEDIO	5.255

Índice de Consistencia (IC)	0.064
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.057

[Firma]
 Ing. Jhonny P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFREDI
 CIP 216771

Actitud frente al Riesgo

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Actitud frente al Riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	positiva
Fatalista	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Escasamente	0.50	1.00	3.00	5.00	4.00
Parcialmente	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Regularmente	0.25	0.20	0.33	1.00	3.00
positiva	0.17	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.25	3.78	7.53	13.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.13	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

Actitud frente al Riesgo	Fatalista	Escasamente	Parcialmente	Regularmente	positiva	Vector Priorizacion
Fatalista	0.444	0.529	0.398	0.300	0.316	0.397
Escasamente	0.222	0.264	0.398	0.375	0.211	0.294
Parcialmente	0.148	0.088	0.133	0.225	0.263	0.171
Regularmente	0.111	0.053	0.044	0.075	0.158	0.088
positiva	0.074	0.066	0.027	0.025	0.053	0.049

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
39.742
29.406
17.143
8.822
4.887
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.397	0.588	0.514	0.353	0.293		2.146
0.199	0.294	0.514	0.441	0.195		1.644
0.132	0.098	0.171	0.265	0.244		0.911
0.099	0.059	0.057	0.088	0.147		0.450
0.066	0.074	0.034	0.029	0.049		0.252

HALLANDO EL λmax

N° de Matriz (n)	5
Índice Aleatorio (IA)	1.115

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.400
	5.590
	5.314
	5.102
	5.163
SUMA	26.568
PROMEDIO	5.314

Índice de Consistencia (IC)	0.078
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.070

[Firma]
 Ing. Homero P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPR
 CIP 216771

VULNERABILIDAD ECONÓMICA

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

PARÁMETRO	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición económica	1.00	3.00	5.00
Fragilidad económica	0.33	1.00	3.00
Resiliencia económica	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

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

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS



Porcentaje (%)
63.335
26.050
10.616

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.633	0.781	0.531	1.946
0.211	0.260	0.318	0.790
0.127	0.087	0.106	0.320

N° de Matriz (n)	3
Indice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL Amax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
3.072	
3.033	
3.011	
SUMA	9.116
PROMEDIO	3.039

Indice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia(RC) < 0.08 (*)	0.069

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla contenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde n es el número de parámetros en la matriz.

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

PARÁMETRO	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Vector Priorización
Exposición económica	1.00	3.00	5.00	0.633
Fragilidad económica	0.33	1.00	3.00	0.260
Resiliencia económica	0.20	0.33	1.00	0.106

Indice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia(RC) < 0.08 (*)	0.069

[Handwritten Signature]
 Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFRED/J
 CIP. 218771

EXPOSICIÓN ECONOMICA

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

PARAMETRO	Ubicación de viviendas en el área de influencia	Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Área agrícola expuesto
Ubicación de viviendas en el área de influencia	1.00	2.00	5.00
Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	0.50	1.00	3.00
Área agrícola expuesto	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARAMETRO	Ubicación de viviendas en el área de influencia	Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Área agrícola expuesto	Vector Priorización
Ubicación de viviendas en el área de influencia	0.588	0.600	0.556	0.581
Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	0.294	0.300	0.333	0.309
Área agrícola expuesto	0.116	0.100	0.111	0.110

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)

58.126
30.915
10.959

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.581	0.618	0.548	1.747
0.291	0.309	0.329	0.929
0.116	0.103	0.110	0.329

N° de Matriz (n)	3
Indice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL A_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización
3.006
3.004
3.001
SUMA 9.011
PROMEDIO 3.004

Indice de Consistencia (IC)	0.003
Relación de Consistencia(RC) < 0.08 (*)	0.006

J. P. Tarazona
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEFRED/J
 CIP: 216771

Ubicación de viviendas en el área de influencia

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
Ubicación de viviendas en el área de influencia	Mayores a 50 viviendas	De 40 a 50 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 20 a 30 viviendas	Menores a 20 viviendas
Mayores a 50 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 40 a 50 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 30 a 40 viviendas	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
De 20 a 30 viviendas	0.25	0.33	0.25	1.00	3.00
Menores a 20 viviendas	0.17	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.45	12.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.16	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Ubicación de viviendas en el área de influencia	Mayores a 50 viviendas	De 40 a 50 viviendas	De 30 a 40 viviendas	De 20 a 30 viviendas	Menores a 20 viviendas	Vector Priorización
Mayores a 50 viviendas	0.444	0.490	0.465	0.324	0.316	0.408
De 40 a 50 viviendas	0.222	0.245	0.310	0.243	0.211	0.246
De 30 a 40 viviendas	0.148	0.122	0.155	0.324	0.263	0.203
De 20 a 30 viviendas	0.111	0.082	0.039	0.081	0.158	0.094
Menores a 20 viviendas	0.074	0.061	0.031	0.027	0.053	0.049

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
40.789
24.619
20.262
9.410
4.919
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderado
0.408	0.492	0.608	0.376	0.295	2.180	
0.204	0.246	0.405	0.282	0.197	1.334	
0.136	0.123	0.203	0.376	0.246	1.084	
0.102	0.082	0.051	0.094	0.148	0.476	
0.068	0.062	0.041	0.031	0.049	0.251	

HALLANDO EL λ_{max}

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
5.344	
5.420	
5.350	
5.063	
5.095	
SUMA	26.271
PROMEDIO	5.254

Indice de Consistencia (IC)	0.064
Relación de Consistencia (RC) ≤ 0.1 (*)	0.057


 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 216771

Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Muy cercana 0 km - 0.2 km	Cercana 0.2 km - 1 km	Medianamente cerca 1 -3 km	Alejado 3 a 5 km	Muy alejada mayor a 5km
Muy cercana 0 km - 0.2 km	1.00	1.00	2.00	5.00	6.00
Cercana 0.2 km - 1 km	1.00	1.00	2.00	5.00	7.00
Medianamente cerca 1 -3 km	0.50	0.50	1.00	4.00	6.00
Alejado 3 a 5 km	0.20	0.20	0.25	1.00	5.00
Muy alejada mayor a 5km	0.17	0.14	0.17	0.20	1.00
SUMA	2.87	2.84	5.42	15.20	25.00
1/SUMA	0.35	0.35	0.18	0.07	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Ubicación de infraestructura pública con respecto al área de influencia	Muy cercana 0 km - 0.2 km	Cercana 0.2 km - 1 km	Medianamente cerca 1 -3 km	Alejado 3 a 5 km	Muy alejada mayor a 5km	Vector Priorizacion
Muy cercana 0 km - 0.2 km	0.349	0.352	0.369	0.329	0.240	0.328
Cercana 0.2 km - 1 km	0.349	0.352	0.369	0.329	0.280	0.336
Medianamente cerca 1 -3 km	0.174	0.176	0.185	0.263	0.240	0.208
Alejado 3 a 5 km	0.070	0.070	0.046	0.066	0.200	0.090
Muy alejada mayor a 5km	0.058	0.050	0.031	0.013	0.040	0.038

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
32.775
33.575
20.761
9.041
1.846
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.328	0.336	0.415	0.452	0.231		1.762
0.328	0.336	0.415	0.452	0.269		1.800
0.164	0.168	0.208	0.362	0.231		1.132
0.066	0.067	0.052	0.090	0.192		0.467
0.055	0.048	0.035	0.018	0.038		0.194

HALLANDO EL λ_{max}

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.375	
5.361	
5.451	
5.169	
5.037	
SUMA	26.393
PROMEDIO	5.279

Indice de Consistencia (IC)	0.070
Relación de Consistencia (RC) $< 0.1 (*)$	0.062

[Firma]
 Ing. Honor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFPRED/J
 CIP. 215771

Área agrícola expuesto

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Área agrícola expuesto	> 75% del área expuesto	> 50% y <= 75% del área expuesto	> 25% y <= 50% del área expuesto	> 10% y <= 25% área expuesto	<10% del área expuesto
> 75% del área expuesto	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
> 50% y <= 75% del área expuesto	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
> 25% y <= 50% del área expuesto	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
> 10% y <= 25% área expuesto	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<10% del área expuesto	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.84	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Área agrícola expuesto	> 75% del área expuesto	> 50% y <= 75% del área expuesto	> 25% y <= 50% del área expuesto	> 10% y <= 25% área expuesto	<10% del área expuesto	Vector Priorización
> 75% del área expuesto	0.499	0.520	0.531	0.429	0.360	0.468
> 50% y <= 75% del área expuesto	0.250	0.260	0.265	0.306	0.280	0.272
> 25% y <= 50% del área expuesto	0.125	0.130	0.133	0.184	0.200	0.154
> 10% y <= 25% área expuesto	0.071	0.052	0.044	0.061	0.120	0.070
<10% del área expuesto	0.055	0.037	0.027	0.020	0.040	0.036

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
46.790
27.227
15.426
6.976
3.592
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.468	0.545	0.617	0.488	0.323	2.441	
0.234	0.272	0.309	0.349	0.251	1.415	
0.117	0.136	0.154	0.209	0.180	0.796	
0.067	0.054	0.051	0.070	0.108	0.350	
0.052	0.039	0.031	0.023	0.036	0.181	

HALLANDO EL λ_{max}

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorización
	5.218
	5.197
	5.162
	5.020
	5.037
SUMA	25.633
PROMEDIO	5.127

Indice de Consistencia (IC)	0.032
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.028

Ing. Inohior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEFREDIJ
CIP 216771

FRAGILIDAD ECONOMICA

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

FRAGILIDAD ECONOMICA	Material predominante en las paredes	Estado de conservación de la vivienda	Ingreso Promedio Familiar	Ocupacion principal
Material predominante en las paredes	1.00	2.00	0.33	0.50
Estado de conservación de la vivienda	0.50	1.00	0.50	0.50
Ingreso Promedio Familiar	3.00	2.00	1.00	1.00
Ocupacion principal	2.00	2.00	1.00	1.00
SUMA	6.50	7.00	2.83	3.00
1/SUMA	0.15	0.14	0.35	0.33

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

FRAGILIDAD ECONOMICA	Material predominante en las paredes	Estado de conservación de la vivienda	Ingreso Promedio Familiar	Ocupacion principal	Vector Priorizacion
Material predominante en las paredes	0.154	0.286	0.118	0.167	0.181
Estado de conservación de la vivienda	0.077	0.143	0.176	0.167	0.141
Ingreso Promedio Familiar	0.462	0.286	0.353	0.333	0.358
Ocupacion principal	0.308	0.286	0.353	0.333	0.320

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
18.097
14.073
35.838
31.992
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.181	0.281	0.119	0.160	0.160	0.742
0.090	0.141	0.179	0.160	0.160	0.570
0.543	0.281	0.358	0.320	0.320	1.503
0.362	0.281	0.358	0.320	0.320	1.322

HALLANDO EL λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
4.099	
4.053	
4.193	
4.131	
SUMA	16.476
PROMEDIO	4.119

N° de Matriz (n)	4
Indice Aleatorio (IA)	0.882

Indice de Consistencia (IC)	0.040
Relación de Consistencia (RC) < 0.08 (*)	0.045

Ing. Honorio A. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. Nº 111-2020-CENEPREDU
CIP. 218771

Material predominante en las paredes

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra co mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Adobe o tapia	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Quincha (caña con barro)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Piedra co mortero de barro	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.53	11.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra co mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorizacion
Estera, madera o triplay	0.449	0.490	0.459	0.353	0.350	0.420
Adobe o tapia	0.225	0.245	0.306	0.265	0.200	0.248
Quincha (caña con barro)	0.150	0.122	0.153	0.265	0.250	0.188
Piedra co mortero de barro	0.112	0.082	0.051	0.088	0.150	0.097
Ladrillo o bloque de cemento	0.064	0.061	0.031	0.029	0.050	0.047

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje [%]
42.022
24.807
18.799
9.664
4.708
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.420	0.496	0.564	0.387	0.330		2.196
0.210	0.248	0.376	0.290	0.188		1.312
0.140	0.124	0.188	0.290	0.235		0.977
0.105	0.083	0.063	0.097	0.141		0.488
0.060	0.062	0.038	0.032	0.047		0.239

HALLANDO EL λmax

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.227
	5.291
	5.199
	5.053
	5.075
SUMA	25.845
PROMEDIO	5.169

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Indice de Consistencia (IC)	0.042
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.038

[Firma]
 Ing. Inoncio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPRED/J
 CIP 216771

Estado de conservación de la vivienda

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Buena	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy buena	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.88	9.53	16.33	25.90
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy malo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Malo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.290
Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Buena	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy buena	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
50.282
26.023
13.435
6.778
3.482
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.054	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

N° de Matriz (n)	5
Índice Aleatorio (IA)	1.115

Índice de Consistencia (IC)	0.061
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.054

[Firma]
 Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPREDJ
 CIP. 218771

Ingreso Promedio Familiar

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Ingreso Promedio Familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1500 a 2200	De 2200 a 2860	Mayor a 2860
Menor del sueldo mínimo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 930 a 1500 soles	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 1500 a 2200	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2200 a 2860	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 2860	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Ingreso Promedio Familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1500 a 2200	De 2200 a 2860	Mayor a 2860	Vector Priorizacion
Menor del sueldo mínimo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 930 a 1500 soles	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 1500 a 2200	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 2200 a 2860	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 2860	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
50.282
26.028
13.435
6.778
1.482
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743	
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414	
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699	
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341	
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177	

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
5.455
5.432
5.204
5.030
5.093

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

[Firma]
 Ing. Honor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFRED/J
 CIP 216771

SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

Indice de Consistencia (IC)	0.061
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.054

Ocupacion principal

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Ocupacion principal	Agricultura, ganaderia y pesca	Empresas de servicios	Comercio al mayor y menor	Hospedaje y restaurantes	otros
Agricultura, ganaderia y pesca	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Comercio al mayor y menor	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Hospedaje y restaurantes	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
otros	0.20	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.28	3.98	6.53	11.33	21.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

Ocupacion principal	Agricultura, ganaderia y pesca	Empresas de servicios	Comercio al mayor y menor	Hospedaje y restaurantes	otros	Vector Priorizacion
Agricultura, ganaderia y pesca	0.438	0.503	0.459	0.353	0.238	0.398
Empresas de servicios	0.219	0.251	0.306	0.265	0.333	0.275
Comercio al mayor y menor	0.146	0.126	0.153	0.265	0.238	0.186
Hospedaje y restaurantes	0.109	0.084	0.051	0.088	0.143	0.095
otros	0.088	0.036	0.031	0.029	0.048	0.048

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
39.823
27.493
18.552
9.509
4.623
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.398	0.550	0.557	0.380	0.281	0.281	2.116
0.199	0.275	0.371	0.285	0.324	0.324	1.454
0.133	0.137	0.186	0.285	0.231	0.231	0.972
0.100	0.092	0.062	0.095	0.139	0.139	0.487
0.080	0.039	0.037	0.032	0.046	0.046	0.234

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.314	
5.289	
5.240	
5.120	
5.060	
SUMA	26.023
PROMEDIO	5.205

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Indice de Consistencia (IC)	0.051
Relación de Consistencia(RC) < 0.1 (*)	0.046

Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFREDUJ
 CIP. 216771

RESILIENCIA ECONOMICA

Pertenece a una comunidad campesina

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Pertenece a una comunidad campesina	No pertenece	Sancionado	Si pertenece temporalmente	Reincorporado	Si pertenece
No pertenece	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Sancionado	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Si pertenece temporalmente	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Reincorporado	0.25	0.20	0.33	1.00	4.00
Si pertenece	0.17	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.25	3.84	6.53	13.25	23.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.15	0.08	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

Pertenece a una comunidad campesina	No pertenece	Sancionado	Si pertenece temporalmente	Reincorporado	Si pertenece	Vector Priorizacion
No pertenece	0.444	0.520	0.459	0.302	0.261	0.397
Sancionado	0.222	0.260	0.306	0.377	0.304	0.294
Si pertenece temporalmente	0.148	0.130	0.153	0.226	0.217	0.175
Reincorporado	0.111	0.052	0.051	0.075	0.174	0.093
Si pertenece	0.074	0.037	0.031	0.019	0.043	0.041

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
39.737
29.405
17.503
9.271
4.084
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.397	0.388	0.525	0.371	0.245		2.126
0.199	0.294	0.350	0.464	0.286		1.592
0.132	0.147	0.175	0.278	0.204		0.937
0.099	0.059	0.039	0.093	0.163		0.479
0.066	0.042	0.035	0.023	0.042		0.207

HALLANDO EL λmax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.351	
5.415	
5.353	
5.097	
5.079	
SUMA	26.291
PROMEDIO	5.258

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Indice de Consistencia (IC)	0.065
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.058

Ing. Honor P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEPREDIJ
 CIP 218771

1 VULNERABILIDAD AMBIENTAL

MATRIZ DE COMPARCIÓN DE PARES

PARÁMETRO	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental
Exposición ambiental	1.00	3.00	5.00
Fragilidad ambiental	0.33	1.00	3.00
Resiliencia ambiental	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

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

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
63.335
26.050
10.616

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.633	0.781	0.531	1.946
0.211	0.260	0.318	0.790
0.127	0.087	0.106	0.320

N° de Matrz (n)	3
Indice Aleatorio (IA)	0.525

HALLANDO EL Amax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
3.072	
3.033	
3.011	
SUMA	9.116
PROMEDIO	3.039

Indice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia(RC) < 0.08 (*)	0.069

(*) Para determinar el indice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parámetros en la matriz.

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

PARÁMETRO	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental	Vector Priorización
Exposición ambiental	1.00	3.00	5.00	0.633
Fragilidad ambiental	0.33	1.00	3.00	0.260
Resiliencia ambiental	0.20	0.33	1.00	0.106

Indice de Consistencia (IC)	0.036
Relación de Consistencia(RC) < 0.08 (*)	0.069

[Firma]
 Ing. Thonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N° 111-2020-CENEPREDI
 CIP. 216771

EXPOSICION AMBIENTAL

Pérdida de suelo

Pérdida de suelo	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ambitos geográficos extensos.	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	Factor cultivo y contenido en sal ocasiona pérdidas por desertificación.
Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ambitos geográficos extensos.	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Factor cultivo y contenido en sal ocasiona pérdidas por desertificación	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.53	12.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

Pérdida de suelo	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ambitos geográficos extensos	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	Factor cultivo y contenido en sal ocasiona pérdidas por desertificación.	Vector Priorizacion
Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño	0.478	0.490	0.531	0.405	0.350	0.451
Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo	0.239	0.245	0.265	0.243	0.200	0.239
Protección inadecuada en los márgenes de corriente de agua en ambitos geográficos extensos.	0.119	0.122	0.133	0.243	0.250	0.174
Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	0.090	0.082	0.044	0.081	0.150	0.091
Factor cultivo y contenido en sal ocasiona pérdidas por desertificación.	0.068	0.061	0.027	0.027	0.050	0.047

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
45.080
23.851
17.358
9.050
4.661
100.000

Paso 04: Se calcula la Relacion de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% (RC < 0.1), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.451	0.477	0.594	0.453	0.326	2.401
0.225	0.239	0.347	0.272	0.186	1.269
0.113	0.119	0.174	0.272	0.233	0.910
0.090	0.080	0.058	0.091	0.140	0.458
0.064	0.060	0.035	0.030	0.047	0.236

HALLANDO EL λmax

Nº de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.326	
5.321	
5.243	
5.059	
5.053	
SUMA	26.002
PROMEDIO	5.200

Indice de Consistencia (IC)	0.050
Relacion de Consistencia(RC) < 0.1	0.045

Ing. Junior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFRED.J
 CIP. 216771

FRAGILIDAD AMBIENTAL

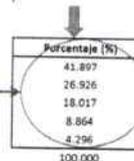
Manejo del sistema de agua residual

Manejo del sistema de agua residual	Vertido directo en quebrada	No cuenta, disposición directa al suelo	Silo	Letrina	Red de alcantarillado con disposición al cauce de río
Vertido directo en quebrada	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
No cuenta, disposición directa al suelo	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Silo	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Letrina	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Red de alcantarillado con disposición al cauce de río	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.98	6.53	12.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Manejo del sistema de agua residual	Vertido directo en quebrada	No cuenta, disposición directa al suelo	Silo	Letrina	Red de alcantarillado con disposición al cauce de río	Vector Priorización
Vertido directo en quebrada	0.455	0.503	0.459	0.405	0.273	0.419
No cuenta, disposición directa al suelo	0.227	0.251	0.306	0.243	0.316	0.269
Silo	0.152	0.126	0.153	0.243	0.227	0.180
Letrina	0.091	0.084	0.051	0.081	0.135	0.069
Red de alcantarillado con disposición al cauce de río	0.076	0.036	0.031	0.027	0.045	0.043

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS



HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.419	0.539	0.541	0.443	0.258	2.199
0.209	0.269	0.360	0.266	0.301	1.406
0.140	0.135	0.180	0.266	0.215	0.935
0.084	0.090	0.060	0.089	0.129	0.451
0.070	0.038	0.036	0.030	0.043	0.217

HALLANDO EL Amax

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
5.248	
5.221	
5.190	
5.089	
5.048	
SUMA	25.796
PROMEDIO	5.159

N° de Matriz (n)	5
Indice Aleatorio (IA)	1.115

Indice de Consistencia (IC)	0.040
Relación de Consistencia (RC) < 0.1 (*)	0.036

[Handwritten Signature]
 Ing. Genaro P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 N.º de Lic. 2020-CENE-111
 CIP 2167/1

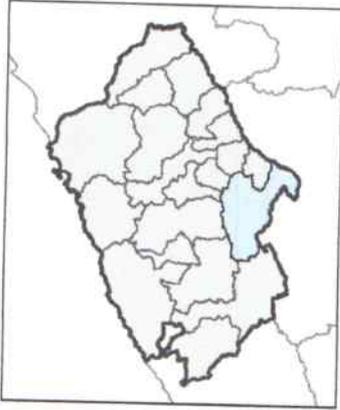
Peligro (P)	Vulnerabilidad (V)	Riesgo (R=PxV)
0.470	0.424	0.199
0.272	0.286	0.078
0.145	0.167	0.024
0.073	0.082	0.006
0.041	0.041	0.002

NIVELES DE RIESGO	RANGO	
	MUY ALTO	0.078 ≤ R ≤ 0.199
ALTO	0.024 ≤ R < 0.078	
MEDIO	0.006 ≤ R < 0.024	
BAJO	0.002 ≤ R < 0.006	

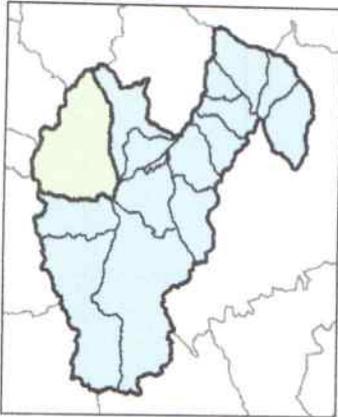
PMIA	0.470	0.039	0.078	0.135	0.199
PA	0.272	0.022	0.045	0.078	0.115
PM	0.145	0.012	0.024	0.042	0.062
PB	0.073	0.006	0.012	0.021	0.031
		0.082	0.167	0.286	0.424
		VB	VM	VA	VMA


 Ing. Honorio P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFREDE/J
 CIP 218771

DEPARTAMENTO



PROVINCIA

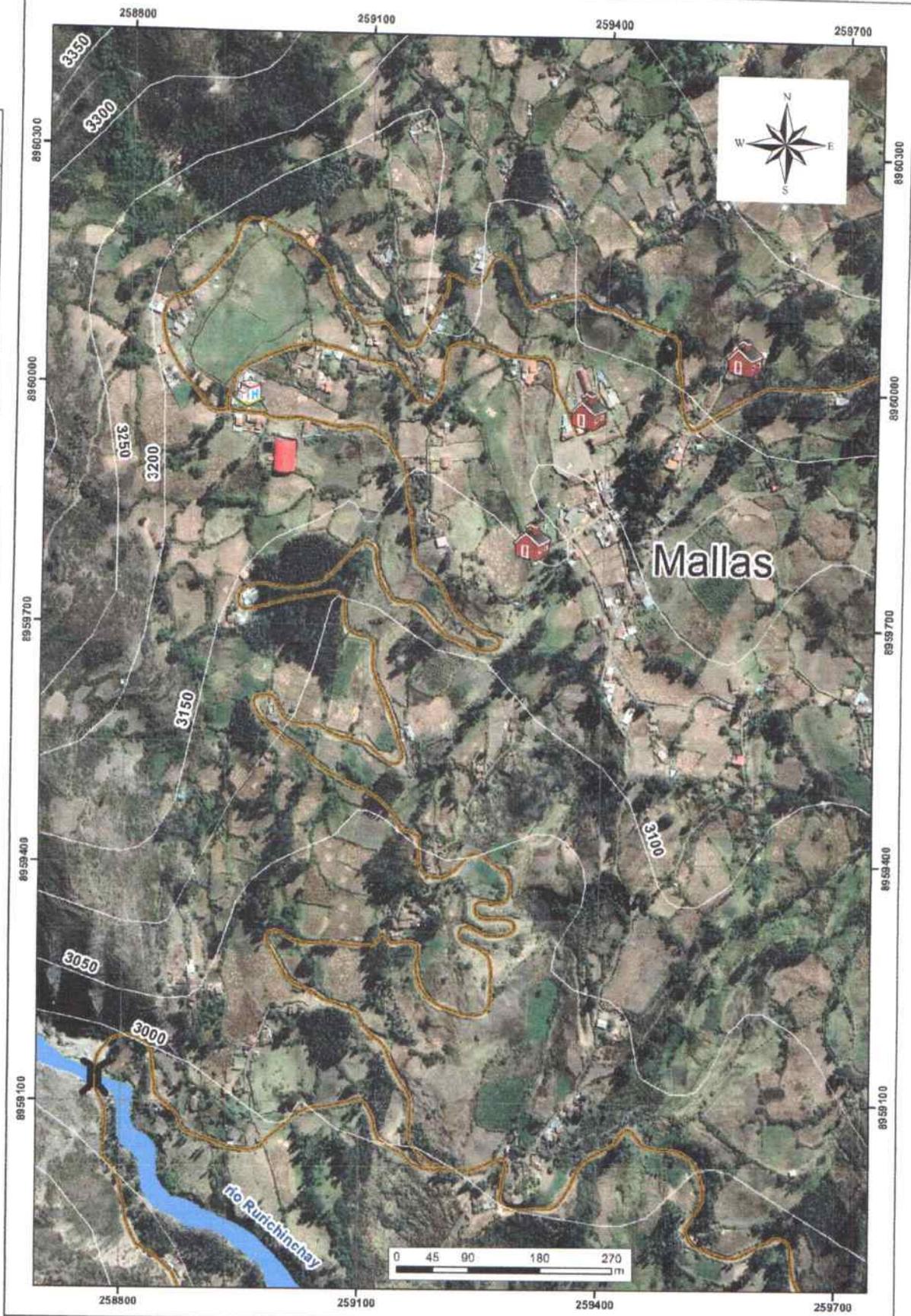


DISTRITO



Simbología

- Salud
- I.E. primaria
- I.E. Inicial
- I.E. Secundaria
- 19i-curvas
- Puente
- Carretera
- Río Rurichinchay




Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.L. Nº 111-2020-ENE/PRED/J
CIP 216771



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash

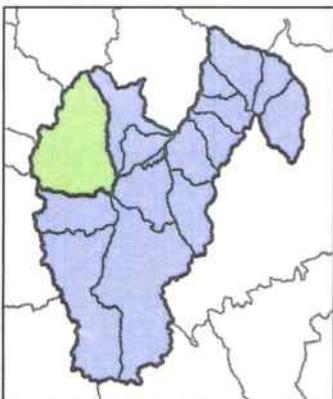
Mapa de ubicación del área de estudio

Evaluador de riesgo: Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza		Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18S	
Escala: 1:5,000	Fecha: Mayo 2021	Formato impresión: A3	Mapa:
Fuente: SIGRID - CENEPRED INEI -2017 ANA IGN			01

DEPARTAMENTO



PROVINCIA



DISTRITO



Simbología

- Grietas y escarpes
- Escarpe de deslizamiento activo
- Escarpe de deslizamiento
- Erosión fluvial
- Via de acceso
- Curvas de nivel

Unidades litológicas

- Afloramiento de arenisca cuarzosa
- Afloramiento de limoarcillas negras
- Depósito aluvial
- Depósito coluvial
- Formación Oyón

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 218771



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa,
en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia
de Huari, departamento de Ancash

MAPA GEOLÓGICO DEL CENTRO POBLADO DE MALLAS

Evaluador de riesgo:

Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza

Datum: WGS 84

Proyección: UTM Zona 18S

Escala: 1:10,000

Fecha: Mayo 2021

Formato impresión: A3

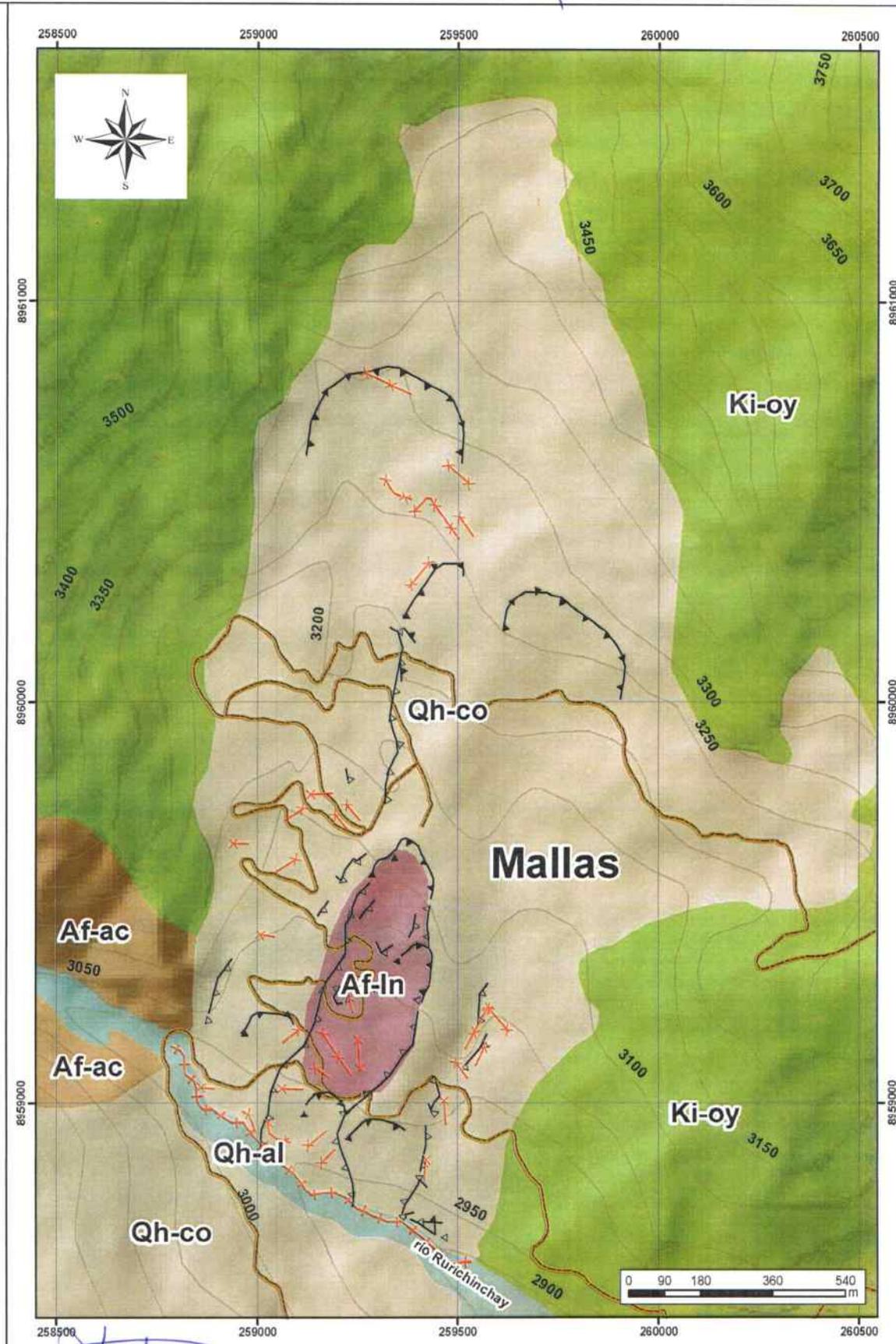
Mapa:

Fuente: INGEMMET (19-i)
INEI -2017

ANA
IGN

MINEDU

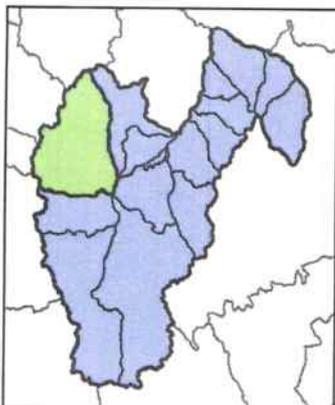
02



DEPARTAMENTO



PROVINCIA



DISTRITO



Leyenda

- Vía de acceso
- Curvas de nivel

Simbología

- Colinas
- Depósitos aluviales
- Depósitos coluviales
- Montaña estructural de roca sedimentaria
- Vertiente con depósito de deslizamiento

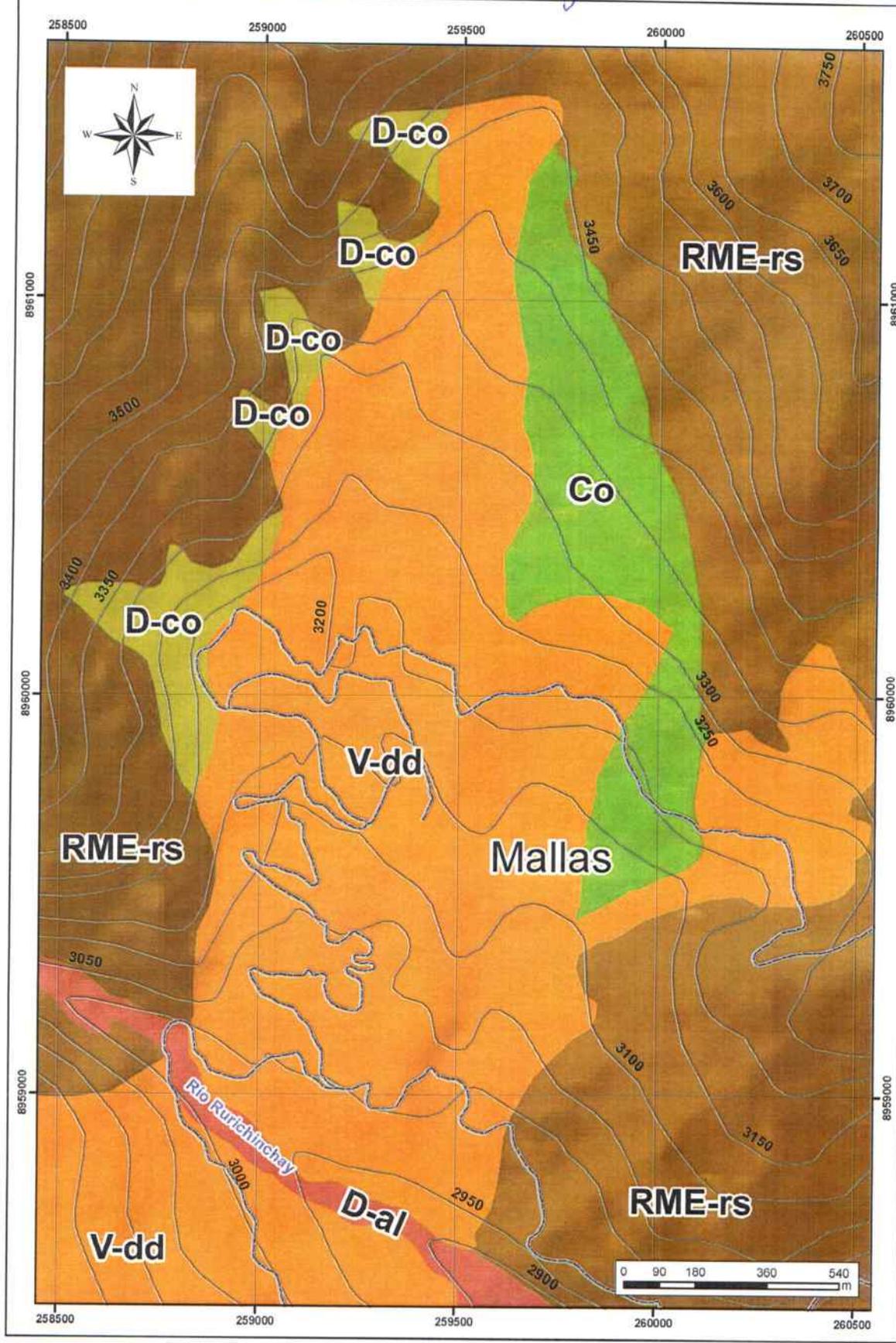
Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED
CIP 218771



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa,
en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia
de Huari, departamento de Ancash

MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL CENTRO POBLADO DE MALLAS

Evaluador de riesgo: Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza		Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18S	
Escala: 1:10,000	Fecha: Mayo 2021	Formato impresión: A3	Mapa:
Fuente: INGEMMET (19-i) INEI -2017	ANA IGN	MINEDU	03



DEPARTAMENTO



PROVINCIA

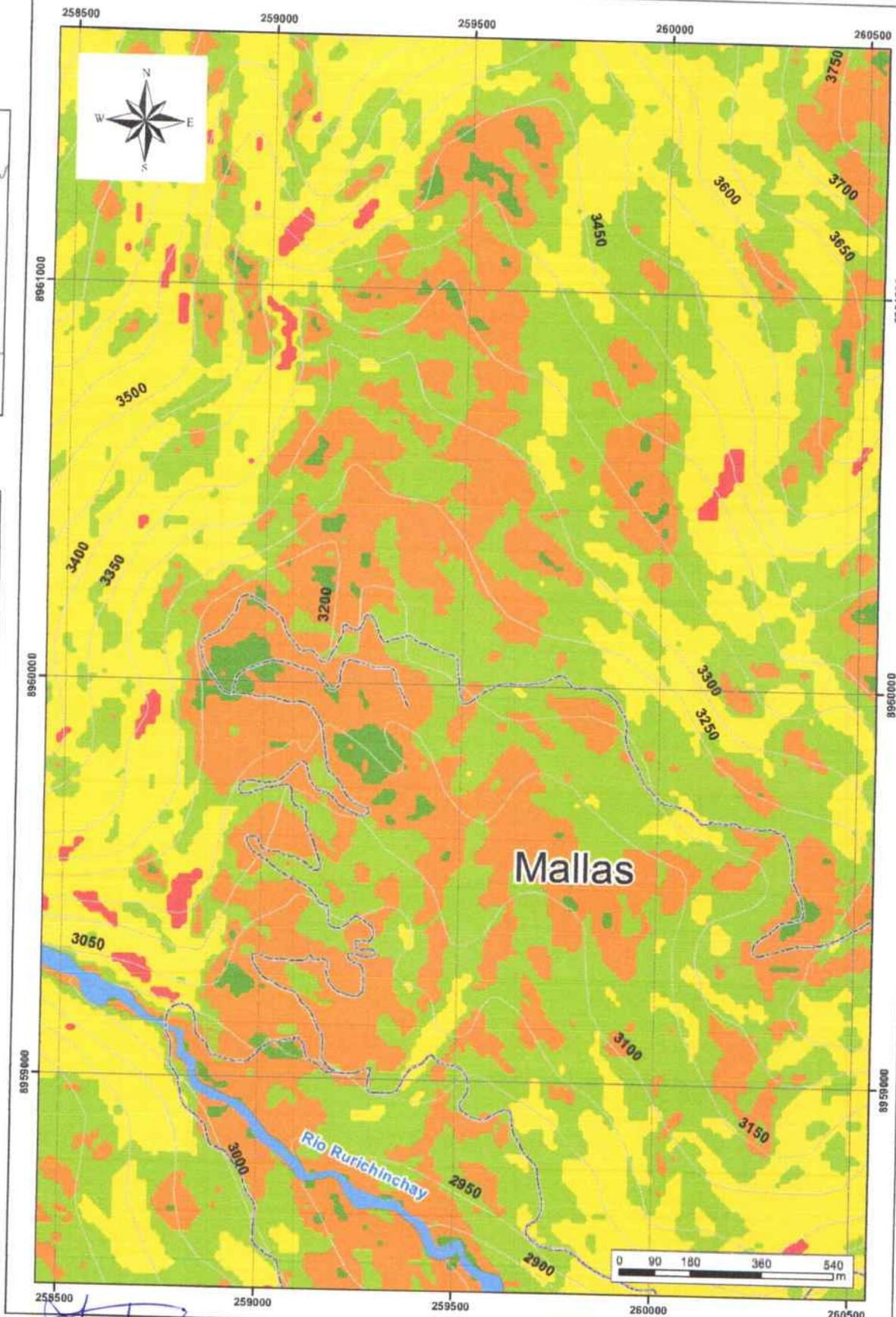


DISTRITO



Leyenda

- Vía de acceso
- Río Rurichinchay
- Curvas de nivel



Pendiente

Clasificación

- 0 a 5°; Pendiente suave
- 15° a 25°; Pendiente fuerte
- 25° a 45°; Pendiente muy fuerte
- 5° a 15°; Pendiente moderado
- Mayor a 45°; Pendiente Muy escarpado

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFRED/J
 CIP 216771



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash

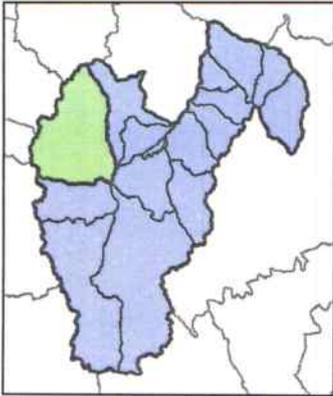
MAPA DE PENDIENTES DEL CENTRO POBLADO DE MALLAS

Evaluador de riesgo:		Datum: WGS 84	
Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza		Proyección: UTM Zona 18S	
Escala: 1:10,000	Fecha: Mayo 2021	Formato impresión: A3	Mapa:
Fuente: INGGEMMET (19-i)	ANA	MINEDU	04
INEI -2017	IGN		

DEPARTAMENTO



PROVINCIA



DISTRITO

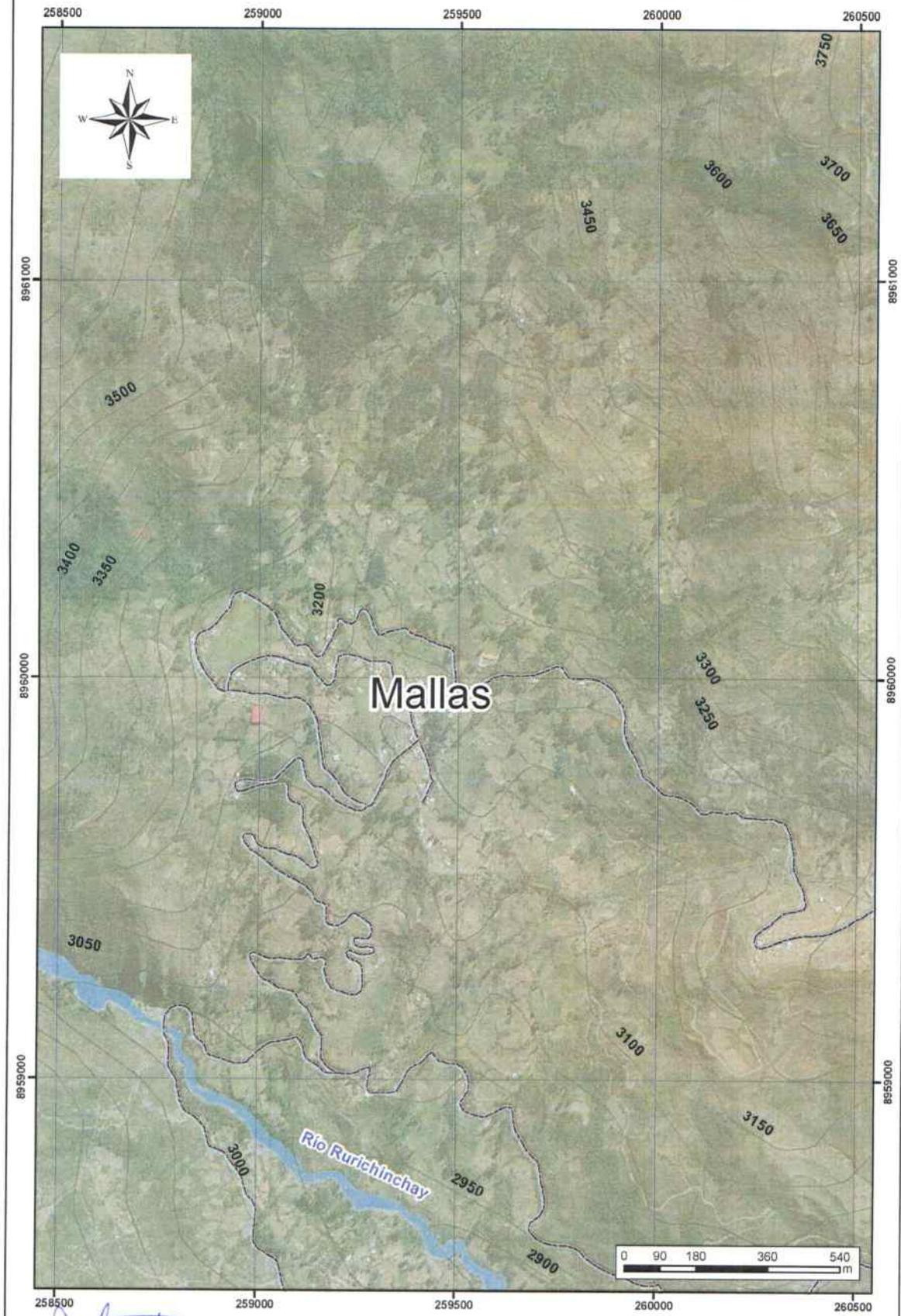


Descripción

- Vía de acceso
- Curvas de nivel
- Río Rurichinchay

Umbral de precipitación

Superior a 74.06 mm



Jhonior P. Tarazona Mendoza
Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPREDU
CIP 216771



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa,
en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia
de Huari, departamento de Ancash

MAPA DE PRECIPITACIÓN

Evaluador de riesgo:

Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza

Datum: WGS 84

Proyección: UTM Zona 18S

Escala: **1:10,000**

Fecha: **Mayo 2021**

Formato
Impresión: **A3**

Mapa:

Fuente: INGENMET (19-i)
INEI -2017

ANA
IGN

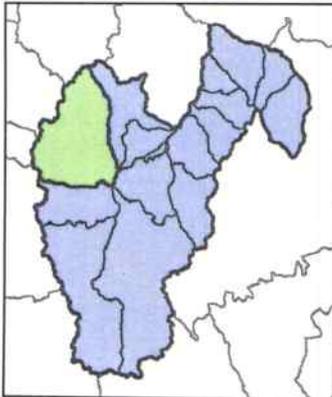
MINEDU

05

DEPARTAMENTO



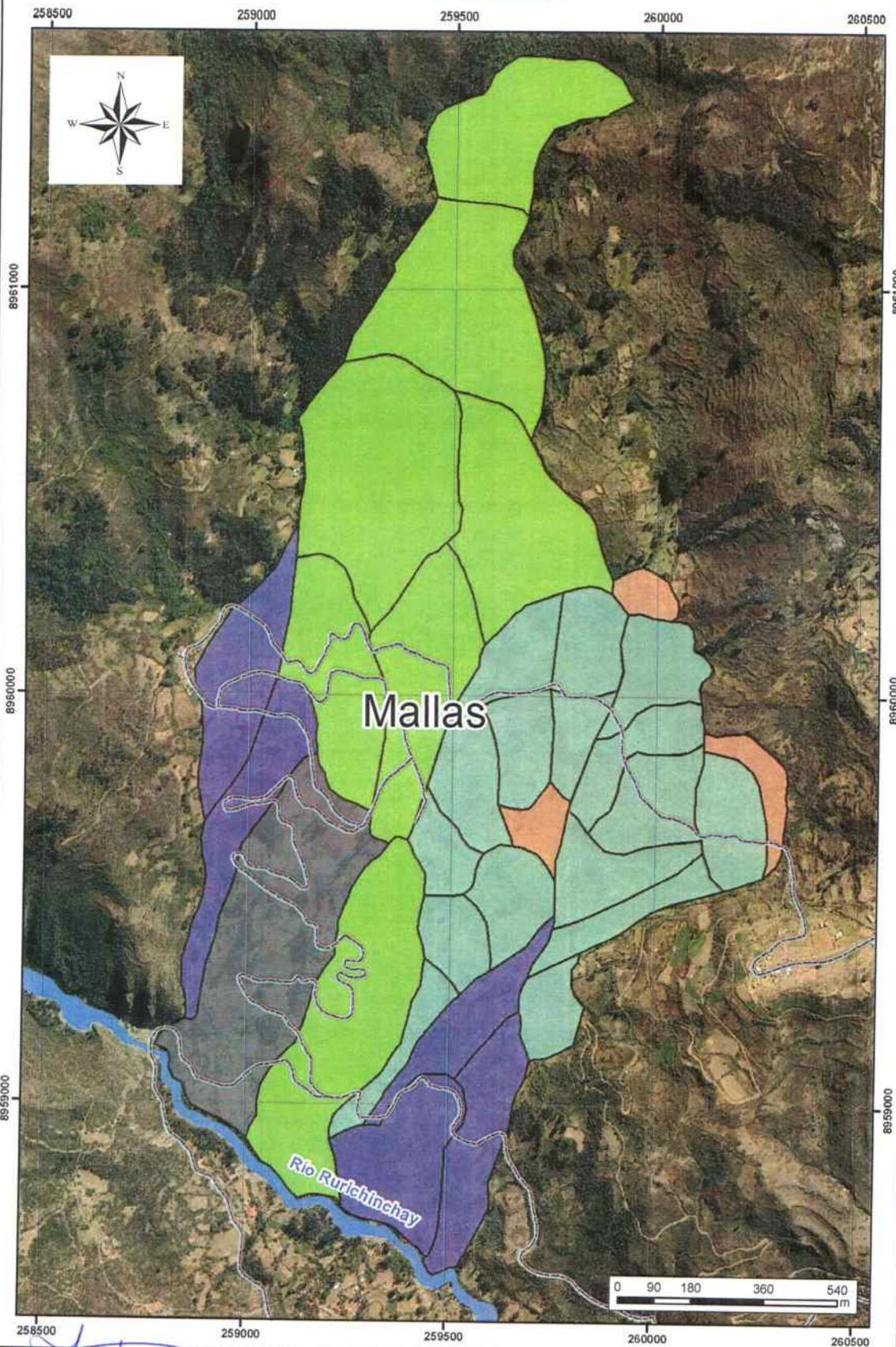
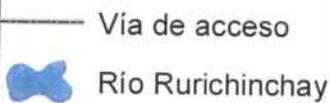
PROVINCIA



DISTRITO



Descripción



Descripción

- Muy grande: Mayor a 200,000 m²
- Grande: 100,000 a 200,000 m²
- Medio: 50,000 a 100,000 m²
- Pequeño: 25,000 a 50,000 m²
- Muy pequeño: 25,000 m²

Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N° 111-2020-CENEPRED/J
CIP 2187/1



**Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa,
en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia
de Huari, departamento de Ancash**

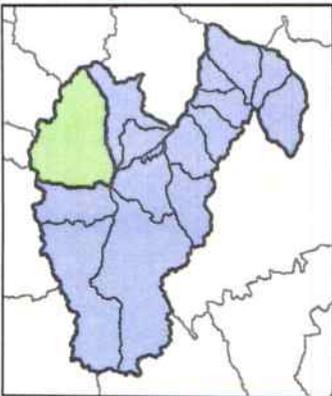
MAPA DE AREA INESTABLE DE DESLIZAMIENTO

Evaluador de riesgo: Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza		Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18S	
Escala: 1:10,000	Fecha: Mayo 2021	Formato impresión: A3	Mapa:
Fuente: INGEMMET (19-i) INEI -2017	ANA IGN	MINEDU	06

DEPARTAMENTO



PROVINCIA

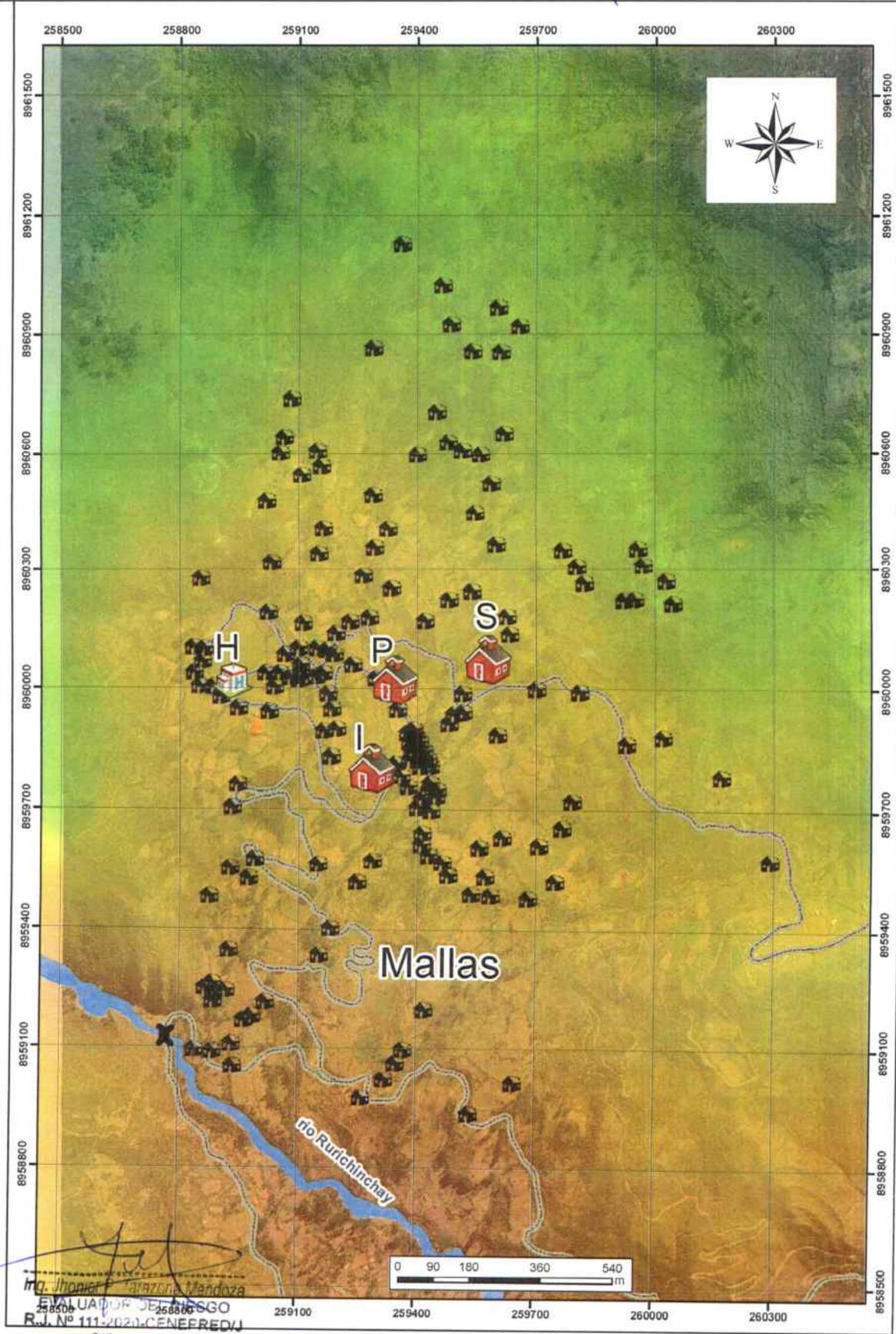


DISTRITO



Elementos Expuestos

-  Carretera
-  Viviendas
-  I.E. Secundaria
-  I.E. Inicial
-  I.E. primaria
-  Salud



Simbología

-  Puente
-  Río Rurichinchay

Se ha observado daños a:

- Sistema eléctrico
- Sistema de agua potable
- Sistema de desagüe
- Canales de riego
- Terrenos agrícolas
- Bosques

Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash

Mapa de elementos expuestos del Centro Poblado de Mallas

Evaluador de riesgo: **Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza**

Datum: WGS 84
Proyección: UTM Zona 18S

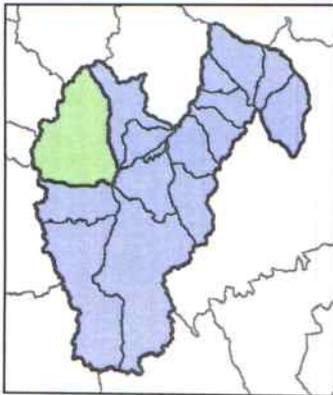
Escala: **1:10,000** Fecha: **Mayo 2021** Formato impresión: **A3** Mapa: **07**

Fuente: SIGRID - CENEPRED IGN MINEDU
INEI -2017 ANA MINSa

DEPARTAMENTO



PROVINCIA

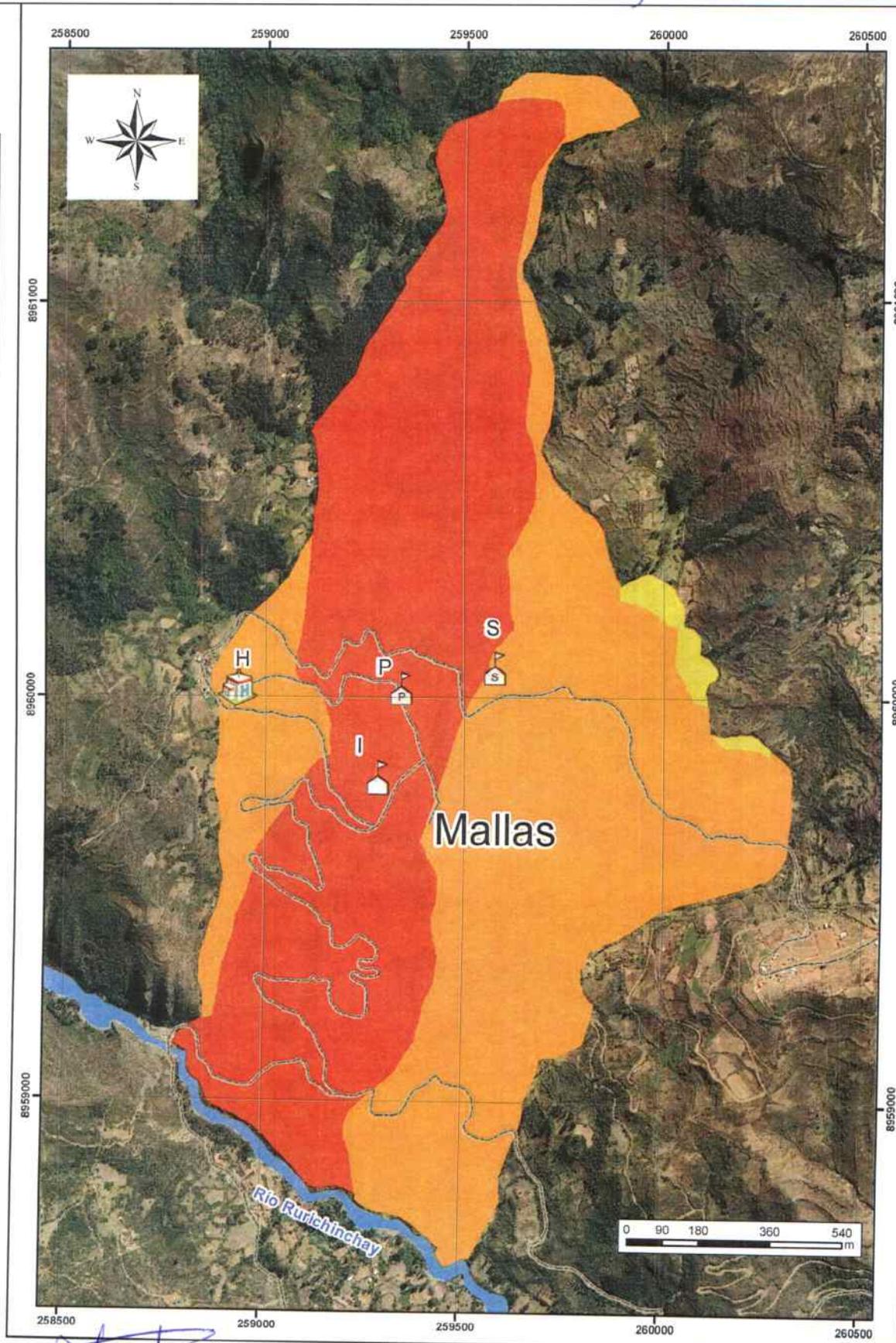


DISTRITO



Descripción

- Vía de acceso
- I.E. primaria
- I.E. Inicial
- I.E. Secundaria
- Salud



Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.O. Nº 14020-2019-CE/NEPREDU
 CIP 218771



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa, en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia de Huari, departamento de Ancash

MAPA DE PELIGRO DEL CENTRO POBLADO DE MALLAS

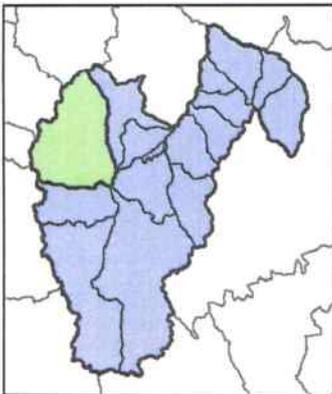
Evaluador de riesgo: Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza		Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18S	
Escala: 1:10,000	Fecha: Mayo 2021	Formato impresión: A3	Mapa:
Fuente: INGEMMET (19-i) INEI -2017	ANA IGN	MINEDU	08

RANGO			Niveles de peligro
0.272	$\leq P \leq$	0.470	MUY ALTO
0.145	$\leq P <$	0.272	ALTO
0.073	$\leq P <$	0.145	MEDIO

DEPARTAMENTO



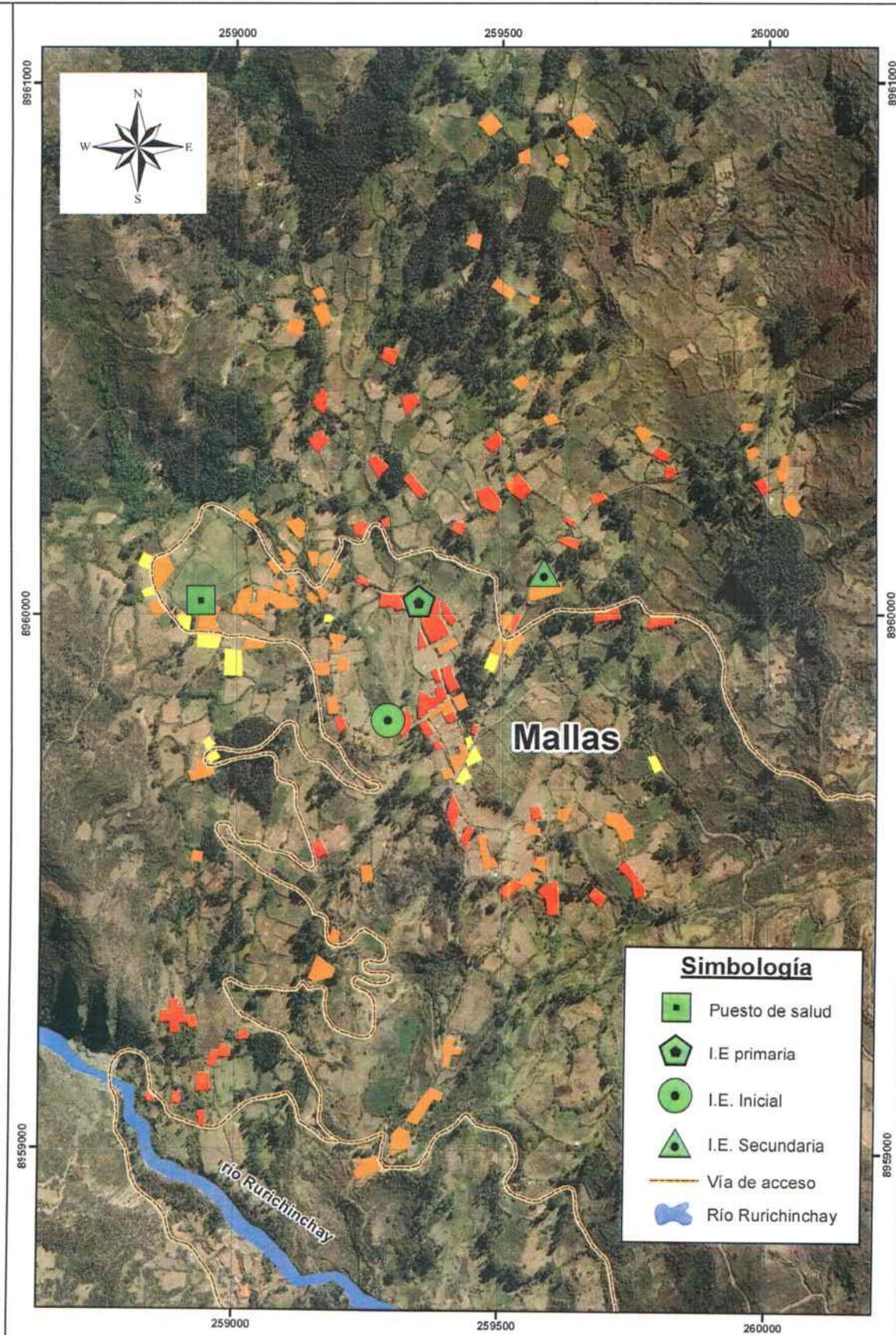
PROVINCIA



DISTRITO



Jul
 Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CE NEPRED/J
 CIP 216771



NIVEL	RANGO DE LA VULNERABILIDAD		
MUY ALTA	0.286	$\leq V \leq$	0.424
ALTA	0.167	$\leq V <$	0.286
MEDIA	0.082	$\leq V <$	0.167
BAJA	0.041	$\leq V <$	0.082



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa,
 en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia
 de Huari, departamento de Ancash

MAPA DE VULNERABILIDAD

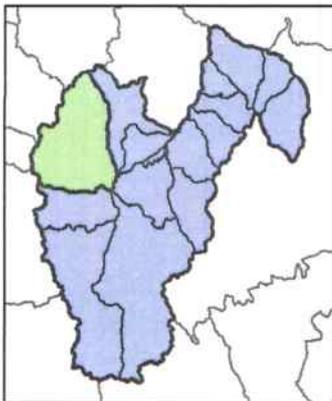
Evaluador de riesgo: Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza		Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18S	
Escala: 1:7,500	Fecha: Mayo 2021	Formato impresión: A3	Mapa:
Fuente: INGGEMMET INEI -2017	ANA IGN	MINEDU	

09

DEPARTAMENTO



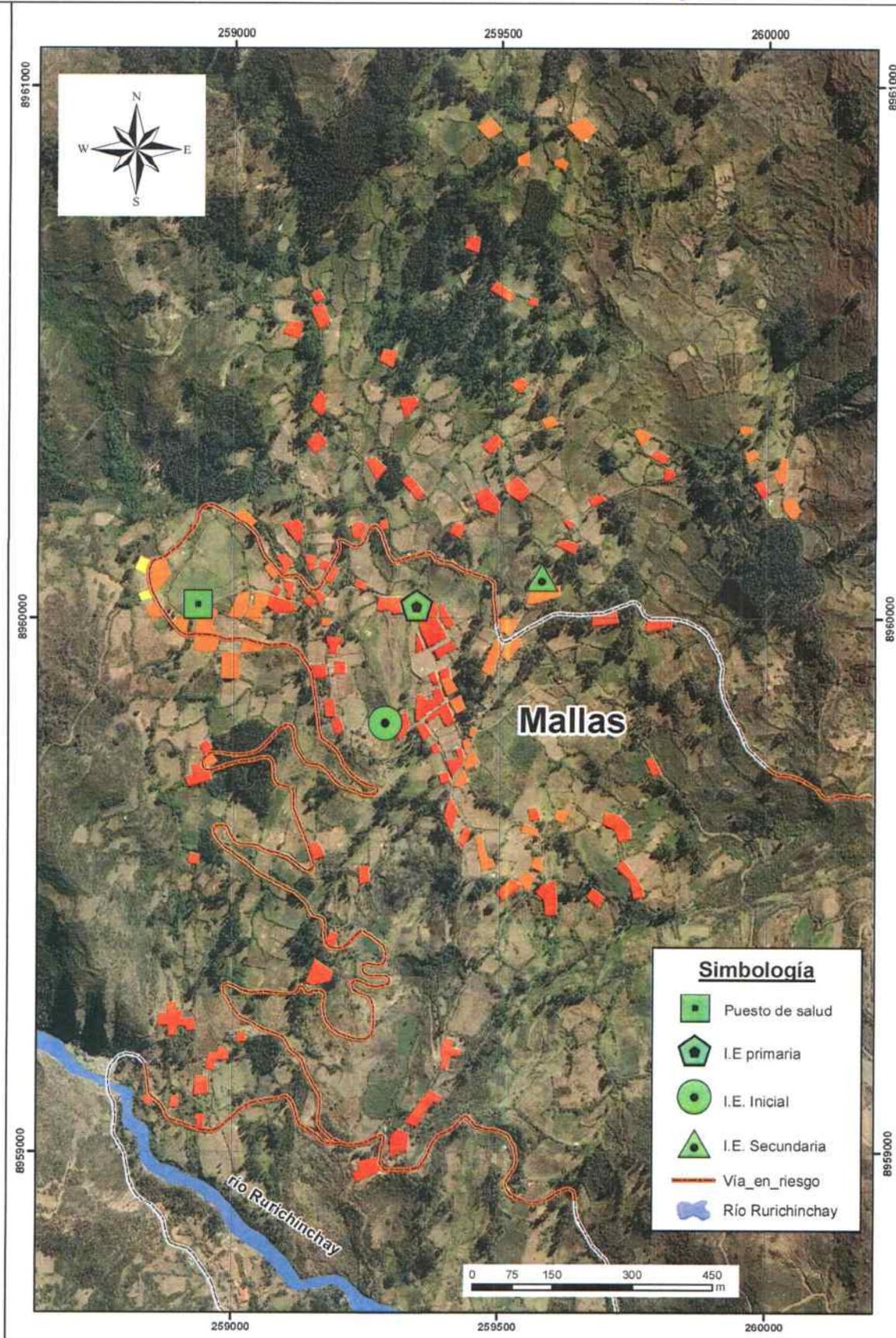
PROVINCIA



DISTRITO



Ing. Jhonior P. Tarazona Mendoza
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. Nº 111-2020-CENEFRED/J
 CIP 216771



NIVELES DE RIESGO	RANGO		
MUY ALTO	0.075	$\leq R \leq$	0.205
ALTO	0.024	$\leq R <$	0.075
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.024
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006



Evaluación del riesgo por deslizamiento de masa,
 en el centro poblado de Mallas, distrito y provincia
 de Huari, departamento de Ancash

MAPA DE RIESGOS

Evaluador de riesgo:

Ing. Jhonior Pedro Tarazona Mendoza

Datum: WGS 84

Proyección: UTM Zona 18S

Escala: **1:7,500**

Fecha: **Mayo 2021**

Formato
 Impresión: **A3**

Mapa:

Fuente: **INGEMMET
 INEI -2017**

**ANA
 IGN
 MINEDU**

10