GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA
SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

EVALUACION DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS – A.V. LAS MARAVILLAS, DISTRITO DE TORATA, PARA EL PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

MOQUEGUA - 2024

JULIO EUSTAQUIO USLA IACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

PRESENTACIÓN

El Gobierno Regional de Moquegua como organismo público, requiere generar información sobre peligros, vulnerabilidades y riesgos de acuerdo a los lineamientos del CENEPRED e información proporcionada por estudios técnicos realizados en zona de estudio y por instituciones técnico-científicas, esta información es sistematizada e integrada para una gestión futura y correctiva.

En el presente estudio de EVALUACIÓN DEL RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS – A.V. LAS MARAVILLAS, DISTRITO DE TORATA, se identifica y caracteriza el Peligro, el Análisis de los factores de la Vulnerabilidad, la determinación del Nivel de Riesgo en un ámbito específico, con la finalidad de proveer a las decisiones, elementos técnicos que permitan la evaluación de la A.V. LAS MARAVILLAS a través de la implementación de medidas de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres con el propósito de proteger la vida de la población, el patrimonio de las personas y del estado.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 29664 "Ley del Sistema nacional de Gestión del Riesgo de desastres" y de los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del riesgo de desastres aprobado con Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM con la finalidad de identificar y caracterizar los peligros originados por fenómenos de origen natural, en este caso flujo de detritos, para determinar la probabilidad de ocurrencia de los peligros, analizar y estimar los niveles de vulnerabilidad existente en el ámbito para finalmente calcular o estimar los niveles de riesgos y el control de los mismos, recomendar las medidas de prevención o reducción del riesgo de carácter estructural y no estructural más adecuados, con el objetivo de reducir los riesgos existentes, así como evitar la generación de riesgos futuros.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios del Gobierno Regional de Moquegua y con información técnica realizada para el estudio e información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Instituto de Estadística e Informática (INEI) entre otros. En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

JULIO EUSTAQUIO LUCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

En el Estudio de Evaluación de Riesgo por, provincia General Sánchez Cerro y departamento de Moquegua, se realizó la identificación y caracterización de Peligro, el Análisis de los factores de la Vulnerabilidad, la determinación del Nivel de Riesgo en un ámbito específico, con la finalidad de proveer a las decisiones, elementos técnicos que permitan la planificación de condiciones de Desarrollo Sostenible a través de la implementación de medidas de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres con el propósito de proteger la vida de la población, el patrimonio de las personas y del estado.

La Junta Directiva la A.V. Las Maravillas, distrito de Torata, provincia Mariscal Nieto y departamento de Moquegua, tiene como sus representantes a las siguientes personas:

Presidente : Wiler Pedro Ramos Flores

Vicepresidente : Alipio Huanacuni Nina

SecrETAREO de actas : Jenry Rubén Vilca Zurita

Tesorero : Jeanee Rosario Huacho Gomez

Fiscal : Cirilo Alberto Manzano

Sec. de organización : Néstor García Huariccallo

Vocal 2 : Eulogia Amachi Ramos

CONSULTA ESPECIALIZADA DE INSTITUCIONES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO y METALÚRGICO – INGEMMET

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – ANA

SENAMHI

CENEPRED - SIGRID

CONSULTA DE ORGANISMOS PÚBLICOS

ORGANISMO DE FORMALIZACIÓN DE LA PROPIEDAD INFORMAL – COFOPRI

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA – INEI

ASISTENCIA TÉCNICA

Ing. Nelson Marcelino Condori Huacho
Coordinador de Enlace Regional Arequipa
Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica
CENEPRED

JULIO GUSTAVO CUSCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

INTEGRANTES DEL EQUIPO TECNICO

SERVICIO DE EVALUADOR DE RIESGO ACREDITADO PARA LA ELABORACION DE 01 ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS – A.V. LAS MARAVILLAS – DISTRITO DE TORATA.

ING. JULIO EUSTAQUIO USCA TACA – EVALUADOR DE RIESGO ACREDITADO POR CENEPRED. O/S. N° 4529.

SERVICIO DE ESPECIALISTA EN EVALUACION DE RIESGOS PARA LA ELABORACIÓN DE 01 ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS – A.V. LAS MARAVILLAS – DISTRITO DE TORATA.

ING. LUIS ALBERTO VALDIVIA GONZALES., O/S. N° 2155.

SERVICIO DE ESPECIALISTA EN DIAGNOSTICO DE COMUNIDADES EN RIESGO Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS) PARA LA ELABORACIÓN DE 01 ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS – A.V. LAS MARAVILLAS – DISTRITO DE TORATA.

ARQ. YURI TERESA GUTIERREZ COTA. O/S. N° 1962.

SERVICIO DE RECOPILACION DE INFORMACION

DAYCENA RAMOS PAURO, O/S. N° 6808

SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA EN INGENIERIA.

ROSMERY ERIKA TICONA MARCA, O/S. N° 5667.

SERVICIO COMPLEMENTARIO – SERVICIO DE ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE PRECIPITACIONES PLUVIALES PARA LA ELABORACIÓN DE 01 ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS – A.V. LAS MARAVILLAS – DISTRITO DE TORATA. ING. MARISABEL CACHICATARI MOLINA. O/S N° 7308.

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES OCASIONADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

INTRODUCCIÓN

El numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, aprobado con Decreto Supremo Nº 048–2011–PCM, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: Identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y, asimismo, establecer un plan de gestión correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión.

Los artículos 14° y 16° de la Ley N° 29664 del SINAGERD, indican que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia. El numeral 11.1 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, indica que los gobiernos regionales y gobiernos locales incorporan en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la gestión del riesgo de desastres.

El literal a) del numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley N° 29664 del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

La Ley N° 29664 del SINAGERD y su reglamento, establecen que el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED, es la institución que asesora y propone al ente rector la normatividad que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción a nivel nacional.

La Presidencia del Consejo de ministros - PCM, reguló el proceso de estimación del riesgo de desastres a través de los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres", el cual fue aprobado mediante Resolución Ministerial N° 334- 2012-PCM del 26 de diciembre de 2012.

Los lineamientos técnicos, establecen los procedimientos técnicos y administrativos que permiten generar el conocimiento de los peligros, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que viabilicen la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres, así como los entes competentes para la ejecución de los informes y/o estudios de evaluación de riesgos a nivel de gobiernos regionales y locales (municipalidad provincial y distrital). Dichos

JULIO EUSTAQUIO OJEDA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

lineamientos son de cumplimiento obligatorio para las instituciones de los tres niveles de gobierno miembros del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), Dirección de Gestión de Procesos (DGP) - Subdirección de Normas y Lineamientos (SNL). CENEPRED, 2014. publica el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 2da Versión y la Directiva N° 001-2013- CENEPRED/J Procedimientos Administrativos para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. El manual, presenta una metodología que analiza los parámetros de evaluación de los fenómenos y la susceptibilidad de los mismos, así como la vulnerabilidad de los elementos expuestos al fenómeno en función a la exposición, fragilidad y resiliencia, el cual permite determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de actividades y proyectos de inversión pública de prevención o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación. Dicha metodología semicuantitativa permite tener un porcentaje menor de incertidumbre para la determinación de los niveles de riesgos.

El presente informe desarrolla la metodología establecida en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales versión 2, elaborada por el CENEPRED, la cual ha permitido caracterizar el peligro generado por Flujo de Detritos, asimismo, determinar los factores de susceptibilidad del área de estudio, determinar los escenarios de riesgos, los niveles de peligrosidad, la estratificación de peligrosidad, la zonificación de peligrosidad, analizar los elementos expuestos susceptibles, analizar la vulnerabilidad, los niveles de vulnerabilidad, la estratificación de la vulnerabilidad, la zonificación de la vulnerabilidad, cuantificar las posibles pérdidas y zonificar los riesgos de los lotes de dicha zona de estudio.

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

En ese sentido, es importante la elaboración de estudios de evaluación de riesgos para identificar a nivel de detalle la zonificación de los niveles de peligro según el modelamiento espacial, identificar los niveles de vulnerabilidad según las condiciones sociales, físicas, económicas y/o ambientales, para finalmente obtener los niveles de riesgo resultante al peligro analizado. Con ello, se establecen las medidas para la prevención y reducción de riesgos, según corresponda.

El presente Informe forma parte de la Evaluación de riesgo por flujo de detritos en la asociación de vivienda Las Maravillas.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Las precipitaciones extremas se comportan como agente desencadenante en la ocurrencia de flujo de detritos, el 21 de febrero de 2024 se dieron lluvias, allí se registró la cifra de 62.1 litros/día considerado extremadamente lluvioso superando al récord histórico de 27.7 mm de 1973.

En primera instancia se emplean sistemas de información geográfica para evaluar las zonas susceptibles al flujo de detritos, mediante el método de relación de frecuencias y considerando como factores detonantes la pendiente, litología, cobertura, curvatura y espesor del estrato superficial.

La vulnerabilidad se determinó a partir de los índices de Exposición y de Resiliencia, que es un indicativo del grado de exposición de las edificaciones y su comportamiento ante el evento Peligroso. El Riesgo de las construcciones se plantea como una función del peligro, vulnerabilidad y el costo asociado al elemento expuesto.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 002. 2018 - CENEPRED/J

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN I
INTRODUCCIÓN IV
ÍNDICE GENERAL 1
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES 5
ÍNDICE DE TABLAS 6
ÍNDICE DE MAPAS 10
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS 11
CAPITULO I.- ASPECTOS GENERALES 12
1.1. OBJETIVOS 12
1.1.1. OBJETIVO GENERAL 12
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 12
1.2. ANTECEDENTES 12
1.3. MARCO NORMATIVO 13
1.4. JUSTIFICACIÓN 15
1.5. FINALIDAD 16
CAPITULO II.- SITUACIÓN GENERAL 17
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 17
2.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR 19
2.2.1. POBLACIÓN 19
2.2.2. VÍAS DE ACCESO 19
2.2.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 20
2.2.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS 21
2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR 24
2.3.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS 24
2.3.1.1. GEOLOGÍA REGIONAL 24
2.3.1.1.1. FORMACIÓN HUARACANE (Ks-hua) 24
2.3.1.1.2. FORMACIÓN SOTILLO (Pp-so) 25
2.3.1.1.3. FORMACIÓN MOQUEGUA (Po-mo/s) 25
2.3.1.1.4. DEPÓSITOS ALUVIALES (Qh-al) 25
2.3.1.1.5. DEPÓSITOS ALUVIALES (Qp-al) 25
2.3.1.2. GEOLOGÍA LOCAL 26
2.3.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS 26
2.3.1.2.2. FORMACIONES GEOLÓGICAS ANTIGUAS 26
2.3.1.2.3. FORMACIONES GEOLÓGICAS RECIENTES 27

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2018 - CENEPRED/J

2.3.1.2.4. CARACTERIZACIÓN GEO-ESTRUCTURAL 31
2.3.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICO 34
2.3.2.1. MORFOGÉNESIS DEL RELIEVE 34
2.3.2.2. AMBIENTE MORFOESTRUCTURAL - GEOFORMAS DE CARÁCTER TECTÓNICO-DEGRADACIONAL Y EROSIONAL 34
2.3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 34
2.3.2.3.1. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN SISTEMAS MONTAÑOSOS 34
2.3.2.3.2. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN SISTEMAS COLINOSOS 35
2.3.2.3.3. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN SISTEMAS DE PLANICIES 37
2.3.2.3.4. UNIDADES DE SISTEMAS DE CAUCES FLUVIALES Y/O DRENAJES 37
2.3.3. ASPECTOS DE PENDIENTES DEL TERRENO 41
2.3.3.1. ANÁLISIS DE PENDIENTES DEL TERRENO 41
2.3.3.1.1. CARACTERIZACIÓN Y/O CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE PENDIENTES 41
CAPÍTULO III.- DE LA EVALUACION DE RIESGOS 43
3.1. DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD 43
3.1.1. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS 43
3.1.2. CARACTERIZACION DE LOS PELIGROS 43
3.1.3. PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LOS PELIGROS 46
3.1.4. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS 48
3.1.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL AMBITO GEOGRAFICO ANTE LOS PELIGROS 55
3.1.5.1. FACTORES DESENCADENANTES 55
3.1.5.2. FACTORES CONDICIONANTES 56
3.1.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD 60
3.1.7. NIVELES DE PELIGRO 61
3.1.8. MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD 63
3.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 65
3.2.1. ANÁLISIS DEL COMPONENTE EXPOSICIÓN 65
3.2.1.1. EXPOSICIÓN SOCIAL 65
Número de habitantes por vivienda 66
3.2.1.2. EXPOSICIÓN ECONÓMICA 67
3.2.1.3. EXPOSICIÓN AMBIENTAL 68
3.2.2. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EXPOSICIÓN 69
3.2.3. ANÁLISIS DEL COMPONENTE FRAGILIDAD 70
3.2.3.1. FRAGILIDAD SOCIAL 70
3.2.3.2. FRAGILIDAD ECONÓMICA 73

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

3.2.3.3. FRAGILIDAD AMBIENTAL 78
3.2.4. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FRAGILIDAD 79
3.2.5. ANÁLISIS DEL COMPONENTE RESILIENCIA 79
3.2.5.1. RESILIENCIA SOCIAL 79
3.2.5.2. RESILIENCIA ECONÓMICA 86
3.2.5.3. RESILIENCIA AMBIENTAL 88
3.2.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESILIENCIA 90
3.2.7. NIVEL DE VULNERABILIDAD 90
3.2.8. MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD 93
3.3. CÁLCULO DE RIESGO 94
3.3.1. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS 94
3.3.1.1. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL RIESGO 94
3.3.2. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES 94
3.3.3. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS 96
3.3.3.1. MATRIZ DEL RIESGO 96
3.3.3.2. NIVELES DEL RIESGO 96
3.3.3.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS 97
3.3.3.4. MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS 100
3.3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS) 101
3.3.4.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL 101
3.3.4.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL 101
3.3.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRE (RIESGOS EXISTENTES) 101
3.3.5.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL 101
3.3.5.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL 102
3.4. DEL CONTROL DE RIESGOS 102
3.4.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS 102
3.4.1.1. ACEPTABILIDAD/TOLERABILIDAD 102
3.4.1.1.1. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS 102
3.4.1.1.2. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS 103
3.4.1.1.3. NIVEL DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS 103
3.4.1.1.4. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA 104
3.4.1.2. CONTROL DE RIESGOS 104
CONCLUSIONES 106
RECOMENDACIONES 107
BIBLIOGRAFIA 108
ANEXOS: 110

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Anexo 1. Mapas 110
Anexo 2. Datos Estadísticos 119
Anexo 3: Panel Fotográfico 121

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación geográfica del distrito de Torata.....17
Ilustración 2: Vista de recorrido vehicular desde Plaza de Armas de Moquegua hasta ámbito de estudio 19
Ilustración 3: Geología Regional 26
Ilustración 4: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural. 43
Ilustración 5: Partes de un flujo: (A) Cárcavas, arroyada difusa, (B) flujos torrenciales, huaycos y aluviones, erosión de riberas, desbordes, (C) inundaciones o avenidas.....44
Ilustración 6: Flujograma del Peligro por flujo de detritos.....45
Ilustración 7: Recopilación y Análisis de información.....46
Ilustración 8: Quebrada principal 54
Ilustración 9: Metodología para Análisis de Vulnerabilidad.....65
Ilustración 11: Fórmula para determinar el nivel de riesgo 94

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 282-2018 - CENEPRED/J

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Emergencias ocurridas del año 2003 al año 2023 13
Tabla 2: Población total del distrito de Torata y población total del ámbito de estudio 19
Tabla 3: Características de las variables climáticas 20
Tabla 4: Características de las variables climáticas 20
Tabla 5: Población por Grupo Etareo 21
Tabla 6: Población con alguna discapacidad 22
Tabla 7: Material de construcción predominante 22
Tabla 8: Estado de conservación 23
Tabla 9: Actividades Económicas en la vivienda 23
Tabla 10: Ingreso familiar promedio por vivienda 24
Tabla 11: Descriptores de parámetro de Frecuencia 47
Tabla 12: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia 47
Tabla 13: Matriz de normalización del parámetro Frecuencia 47
Tabla 14: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia 47
Tabla 15: Población expuesta por grupo etareo 48
Tabla 16: Población expuesta con alguna discapacidad 49
Tabla 17: Vivienda Expuesta 50
Tabla 18: Infraestructura vial expuesta 53
Tabla 19: Descriptores del parámetro Umbrales de precipitación 55
Tabla 20: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación 55
Tabla 21: Matriz de normalización del parámetro Precipitación 56
Tabla 22: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación 56
Tabla 23: Descriptores de Parámetros Condicionantes 56
Tabla 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Factores condicionantes 57
Tabla 25: Matriz de normalización del parámetro Factores condicionantes 57
Tabla 26: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Factores condicionantes 57
Tabla 27: Descriptores de parámetro de Pendiente 57
Tabla 28: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente 57
Tabla 29: Matriz de normalización del parámetro Pendiente 58
Tabla 30: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente 58
Tabla 31: Descriptores de parámetro de Geomorfología 58
Tabla 32: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología 58
Tabla 33: Matriz de normalización del parámetro Geomorfología 59
Tabla 34: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología 59
Tabla 35: Descriptores de parámetro de Geología 59
Tabla 36: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología 59
Tabla 37: Matriz de normalización del parámetro Geología 60
Tabla 38: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología 60
Tabla 39: Cuadro de ponderación de los parámetros de Susceptibilidad 60
Tabla 40: Cuadro de la susceptibilidad en función del factor desencadenante 61
Tabla 41: Cuadro de ponderación de los parámetros de Peligro 61

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Tabla 42: Nivel de peligrosidad por flujo de detritos 62
Tabla 43: Nivel de peligrosidad por flujo de detritos 62
Tabla 44.- Descriptores del parámetro Número de habitantes por vivienda.....66
Tabla 45.- Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda.66
Tabla 46.- Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda.66
Tabla 47.- Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Número de habitantes por vivienda.....67
Tabla 48: Descriptores del parámetro distancia de predio a cauce de quebrada.....67
Tabla 49: Matriz de comparación de pares del parámetro distancia de predio a cauce de quebrada.....67
Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro distancia de predio a cauce de quebrada.....68
Tabla 51: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro distancia de predio a cauce de quebrada.....68
Tabla 52: Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores).....68
Tabla 53: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores).....69
Tabla 54: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores).....69
Tabla 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores)...69
Tabla 56: Parámetros de exposición.....69
Tabla 57: Descriptores del parámetro fragilidad social.....71
Tabla 58: Descriptores del parámetro Grupo ETAREO 71
Tabla 59: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etareo.....71
Tabla 60: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etareo.....71
Tabla 61: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etareo 71
Tabla 62: Descriptores del parámetro población con alguna discapacidad 72
Tabla 63: Matriz de comparación de pares del parámetro población con alguna discapacidad ...72
Tabla 64: Matriz de comparación de pares del parámetro población con alguna discapacidad ...72
Tabla 65: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro población con alguna discapacidad.....72
Tabla 66: Descriptores del parámetro fragilidad económica 73
Tabla 67: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica.....73
Tabla 68: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica.....73
Tabla 69: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad económica 73
Tabla 70: Descriptores del parámetro población con alguna discapacidad 74
Tabla 71: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación del predio....74
Tabla 72: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación del predio....74
Tabla 73: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro estado de conservación del predio.....74
Tabla 74: Descriptores del parámetro material predominante en pared 75
Tabla 75: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared 75
Tabla 76: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared 75

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 77: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en pared 75
Tabla 78: Descriptores del parámetro material predominante en techo 76
Tabla 79: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techo....76
Tabla 80:Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techo 76
Tabla 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en techo 76
Tabla 82: Descriptores del parámetro material predominante en piso 77
Tabla 83: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en piso 77
Tabla 84: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en piso 77
Tabla 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en piso 77
Tabla 86: Descriptores del parámetro tipo de disposición de residuos solidos 78
Tabla 87: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de disposición de residuos solidos 78
Tabla 88: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de disposición de residuos solidos 78
Tabla 89: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de disposición de residuos solidos 78
Tabla 90: Ponderación de los parámetros de fragilidad 79
Tabla 91: Descriptores del parámetro resiliencia social 80
Tabla 92: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social 80
Tabla 93: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social 81
Tabla 94: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro resiliencia social 81
Tabla 95: Descriptores del parámetro tipo de seguro de salud 81
Tabla 96: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud....81
Tabla 97: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud....82
Tabla 98: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de seguro de salud 82
Tabla 99: Descriptores del parámetro Acceso de la Población a Servicios Básicos....82
Tabla 100: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso de la Población a Servicios Básicos 82
Tabla 101: Matriz de comparación de pares del Acceso de la Población a Servicios Básicos 83
Tabla 102: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso de la Población a Servicios Básicos....83
Tabla 103: Descriptores del parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres 83
Tabla 104: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres 83
Tabla 105: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres 84
Tabla 106: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres....84
Tabla 107: Descriptores del parámetro actitud ante el riesgo 84
Tabla 108: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud ante el riesgo 84
Tabla 109: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud ante el riesgo 85

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Tabla 110: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud ante el riesgo 85
Tabla 111: Descriptores del parámetro participa de simulacros....85
Tabla 112: Matriz de comparación de pares del parámetro participa de simulacros 85
Tabla 113: Matriz de comparación de pares del parámetro participa de simulacros 86
Tabla 114: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro participa de simulacros....86
Tabla 115: Descriptores del parámetro resiliencia económica 86
Tabla 116: Descriptores del parámetro actividad económica 86
Tabla 117: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad económica 87
Tabla 118: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad económica 87
Tabla 119: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actividad económica 87
Tabla 120: Descriptores del parámetro ingreso promedio 87
Tabla 121: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio....88
Tabla 122: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio....88
Tabla 123: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso promedio 88
Tabla 124: Descriptores del parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales 88
Tabla 125: Matriz de comparación de pares del parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales 89
Tabla 126: Matriz de comparación de pares del parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales 89
Tabla 127: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales....89
Tabla 128: Ponderación de los parámetros de resiliencia....90
Tabla 129: Niveles de vulnerabilidad....91
Tabla 130: Estratificación de la vulnerabilidad....91
Tabla 131: Cálculo daños probables 95
Tabla 132: Costos pérdidas probables....95
Tabla 132: Efectos probables....95
Tabla 133: Estratificación del riesgo 97
Tabla 134: Valoración de consecuencias. 102
Tabla 135: Valoración de frecuencia 103
Tabla 136: Nivel de consecuencia y daños 103
Tabla 137: Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo 104
Tabla 138: Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo 104

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Mapa de ubicación. 18
Mapa 2: Mapa de Geología Local 33
Mapa 3: Mapa topográfico 39
Mapa 4: Mapa Geomorfológico....40
Mapa 5: Mapa de Pendientes....42
Mapa 6: Mapa de peligro....64
Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad....93
Mapa 8: Mapa de Riesgos....100

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Vista bloques angulosos de rocas volcánicas, parte baja del cerro Mejía 27
Fotografía 2: Vista de material aluvial removido y escombro.....27
Fotografía 3: Vista de escombro con material aluvial 28
Fotografía 4: Depósitos aluviales en el cauce principal vista aguas arriba en inmediaciones de la carretera a Yacango 28
Fotografía 5: Depósitos aluviales en quebrada tributaria proveniente del Cerro Baúl.....29
Fotografía 6: Depósitos aluviales con un espesor mayor a 5 metros, vista de la quebrada tributaria proveniente del Cerro Baúl.....29
Fotografía 7: Se observa depósitos aluviales con espesores de 10 a 30 metros.....30
Fotografía 8: Depósitos aluviales en ladera del Cerro Mejía, zona de extracción de agregado.....30
Fotografía 9: Depósito Coluvio aluvial en la parte baja de la ladera 31
Fotografía 10: Se observa laderas escarpadas, en la parte media y superior del cerro Mejía.....35
Fotografía 11: Se observa viviendas precarias en la parte baja de las laderas.....35
Fotografía 12: Vista lateral de la colina, hacia el fondo se observa la A.V. Maravillas.....36
Fotografía 13: Lomada con laderas inclinadas con pendientes entre 10° a 30°.....36
Fotografía 14: Vista de la llanura de inundación cubierto en varios sectores por depósitos antrópicos 38
Fotografía 15: Buzón de desagüe en el exterior de vivienda 49
Fotografía 16: Conexiones de agua potable en el interior de la vivienda 49
Fotografía 17: Medidor de luz ubicado en la fachada de todas las viviendas de la asociación.....50

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

CAPITULO I.- ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por el flujo de detritos – A.V. Las Maravillas, distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto y departamento de Moquegua.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo.
- Identificar y caracterizar el peligro.
- Identificar y cuantificar los elementos expuestos en el área de influencia del peligro.
- Analizar la vulnerabilidad en las dimensiones sociales, económicas y ambientales
- Calcular los niveles de riesgo para el análisis del control de riesgo identificando su aceptabilidad y tolerancia.
- Estimar los efectos probables.
- Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo

1.2. ANTECEDENTES

No existe información vía web de antecedentes de que han venido afectando al sector de Yacango de la Asociación de vivienda Las Maravillas, es por ello que se han tomado fuentes secundarias que relacionan los hechos que han sido afectados dicho sector. Así como dice Sampieri en su libro de metodología de la investigación en casos donde no haya antecedentes de fuentes confiables como es del CENEPRED u otras entidades del estado o investigaciones, se puede empezar como un estudio exploratorio.

Sin embargo, se cuenta información (COEN INDECI) relacionada de las emergencias ocurridas a nivel del distrito de Torata en el periodo 2003-2023, el cual se detalla en la siguiente Tabla.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 1: Emergencias ocurridas del año 2003 al año 2023

DPTO.	PROV.	DIST.	EMERGENCIA	LESIONADOS	DAMNIFICADOS	AFECTADOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	HUAYCO	0	18	110	6	28
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	DESLIZAMIENTO	1	27	0	4	0
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	HUAYCO	0	231	4731	28	1601
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	DERRUMBE DE CERRO	0	0	15	0	3
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	DERRUMBE DE CERRO	0	0	0	0	0
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	HUAYCO	0	4	24	2	23
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	HUAYCO	0	0	42	0	22
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0
MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	TORATA	DESLIZAMIENTO	0	3	7	1	3

Fuente: COEN INDECI

1.3. MARCO NORMATIVO

El marco normativo contempla lo establecido en la constitución Política del Perú, la misma que hace referencia a diversas normas a ser tomadas en cuenta.

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –SINAGERD.
- Decreto Legislativo N° 1252, que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2022-2030.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el sistema nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- D.S. 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –SINAGERD, que fue aprobado inicialmente con el D.S. N° 048-2011-PCM.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 080-2020-CENEPRED, Guía para la Evaluación de los Efectos Probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales.

El presente informe de evaluación del riesgo está enmarcado dentro de La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y su reglamento aprobado con Decreto Supremo Nº 048–2011– PCM, el numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y asimismo, deben establecer un plan de gestión prospectiva y correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión. Los artículos 14° y 16° de la Ley N° 29664 del SINAGERD, indican que los gobiernos El numeral 11.1 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, indica que los gobiernos regionales y gobiernos locales incorporan en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la gestión del riesgo de desastres. El literal a) numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley N° 29664 del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres. La Ley N° 29664 del SINAGERD y su reglamento, establecen que el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, es la institución que asesora y propone al ente rector la normatividad que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción a nivel nacional. La Presidencia del Consejo de ministros-PCM, reguló el proceso de estimación del riesgo de desastres a través de los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres", el cual fue aprobado mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM del 26 de diciembre de 2012. Los lineamientos técnicos, establecen los procedimientos técnicos y administrativos que permiten generar el conocimiento de los peligros, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que viabilicen la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres, así como los entes competentes para la ejecución de los informes y/o estudios de evaluación de riesgos a nivel de gobiernos regionales y locales (municipalidad provincial y distrital). Dichos lineamientos son de cumplimiento obligatorio.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El flujo de detritos, que ha ocurrido a lo largo del tiempo, desde el año pasado hasta hace mil años, es una situación común en áreas con lluvias intensas, montañas y valles. Sin embargo, en la actualidad, estos flujos afectan a una gran cantidad de personas que viven en condiciones que los hacen susceptibles a estos eventos. Estos desplazamientos de masa perturban sus vidas cotidianas, marcadas por la habitación en viviendas precarias, familias con dificultades socioeconómicas y otros factores de riesgo.

Aunque los flujos de detritos se presentan como eventos estacionales, su impacto se traduce en desastres recurrentes debido a la combinación de una alta vulnerabilidad y una baja resiliencia. Por lo tanto, en la zona de la A.V. Las Maravillas, se ha identificado que el principal peligro es el flujo de detritos, el cual será abordado en el informe actual.

Es fundamental justificar la implementación de acciones de prevención, reducción de riesgos y/o reconstrucción en el área afectada por los flujos de detritos, ya que son cruciales para la prevención de desastres, la planificación territorial y, especialmente, para el asentamiento de la población.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

1.5. FINALIDAD

Zonificar los niveles de riesgo por flujos de detritos, que permita la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo, contribuyendo con la adecuada gestión de la administración y ocupación en el sector de la A.V. Las Maravillas.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

CAPITULO II.- SITUACIÓN GENERAL

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

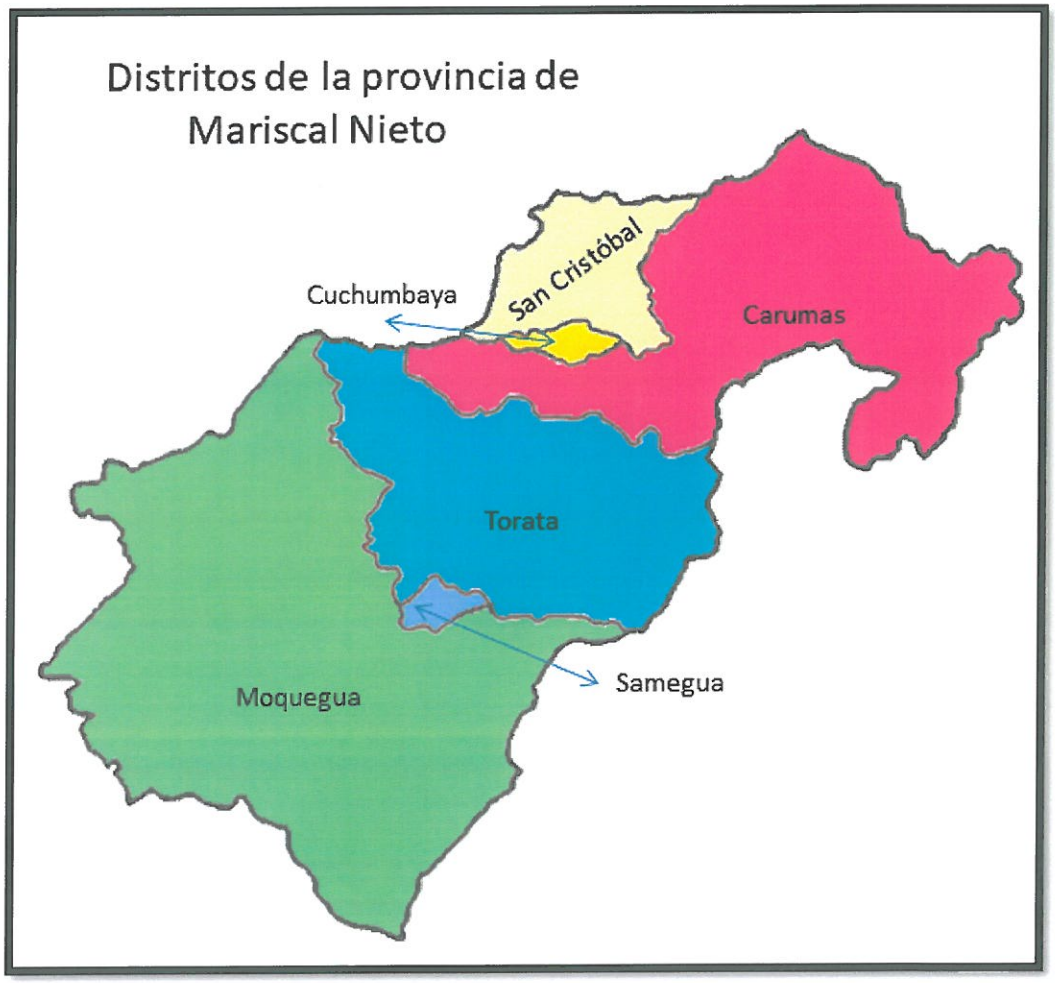
La Asociación de Vivienda Maravillas, se ubica en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto y departamento de Moquegua, en el sur del Perú.

La Asociación de Vivienda Maravillas se ubica a 2133 msnm en la margen derecha del Río Torata. El área de estudio se encuentra comprendida entre las siguientes coordenadas UTM, datum WGS 84, zona 19 S. (Ver mapa 1)

Punto 1. 8108313 m Norte 301618 m Este

Punto 2. 8108473 m Norte 301793 m Este

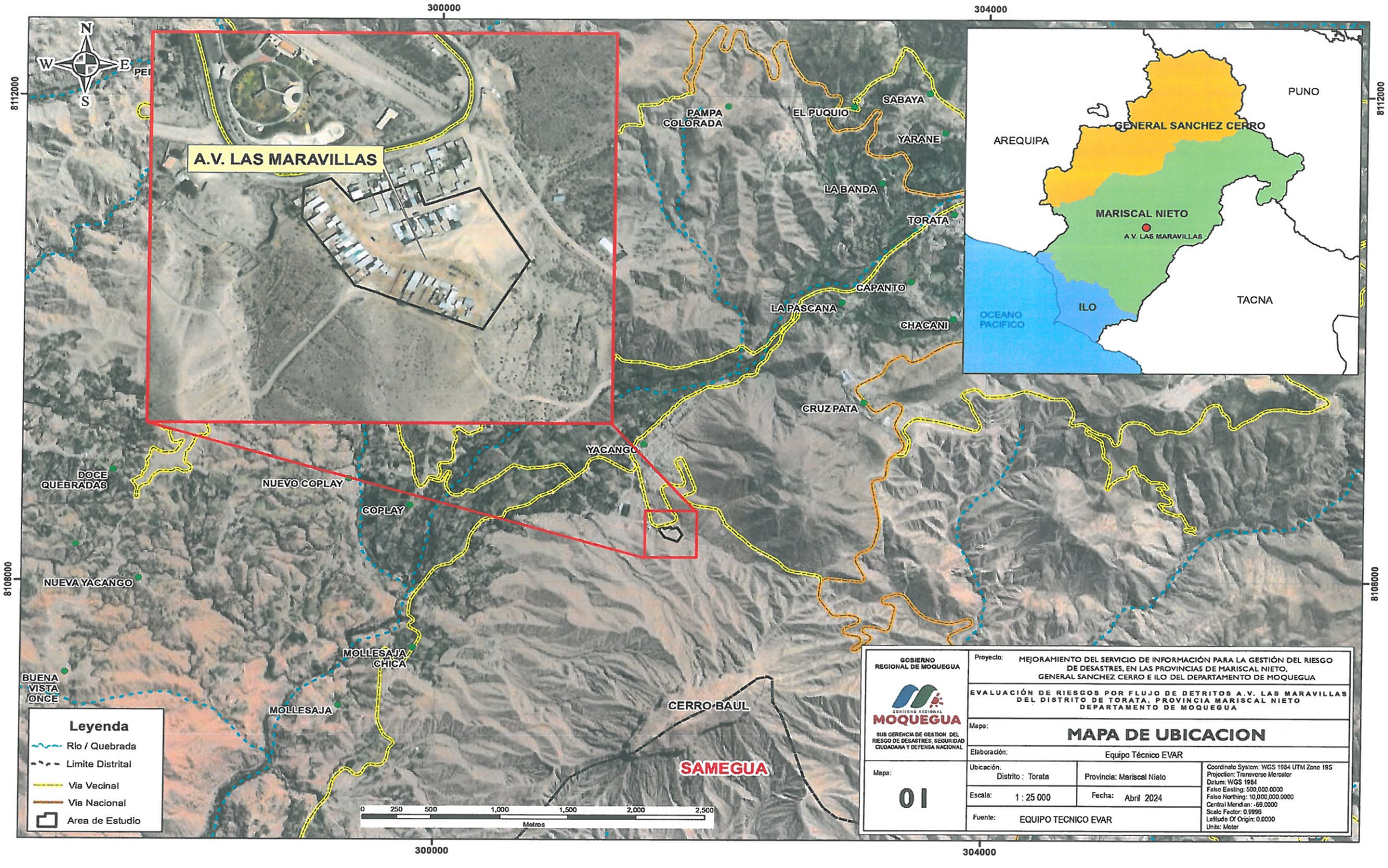
Ilustración 1: Ubicación geográfica del distrito de Torata.



Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Mapa 1: Mapa de ubicación.



Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

2.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR

2.2.1. POBLACIÓN

El distrito de Torata tiene una población de 6198 habitantes según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) según el censo del 2017. De los 6198 habitantes de Torata 2217 son Mujeres y 3981 son hombres, por lo tanto, el 64 % de la población son hombres y 36 % son Mujeres.

En la Asociación de Vivienda Maravillas la población total es de 107 habitantes, siendo 52 mujeres y 55 hombres.

Tabla 2: Población total del distrito de Torata y población total del ámbito de estudio

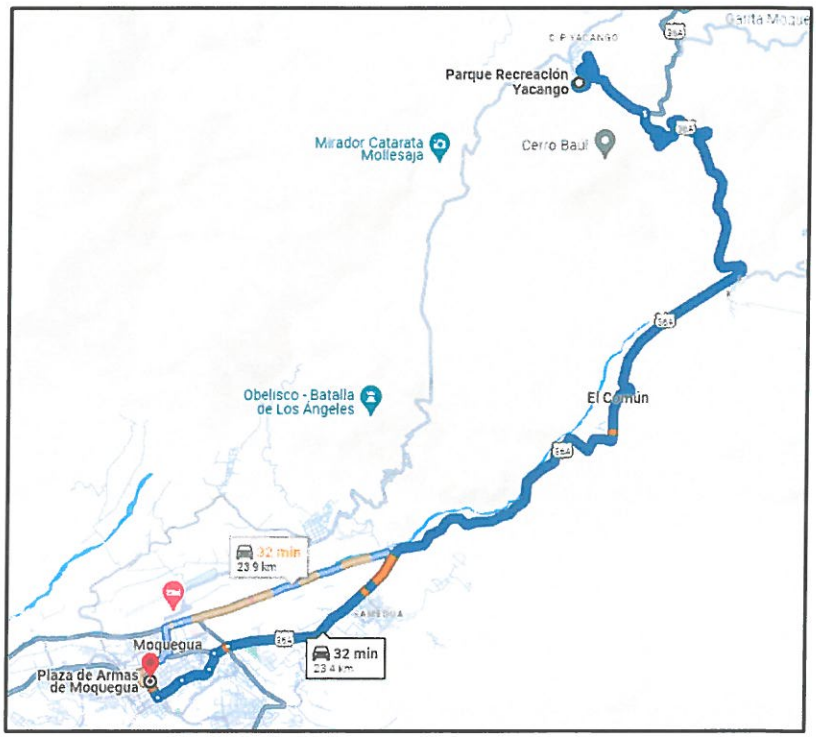
POBLACIÓN TOTAL DEL DISTRITO DE TORATA	%	POBLACIÓN TOTAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	%
6198	100	107	1.72

Fuente: INEI – Equipo Técnico EVAR

2.2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la Ciudad de Moquegua por la carretera asfaltada hasta la Asociación de Vivienda Maravillas, teniendo un recorrido de 24 km en un periodo de tiempo de 35 minutos.

Ilustración 2: Vista de recorrido vehicular desde Plaza de Armas de Moquegua hasta ámbito de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES OCASIONADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2018 - CENEPRED/J

2.2.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

- El área de estudio se encuentra en el límite de dos tipos de Clima según la Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - SENAMHI (2020), estos son:

- Clima Semiseco con invierno seco Frío – C(i)C', cuyas características son: en verano, el tiempo de esta área está determinado por la Alta de Bolivia, por el flujo de humedad del este y por factores locales. Mientras que, en el invierno, las DANAs pueden generar precipitaciones sólidas como la nieve, también son frecuentes las heladas en esta temporada debido al ingreso de vientos secos del oeste en altura.

  Esta región presenta durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 13°C a 17°C de y temperaturas mínimas de -7°C a 5°C. Además, los acumulados anuales de precipitación varían de 200 mm a 700 mm aproximadamente.

  Las principales características de este clima son:

Tabla 3: Características de las variables climáticas

Variable Climática	Valor
Precipitación efectiva	semiseco
Eficiencia térmica	frío
Concentración de humedad	Seco en invierno

Fuente: SENAMHI

- Clima Semiseco con invierno seco Semifrígido – C(i)D', cuyas características son: Clima de tipo semiseco, semifrígido y con invierno seco.

  En verano, el tiempo de esta área está determinado por la Alta de Bolivia, por el flujo de humedad del este y por factores locales. Mientras que, en el invierno, las DANAs pueden generar precipitaciones sólidas como la nieve; además, también son frecuentes las heladas en esta temporada debido al ingreso de vientos secos del oeste en altura.

  Esta región presenta durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 11°C a 15°C y temperaturas mínimas de -11°C a -7°C. Asimismo, los acumulados anuales de lluvias alcanzan valores entre los 500 mm y 700 mm aproximadamente.

  Las principales características de este clima son:

Tabla 4: Características de las variables climáticas

Variable Climática	Valor
Precipitación efectiva	semiseco
Eficiencia térmica	semifrígido
Concentración de humedad	seco en invierno

Fuente: SENAMHI

El documento técnico de la información descrita, correspondiente a la entidad técnica del SENAMHI, asimismo, la estación meteorológica empleada para identificar los umbrales de precipitación considerados en la caracterización del peligro, se encuentra en el Anexo 2.

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

2.2.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

A continuación, se describirá características sociales y económicas del área de estudio, que se encuentran expuestos ante la ocurrencia por flujo de detritos, y que probablemente ante la ocurrencia del peligro estas serían afectados de manera directa según el nivel de peligro sobre la cual se encuentre.

CARACTERÍSTICAS SOCIALES

POBLACIÓN

Para determinar la cantidad de población en la Asociación de Vivienda Las Maravillas, se realizaron encuestas de campo, las cuales fueron realizadas el día 25 de marzo de 2024. En la Asociación de Vivienda Las Maravillas residen 107 habitantes, de los cuales el género masculino representa el 51.41% con un total de 55 hombres y el género femenino representa el 48.59%, con un total de 52 mujeres.

Población por grupo etareo

Respecto a la población por grupo etareo se clasifico en 6 grupos: el primer grupo etareo es el de 0 a 5 años con un total de 7 habitantes, el segundo grupo etareo es el de 6 a 14 con un total de 17 habitantes, el tercer grupo etareo es el de 15 a 29 años con un total de 27 habitantes, el cuarto grupo etareo es el de 30 a 44 años existen 36 habitantes, el quinto grupo etareo es el de 45 a 64 años con un total de 16 habitantes; y finalmente el sexto grupo etareo es el de mayor de 65 años con un total de 4 habitantes.

Tabla 5: Población por Grupo Etareo

GRUPO ETAREO	GENERO		TOTAL
	HOMBRE	MUJER	
De 0 A 5 Años	2	5	7
De 6 a 14 Años	11	6	17
De 15 a 29 Años	17	10	27
De 30 a 44 Años	16	20	36
De 45 a 64 Años	6	10	16
Mayor de 65 Años	3	1	4
TOTAL	**55**	**52**	**107**

Fuente: Equipo Técnico EVAR EVAR

Población con discapacidad

Las personas con discapacidad enfrentan viarias dificultades ante la ocurrencia de un desastre ya que van a enfrentar dificultades en el momento de una posible evacuación, por tal motivo se realizó la identificación de pobladores que presentan algún tipo de discapacidad, registrando a un total de 6 personas, de las cuales 01 presenta discapacidad

JULIO CUNAYORO LECA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED

física o motora, 01 presenta discapacidad visual y 04 personas presentan discapacidad intelectual, representando el 5.94% del total de la población.

Tabla 6: Población con alguna discapacidad

POBLACION CON ALGUNA DISCAPACIDAD	CANTIDAD
Discapacidad física o motora	1
Discapacidad visual	1
Discapacidad auditiva	0
Discapacidad intelectual	4
No tiene	101

Fuente: Equipo Técnico EVAR EVAR

VIVIENDA

Según el trabajo de campo y la verificación física en la Asociación de Vivienda Las Maravillas cuenta con un total de 34 viviendas los cuales se analizaron como parte de los elementos expuestos por flujo de detritos.

Material de construcción predominante

El material de construcción de una vivienda determina el grado de solvencia económica de la familia, por lo que para un poblador de esta zona es importante este aspecto, con lo que también se mide el grado de consolidación de la Asociación de Vivienda Las Maravillas.

Se trata de viviendas de un piso que se caracterizan por tener la calamina como material predominante en techo, en cuanto al material predominante en paredes, destaca el adobe con un 61.76%, le sigue las viviendas con material predominante de madera con 23.53%; y en menor cantidad la bloqueta con un 8.83% y el ladrillo con un 5.88%.

Tabla 7: Material de construcción predominante

MATERIAL PREDOMINANTE	CANTIDAD	%
Adobe	21	61.76
Madera	8	23.53
Bloqueta	3	8.83
Ladrillo	2	5.88
TOTAL	34	100

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Estado de conservación

El estado de conservación se refiere al mantenimiento y conservación de las edificaciones, se caracteriza en función a 05 categorías muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno. La mayoría de viviendas en la A.V. Las Maravillas se encuentran en regular estado de conservación que representa el 97.06 %, le sigue el estado de conservación bueno con 2.94 %, malo y muy malo el 0%.

JULIO EUSTAQUIO UESCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 8: Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACION	CANTIDAD	%
Bueno	1	2.94
Regular	33	97.06
Malo	0	0
Muy malo	0	0
TOTAL	34	100

Fuente: Equipo Técnico EVAR

ABASTECIMIENTO DE AGUA

La Asociación de Vivienda Las Maravillas tiene como principal fuente de suministro de agua (según las encuestas realizadas en campo) por medio de la AJAAPS (asociación junta administradora del servicio de agua potable y saneamiento del asentamiento humano Cerro Baúl - Yacango), la misma que se paga de forma colectiva.

SERVICIOS HIGIENICOS

La evacuación de las aguas servidas de la Asociación de Vivienda Las Maravillas, se da a través de la red de desagüe que atraviesa la Asociación de Vivienda Las Maravillas.

ENERGÍA ELÉCTRICA

El servicio de energía eléctrica es abastecido y administrado por la Empresa ELECTROSUR, cada vivienda cuenta con su propio medidor de energía eléctrica.

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

ACTIVIDADES ECONOMICAS EN LA VIVIENDA

Principales Actividades Económicas

De la información que se obtuvo de las 34 viviendas de la Asociación de Vivienda Las Maravillas, se observó que en 2 viviendas su población es jubilado/desocupado, en 6 viviendas se dedican a la agricultura, en 24 viviendas realizan actividad por oficio, en 2 viviendas tienen como actividad de profesional/técnico.

Tabla 9: Actividades Económicas en la vivienda

Actividades económicas en la vivienda	CANTIDAD	%
Jubilado/desocupado	2	5.88
Agricultura	6	17.65
Actividad por Oficio	24	70.59
Profesional/Técnico	2	5.88
TOTAL	34	100

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES OCASIONADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Ingreso familiar promedio por vivienda.

El ingreso económico por vivienda en de la Asociación de Vivienda Las Maravillas se caracteriza de la siguiente manera: 9 viviendas perciben un ingreso menor al sueldo mínimo, 15 viviendas perciben entre 1025 y 1500 soles mensuales, 7 viviendas perciben entre 1501 y 2200 soles mensuales y 3 personas perciben de 2201 a 3000 soles mensuales.

Tabla 10: Ingreso familiar promedio por vivienda

Ingreso Familiar Promedio Por Vivienda (Soles)	CANTIDAD	%
Menor al Sueldo Mínimo	9	26.47
1025-1500	15	44.12
1501-2200	7	20.58
2201-3000	3	8.83
TOTAL	34	100

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El servicio de recojo y disposición final de residuos sólidos en el distrito de Torata está a cargo de la Municipalidad, este sistema se inicia con la acumulación de los residuos por la población en puntos específicos, donde los camiones realizan su recojo, en algunas zonas donde el camión no puede ingresar por las características geográficas de las calles esta acción la realiza la misma población. La recolección de los residuos domiciliarios se realiza una vez por semana, los días miércoles en horario de la tarde con el carro recolector de la Municipalidad Distrital de Torata.

2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

2.3.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS

2.3.1.1. GEOLOGÍA REGIONAL

El área de estudio se encuentra ubicado en el cuadrángulo geológico 35-U, las formaciones geológicas que afloran son rocas volcánicas pertenecientes a la Formación Huaracane, rocas sedimentarias pertenecientes a las formaciones Sotillo y Moquegua y depósitos aluviales de gran extensión.

2.3.1.1.1. FORMACIÓN HUARACANE (Ks-hua)

Conocida anteriormente como Formación Toquepala (Bellido y Landa, 1965), compuesta por derrames, brechas de flujo piroclástico de composición andesítica, dacítica y riolitica de color gris, gris verdoso, pardo y violeta; en la parte media incluye lentes de conglomerados y areniscas de color verdoso a marrón, y en la parte

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

superior derrames y brechas de flujos riolíticos, de colores pardo y claro y aglomerados de color blanquecino, rosado a verdoso. La secuencia tiene un grosor de 650-700 m.

2.3.1.1.2. FORMACIÓN SOTILLO (Pp-so)

Areniscas y arcósas (Jenks, 1948), volcanoclásticas, grises con tonalidades rojizas, se encuentra disconforme sobre volcanitas jurasicas e intrusivos cretácicos, presentan estratificación paralela y subhorizontal predominando las lodolitas en los niveles superiores, así como capas de yeso, las que se incrementan en su tercio superior, la transición con la Formación Moquegua esta señalada por un banco de 15 a 20 cm. De Yeso. Estas facies se ubican al SO de la ciudad de Moquegua, Qdas Seca y Santallana.

Asimismo, aflora al SO del poblado de Torata (C° San Miguel). Se correlaciona lateralmente con parte de la Formación Huanca, y Grupo Puno del altiplano.

2.3.1.1.3. FORMACIÓN MOQUEGUA (Po-mo/s)

Sedimentitas (Adams, 1906), conformadas por conglomerados polimícticos, con clastos de, guijas y areniscas gruesas, medianamente estratificadas, intercalándose algunos niveles de tobas grises blanquecinos en las secuencias superiores. Los clastos corresponden a andesitas y riolitas e intrusivos dioríticos. Estas secuencias presentan numerosas estructuras sedimentarias (Estratificación sesgada - gradada, canales de corte y relleno).

Las tobas han sido datadas cerca al cerro Baúl en 25,3+/-0.8; Cero Blanco en 22.7±0.8 (bt); y en Cerro Purgatorio; 23.25±0.8 (Tosdal, et.al. 1981) Ma. Es asignada al Mioceno

2.3.1.1.4. DEPÓSITOS ALUVIALES (Qh-al)

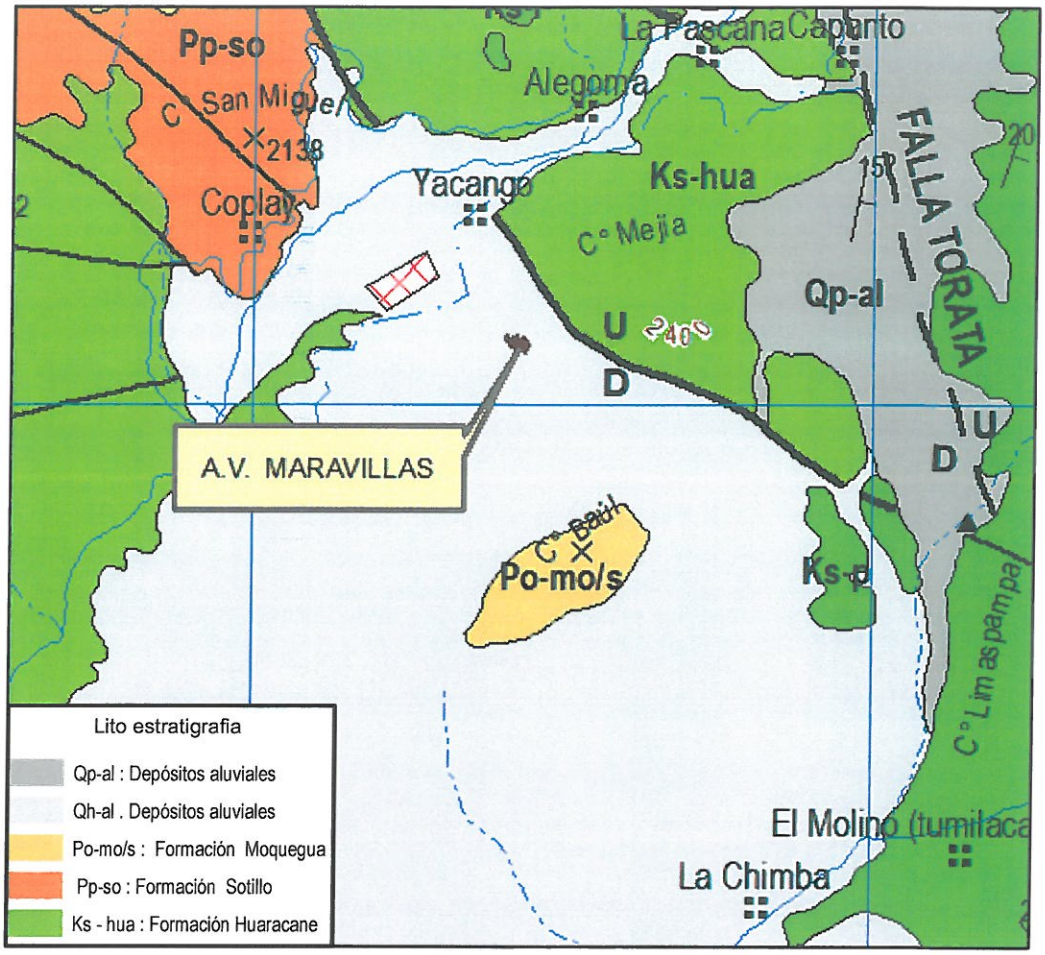
Antes sistemas aluviales generalizados, corresponde a depósitos de pie de monte producto de la erosión del Cerro Baul, consiste de conglomerados pardo amarillentos clastos subangulosos y polimícticos en matriz areno arcillosa, no consolidados se distribuyen en las faldas de los afloramientos mencionados.

2.3.1.1.5. DEPÓSITOS ALUVIALES (Qp-al)

Acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 062-2018 - CENEPRED/J

Ilustración 3: Geología Regional



Fuente: INGEMMET

2.3.1.2. GEOLOGÍA LOCAL

2.3.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

La estratigrafía del área de estudio comprende unidades que van desde el Cretácico-Paleógeno hasta el Neógeno- Cuaternario. En más del 60% del área se encuentran los depósitos aluviales, abarcando las quebradas, colinas y lomadas, siendo las más extensas. La formación Huaracane –Unidad 4 que aflora en el cerro Mejía.

2.3.1.2.2. FORMACIONES GEOLÓGICAS ANTIGUAS

2.3.1.2.2.1. FORMACIÓN HUARACANE – UNIDAD 4 (Ks-hu/cz+fk)

La formación Huaracane se ha dividido en 7 unidades, en el área de estudio aflora la unidad 4 (miembro 4).

El miembro 4 está compuesto por Tobas bien soldadas dando la impresión de lavas coherentes, textura porfirítica, cristales de cuarzo-feldespato y color gris -

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2018 - CENEPRED/J

rojizo, conforman estructuras macizas y farallones prominentes. Aflora en el Cerro Mejía.

Fotografía 1: Vista bloques angulosos de rocas volcánicas, parte baja del cerro Mejía

2.3.1.2.3. FORMACIONES GEOLÓGICAS RECIENTES

2.3.1.2.3.1. DEPÓSITOS ANTRÓPICOS (D-an)

Estos depósitos denominados antrópicos o antropogénicos, se encuentran distribuidos en la quebrada principal, son acumulaciones artificiales de suelos naturales o de fragmentos de roca o material de desecho, o una mezcla de ellos. Se observa acumulaciones de arena y grava apilados uno tras otro, también hay escombro en varios lugares de la quebrada y material aluvial removido por procesos de extracción de agregados.

Fotografía 2: Vista de material aluvial removido y escombro

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Fotografía 3: Vista de escombro con material aluvial

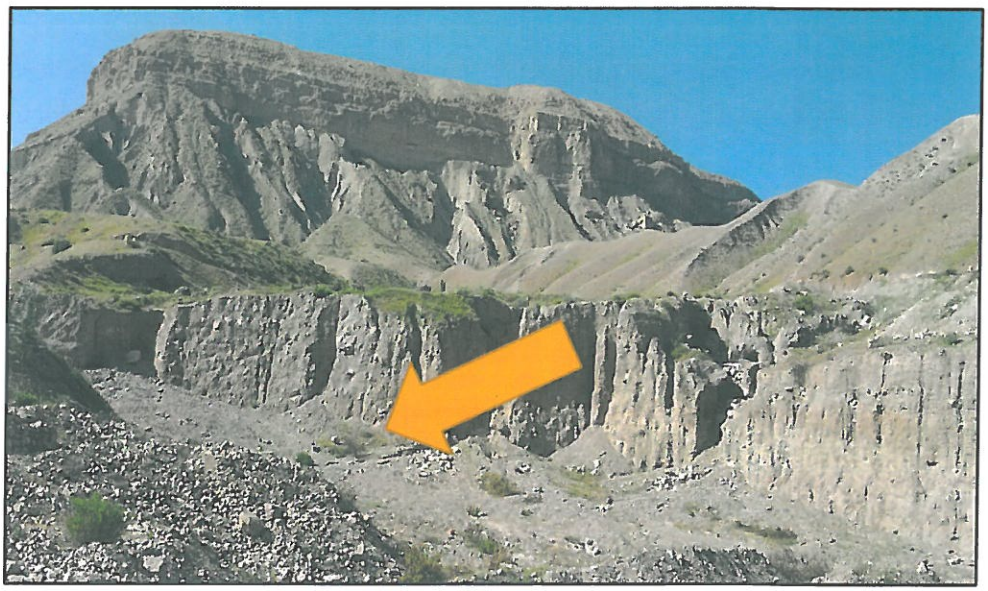
2.3.1.2.3.2. DEPÓSITOS ALUVIALES 1 (Q-al1):

Estos depósitos se encuentran en los cauces de las quebradas y en las llanuras de inundación, están conformadas principalmente por gravas de en una matriz limo arenosa, con presencia de bloques sub angulosos

Fotografía 4: Depósitos aluviales en el cauce principal vista aguas arriba en inmediaciones de la carretera a Yacango

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Fotografía 5: Depósitos aluviales en quebrada tributaria proveniente del Cerro Baúl



Fotografía 6: Depósitos aluviales con un espesor mayor a 5 metros, vista de la quebrada tributaria proveniente del Cerro Baúl

2.3.1.2.3.3. DEPÓSITOS ALUVIALES 2 (Q-al2):

Estos depósitos se encuentran formando lomadas y colinas en la margen derecha de la quebrada principal mirando aguas arriba, están compuestos por gravas de diferente diámetro con clastos de roca en matriz arenosa.

También se encuentran en la parte baja del cerro Mejía, en inmediaciones de la carretera a Yacango, están compuestos por depósitos de arena y grava, con un espesor de 8 a 10 m

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

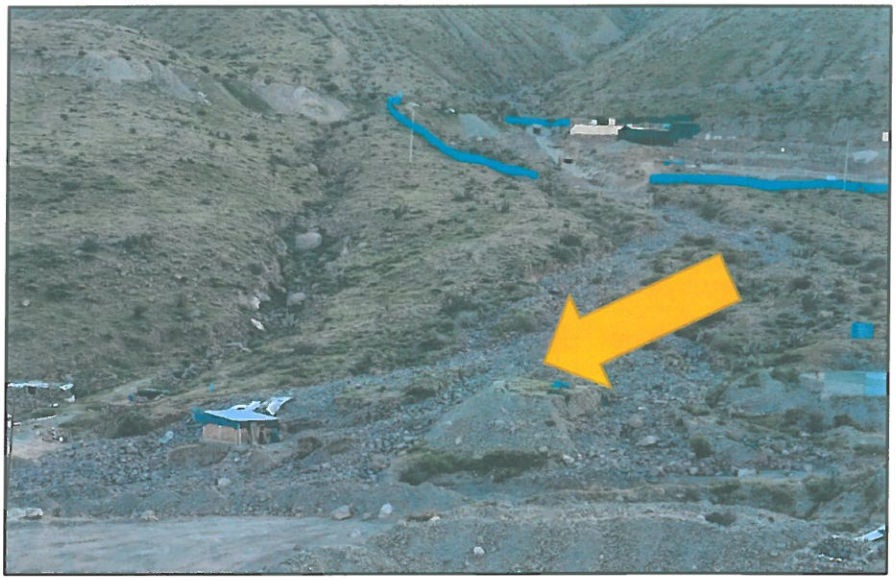
Fotografía 7: Se observa depósitos aluviales con espesores de 10 a 30 metros

Fotografía 8: Depósitos aluviales en ladera del Cerro Mejía, zona de extracción de agregado

2.3.1.2.3.4. DEPÓSITOS COLUVIO ALUVIALES (Q-ca):

Están compuestos por fragmentos, bloques de roca y grava distribuidos en la parte baja de las laderas del cerro Mejía, están acumulados en forma muy caótica. Carecen de relleno, son sueltos sin cohesión.

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J



Fotografía 9: Depósito Coluvio aluvial en la parte baja de la ladera

2.3.1.2.4. CARACTERIZACIÓN GEO-ESTRUCTURAL

Las características estructurales de esta región son complejas, se puede diferenciar unidades morfoestructurales y litológicas, con grados de deformación, producto de por lo menos cinco eventos distróficos y cuyos efectos están sobreimpuestos. Los plegamientos están presentes en las secuencias volcánicas - sedimentarias (Grupo Toquepala). La región está dividida en dos zonas estructurales una occidental representado por la cuenca Moquegua en donde se depositaron decenas de metros de sedimentos limoarcillosos, areniscas y conglomerados (formaciones Sotillo - Moquegua) como producto del levantamiento y degradación del frente montañoso oriental, relacionado directamente al sistema Incapuquio; y una zona oriental maciza conformada por secuencias volcánicas e intrusivas afectada por juegos de fallas con orientación paralela NO-SE (Micalaco, Capillune y Quellaveco).

Sistema de fallas Incapuquio - Micalaco - Quellaveco

Es indudable que estos sistemas tienen una larga historia de movimientos tanto verticales como horizontales, aunque sus magnitudes y sentido exacto no están determinados. Tienen un rumbo preferencial N40°-60° O, de carácter regional, siendo reconocido su traza desde Chile (Sistema de Fallas Domeyko), con más de 200 Km. De longitud (Tacna, Moquegua, Arequipa), este sistema sobrepasa los 1000 m de ancho.

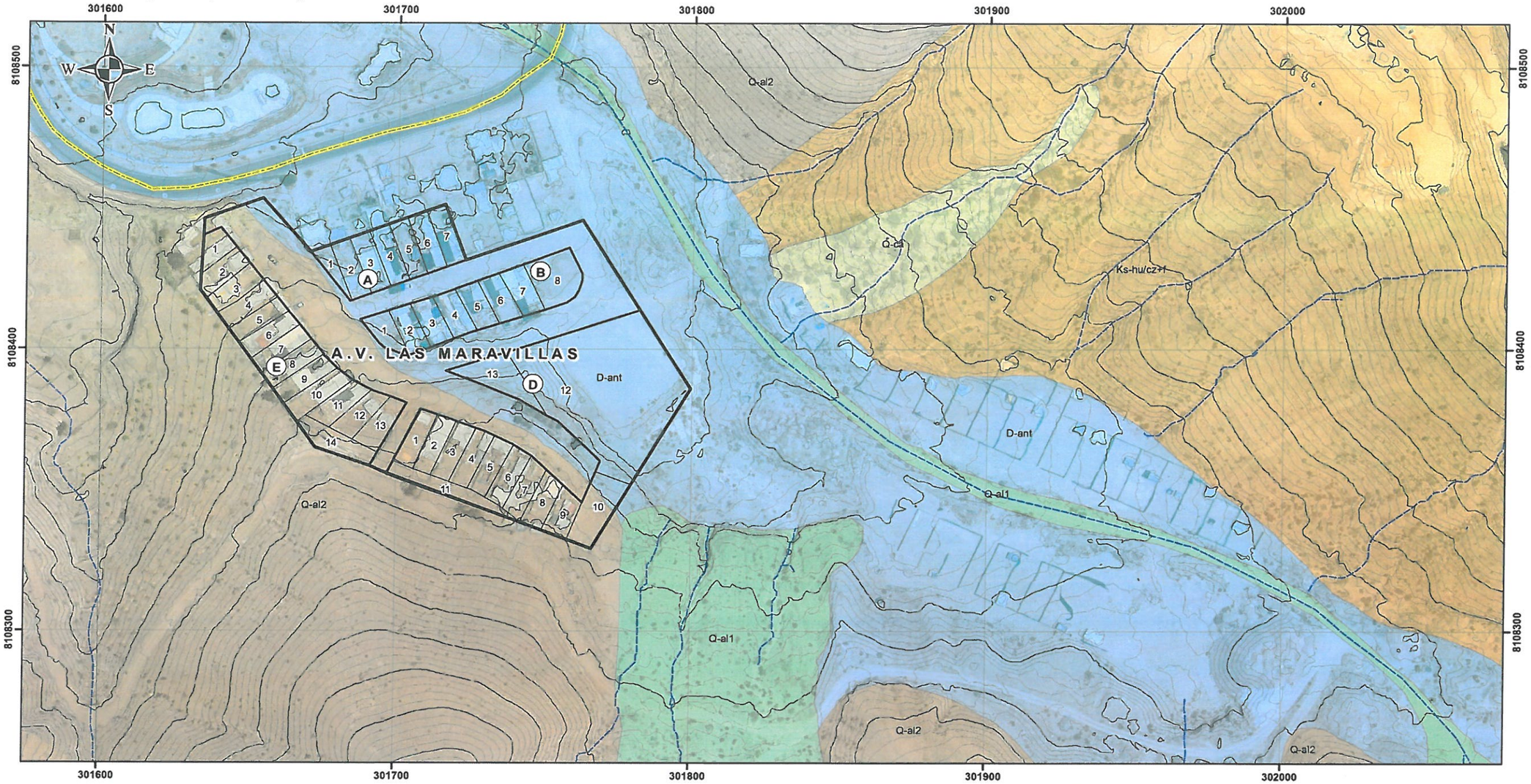
Presenta brechas y rocas alteradas con inclinación vertical. Según estudios realizados en la mina de Toquepala (informes internos) esta falla es de tipo transcurrente sinestral y con actual régimen inverso (sector oriental), el cual ha

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

desplazado verticalmente una pila volcánica de aproximadamente 1000 m. (C° Mejia - Miembro 04). La edad de origen de estas estructuras son asignadas al pre-mioceno, en Chile los estudios radimétricos realizados en intrusivos foliados epizonales (granodioritas) de la unidad Fortuna (Chuquicamata) en Ar/Ar (bt), dan una edad de enfriamiento de 36.3±-0.3 Ma.(En Boric, Díaz y Maksaev, 1990), indicando que la falla tuvo movimiento transcurrente en el Oligoceno inferior. El desarrollo del sistema de falla Incapuquio se atribuye a la existencia de una subducción oblicua de orientación NO-SE entre la placa de Nazca y el continente sudamericano, El incremento en la velocidad de emplazamiento durante el Mioceno (12 cm/año), origino las secuencias conglomeradicas (Moquegua) e ignimbriticas (Huaylillas) que se tiene a lo largo del sur de Perú y Norte de Chile.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052. 2018 - CENEPRED/J

Mapa 2: Mapa de Geología Local



Leyenda

- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
Depósito Antrópicos	D -ant
Depósito Aluvial 1	Q - al1
Depósito Aluvial 2	Q - al2
Depósito Coluvio - Aluvial	Q - ca
Formación Huaracane	Ks - hu/cz+f

0 10 20 40 60 80 100
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA — MOQUEGUA — SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE GEOLOGIA**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: **02**	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 250	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Adaptado de INGEMMET		

Fuente: Adaptado de INGEMMET

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2016 - CENEPRED/J

2.3.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICO

2.3.2.1. MORFOGÉNESIS DEL RELIEVE

Los cerros Mejía y Baúl presentan laderas con pendientes abruptas y escarpadas, en donde se han modelado las quebradas que descienden de ella, esto se evidencia por la fuerte erosión que causaron los movimientos en masa. En el área de estudio dan los procesos de caída de rocas y flujo de detritos (huaicos), que se desplazan desde las partes altas de los cerros y se depositan en las quebradas adyacentes, estos procesos ocurren principalmente entre los meses de diciembre a marzo, esto provoca el transporte de los sedimentos y clastos con dirección sureste a noroeste llegando a recorrer una extensión aproximada de 1200 m hasta llegar a las áreas de cultivo.

2.3.2.2. AMBIENTE MORFOESTRUCTURAL - 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 mediante el tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Los paisajes morfológicos resultantes de los procesos denudativos, forman parte de las cadenas montañosas, colinas, superficies onduladas y lomadas.

2.3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

2.3.2.3.1. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN SISTEMAS MONTAÑOSOS

Las montañas alcanzan alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local. Se reconocen como cumbres y estribaciones producto de las deformaciones sufridas por la erosión y la influencia de otros sucesos de diferente naturaleza (levantamiento, glaciación, etc.). Sus laderas presentan un pendiente promedio superior al 30 % (como se cita en Villota, 2005, p. 63).

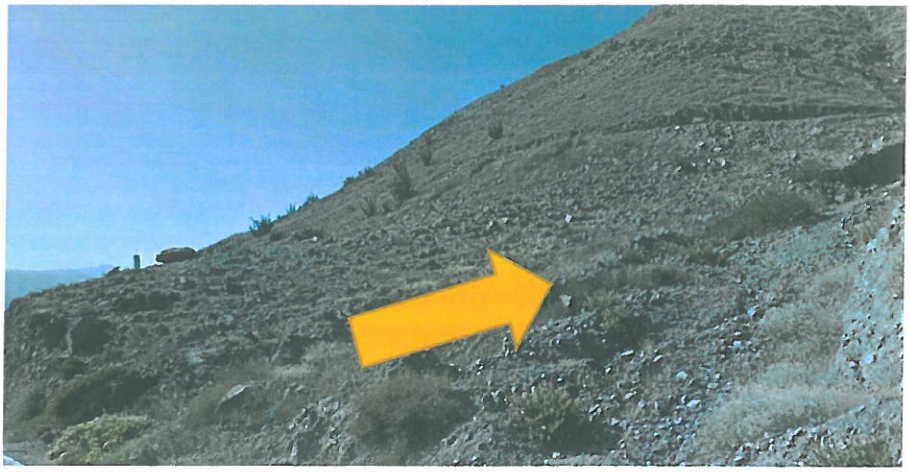
En el contexto general se encuentran conformadas por alineamientos alargados, constituidos por rocas de tipo intrusiva, sedimentaria, volcánica y volcánico sedimentaria, con un moderado a fuerte estado de meteorización superficial y de erosión.

- **Laderas de Montaña escarpadas (LM-es)**

  Están ubicadas en la parte media y baja de las laderas de Montaña, presentan pendientes entre 25° y 45° en algunos sectores tienen pendientes más abruptas

JULIO LUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2018 - CENAPRED/I

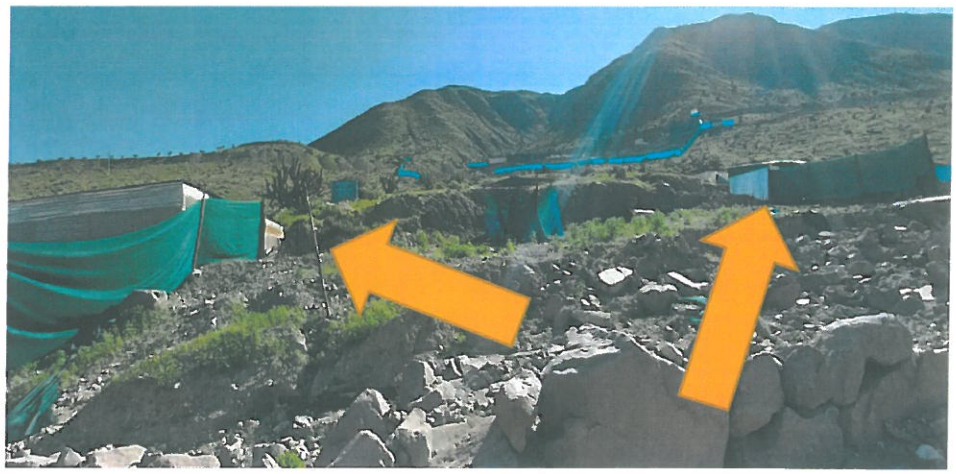
mayores a 45°. Están compuestos por fragmentos de roca volcánica y en otros sectores están cubiertos por depósitos aluviales compuestos por arena y grava.



Fotografía 10: Se observa laderas escarpadas, en la parte media y superior del cerro Mejía

- **Laderas de Montaña inclinadas (LM-in)**

  Están ubicadas en la margen izquierda de la quebrada principal, presentan pendientes de 15º a 25°, en algunos sectores de las laderas están siendo modificadas por los pobladores para la construcción de accesos y viviendas precarias.



Fotografía 11: Se observa viviendas precarias en la parte baja de las laderas.

2.3.2.3.2. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN SISTEMAS COLINOSOS

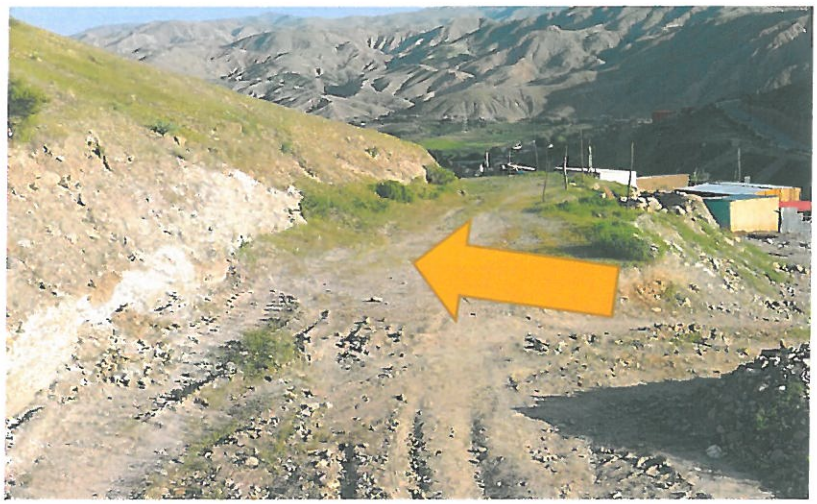
Están representadas por colinas y lomadas de relieve complejo y en diferentes grados de disección, conforman alineamientos tipo serranías de carácter denudativo y volcánico; pueden constituir superficies colinosas, alomadas, onduladas o lomeríos en general, de amplia extensión y resultantes de la degradación prolongada e intensiva de anteriores piedemontes y altiplanicies, o resultantes del casi

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

aplanamiento por la denudación extrema de una antigua cordillera; estas geoformas presentan menor altura que una montaña (menos de 300 m desde el nivel de base local). Las colinas presentan una inclinación promedio en su ladera superior a 16 % y divergen en todas direcciones a partir de la cima relativamente estrecha, siendo su base aproximadamente circular. Las lomadas presentan similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, con gradientes entre 8 % y 16 % (como se cita en Villota, 2005, p. 64).

- **Colinas escarpadas (Co-es)**

  Presentan pendientes entre 25º a 45º, sus cimas son redondeadas, están compuestos por grava y bloques en una matriz limo arenosa.



Fotografía 12: Vista lateral de la colina, hacia el fondo se observa la A.V. Maravillas

- **Lomadas (Lo)**

  Divisorias de quebradas que terminan en crestas, semi redondeadas a redondeadas, en donde la inclinación de sus laderas oscila entre 10° y 45° y cuyas superficies se presentan bastante amplia

Fotografía 13: Lomada con laderas inclinadas con pendientes entre 10° a 30°

JULIO EUSTAQUIO ESCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

2.3.2.3.3. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN SISTEMAS DE PLANICIES

Están asociadas a depósitos aluviales, aluviales antiguos y fluvioglaciares limitados en muchos casos por altiplanicies, bofedales, depósitos antropógenos, faja litoral, mantos de arena, terrazas y valles; están sujetas a modificaciones físicas constantes o recurrentes, desarrolladas normalmente en cuencas, llanos andinos, faja costera.

- **Planicies aluviales (Pla-al)**

  Las planicies aluviales son áreas planas con pendientes menores a 5º, que se encuentran cerca de las quebradas y se forman a partir de sedimentos depositados por las inundaciones de las quebradas.

2.3.2.3.4. UNIDADES DE SISTEMAS DE CAUCES FLUVIALES Y/O DRENAJES

Están asociadas a depósitos fluviales, aluviales, estos cauces y drenajes tienen la función de transportar el agua de manera controlada, las quebradas y drenajes evitan la erosión del suelo, lo que ayuda a mantener la estabilidad de las áreas circundantes.

- **Cauce de quebradas (Ca-q)**

  Es la concavidad del terreno (canal de escurrimiento), por donde discurre una corriente de agua (torrente) proveniente de las precipitaciones, generando arrastre de sedimentos provenientes de las partes altas (cuenca de recepción).

  Su carácter es temporal o estacionario según la intensidad y duración de las lluvias. En tiempo de estiaje carecen de agua. Pero durante las fuertes lluvias los torrentes alcanzan su máximo desarrollo, arrastrando abundante carga solida consistente en arena, grava y bloques de gran dimensión.

  La quebrada principal tiene dimensiones variables, aguas arriba presentan un ancho aproximado 8 a 10 metros, en la zona de estudio presenta un ancho aproximado de 3 a 4 metros, el cual va reduciéndose aguas abajo.

  Los cauces tributarios de la margen derecha, provenientes del cerro Baúl, son bastante amplios van de 15 m a 60 m.

- **Llanura de inundación (LLa-in)**

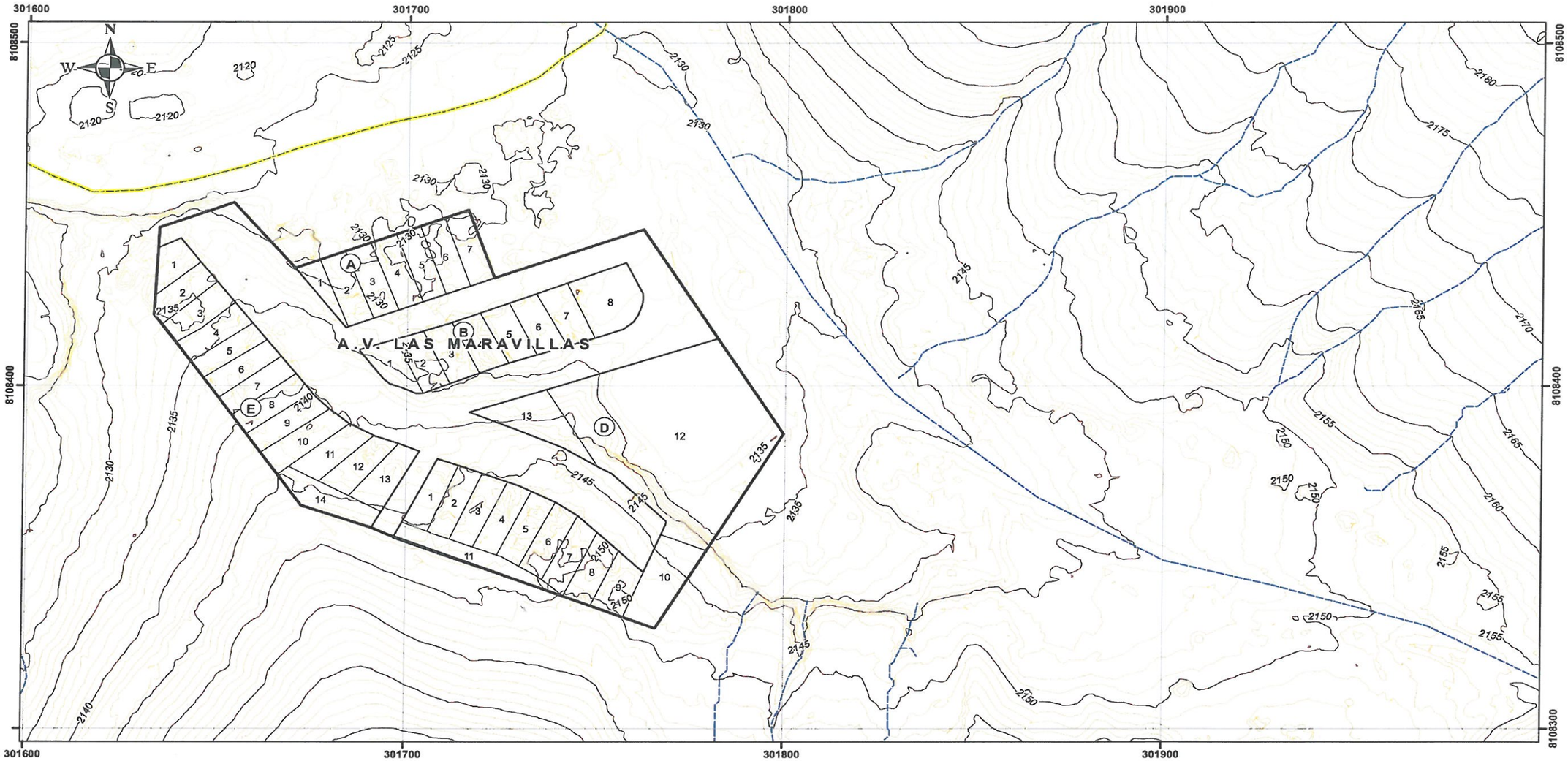
  Las llanuras de inundación es el área adyacente al cauce actual de la quebrada principal, sujetas a inundaciones recurrentes; debido a las fuertes precipitaciones estacional o excepcional. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos a ligeramente inclinados, amplios, están compuestos generalmente por material no consolidado y depósitos antrópicos.

JULIO EUSTAQUIO ESCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 062. 2018 - CENEPRED/J

Fotografía 14: Vista de la llanura de inundación cubierto en varios sectores por depósitos antrópicos

JULIO EUSTACIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Mapa 3: Mapa topográfico



Leyenda

- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

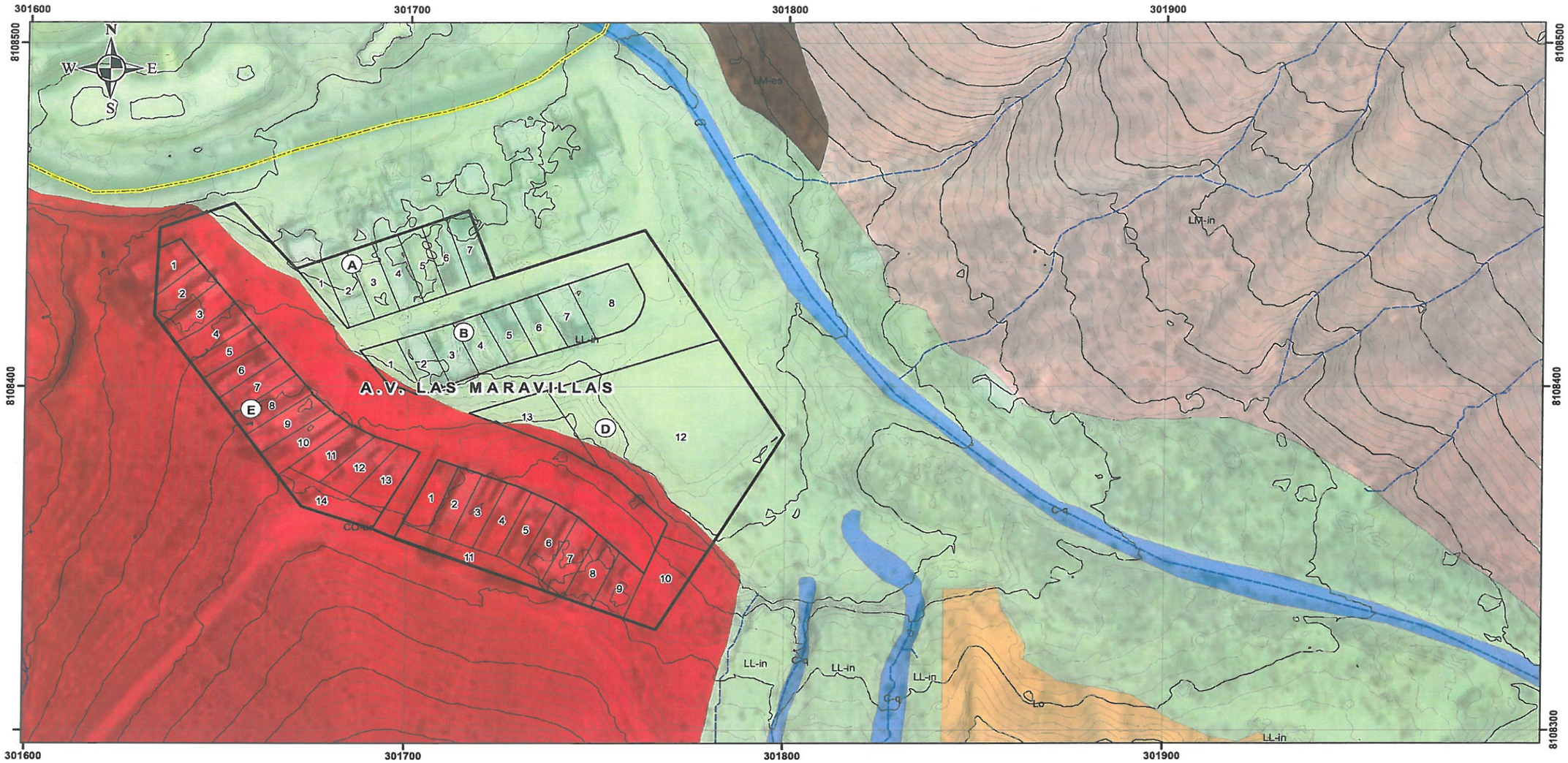
0 10 20 40 60 80
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA TOPOGRAFICO**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: **03A**	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Vuelo Fotogramétrico por Dron		

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052. 2018 - CENEPRED/J

Mapa 4: Mapa Geomorfológico



0 10 20 40 60 80
Metros

Leyenda

- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	
LM-es	Laderas de Montaña escarpada
LM-in	Laderas de Montaña Inclinada
Co- es	Colina escarpadas
Lo	Lomada
LL-in	Llanura inundable (Quebrada)
CA-q	Cauce de quebrada
PL-al	Planicie aluvial

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA — MOQUEGUA — SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE GEOMORFOLOGIA**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: **03**	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Adaptado de INGEMMET		

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO CASATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 062-2018 - CENEPRED/J

2.3.3. ASPECTOS DE PENDIENTES DEL TERRENO

2.3.3.1. ANÁLISIS DE PENDIENTES DEL TERRENO

La pendiente es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa ya que determinan la cantidad de energía cinética y potencial de una masa inestable.

Es un parámetro importante en la evaluación de procesos de movimientos en masa como factor condicionante y para el análisis de la susceptibilidad a estos procesos. Además, aparte del relieve, la pendiente de los terrenos es considerada un aspecto importante en la clasificación de las unidades geomorfológicas. Se puede decir que es más fácil que ocurran movimientos en masa, en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a fuerte; también es más alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y, por ende, la erosión hídrica o pluvial. Sin embargo, algunos procesos lentos, como la reptación de suelos y ocasionales deslizamientos, ocurren con un mínimo de pendiente. En el caso de las inundaciones y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, también es usual en terrenos de muy baja a baja pendiente.

2.3.3.1.1. CARACTERIZACIÓN Y/O CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE PENDIENTES

- Pendiente baja (1º - 5º):

  En los terrenos ligeramente inclinados, con baja pendiente, se encuentran planicies aluviales, llanuras de inundación, cauces de quebradas y numerosas laderas de lomadas y colinas bajas.

- Pendiente media (5º - 15º):

  Presenta una buena distribución en depósitos aluviales, laderas de los relieves de las colinas y lomadas.

- Pendiente fuerte (15º – 25º)

  Ocupan las laderas inferiores de colinas y lomadas, también están conformando las laderas superiores y cima de los cerros.

- Pendiente muy fuerte (25º - 45º)

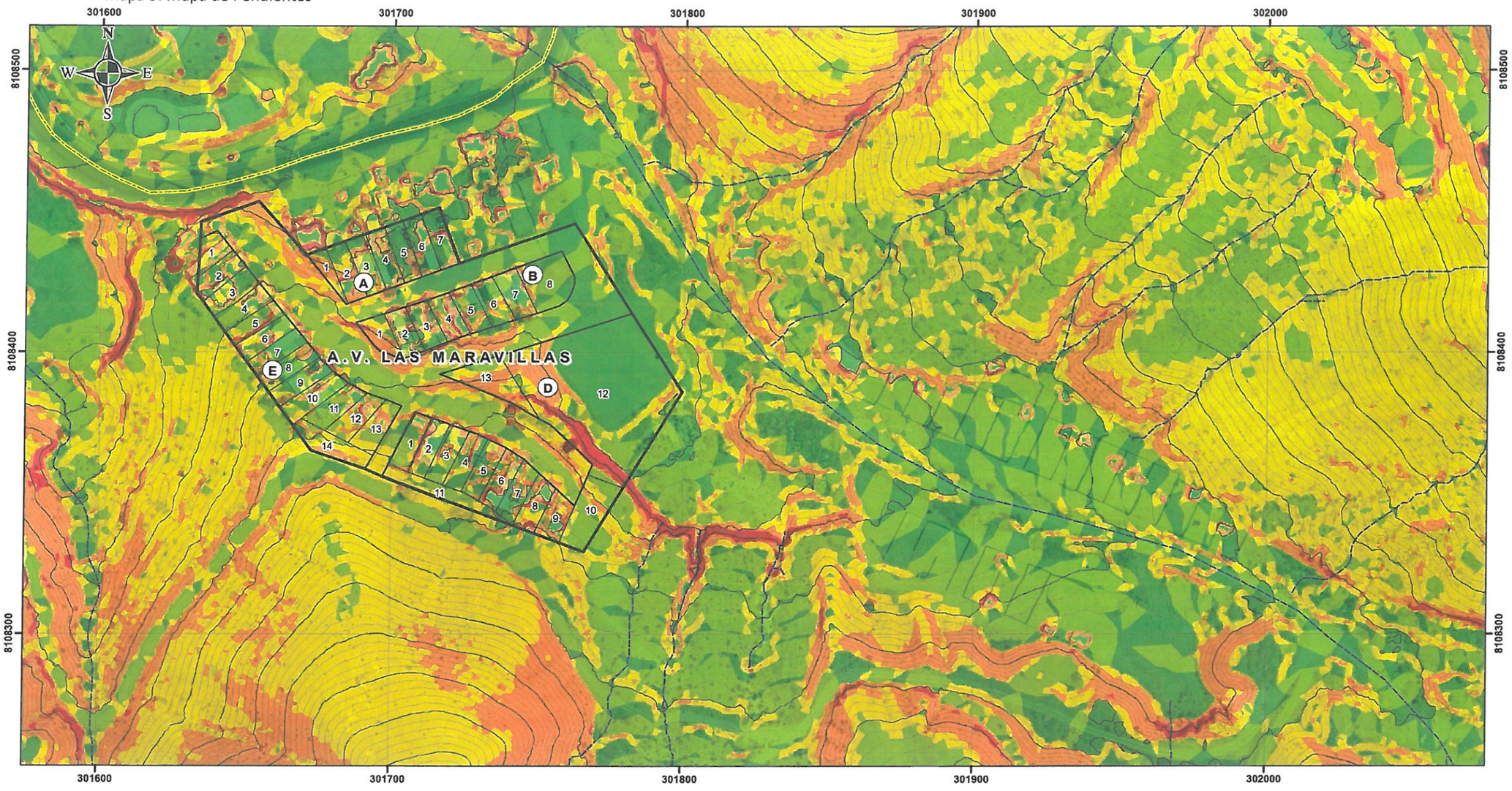
  Terrenos con muy fuerte inclinación se encuentran las laderas de montañas.

- Pendiente abrupta (> 45º)

  Se encuentran localizados indistintamente en zonas escarpadas. Estas zonas son muy propensas a caídas de rocas, avalancha de rocas y derrumbes.

JULIO EUSTAQUIO ESCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Mapa 5: Mapa de Pendientes



Leyenda

- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

Pendientes (°)

Intervalos

- < 5°
- 5° a 15°
- 15° a 25°
- 25° a 45°
- > 45°

0 10 20 40 60 80 100
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE PENDIENTES**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: **04**	Ubicación: Distrito . Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala 1 : 1 250	Fecha: Abril 2024	
	Fuente Vuelo Fotogrametrico Dron		

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052. 2018 - CENEPRED/J

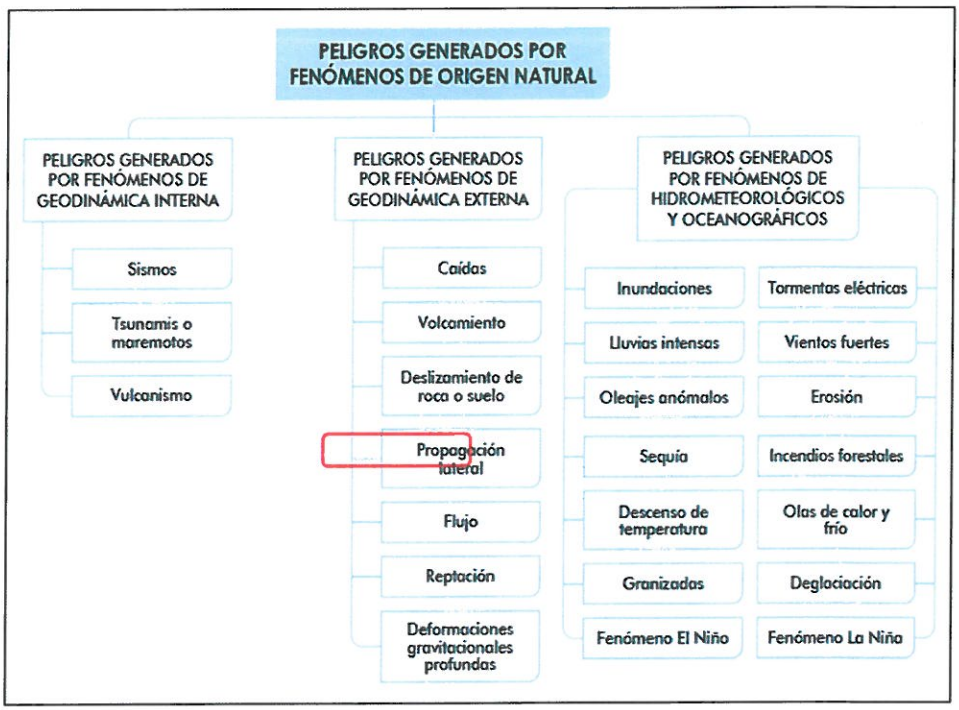
CAPÍTULO III.- DE LA EVALUACION DE RIESGOS

3.1. DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1.1. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos (CENEPRED – 2014). Los peligros originados por fenómenos naturales pueden ser clasificados de acuerdo a la siguiente ilustración.

Ilustración 4: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural.



Fuente: CENEPRED

Entre las laderas de los Cerros Mejía y Baúl del distrito de Torata, se podrían desarrollar procesos de remoción en masa en las laderas, el cual pertenece a la clasificación de Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.

Por lo tanto, según la evaluación de campo y la revisión de imágenes satelitales, imagen aérea por dron, topografía y geoformas existentes como laderas disectadas por quebradas se ha identificado el peligro de flujo de detritos.

3.1.2. CARACTERIZACION DE LOS PELIGROS

Los flujos de detritos, comúnmente conocidos como "huaicos", son muy comunes en nuestro país debido a la configuración del relieve en el territorio, constituido por altas montañas, vertientes pronunciadas de valles con rocas y suelos deleznables o susceptibles de remoción con aguas de lluvia.

JULIO LUIS GUILLEN USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. 082-2016 - CENEPRED/J

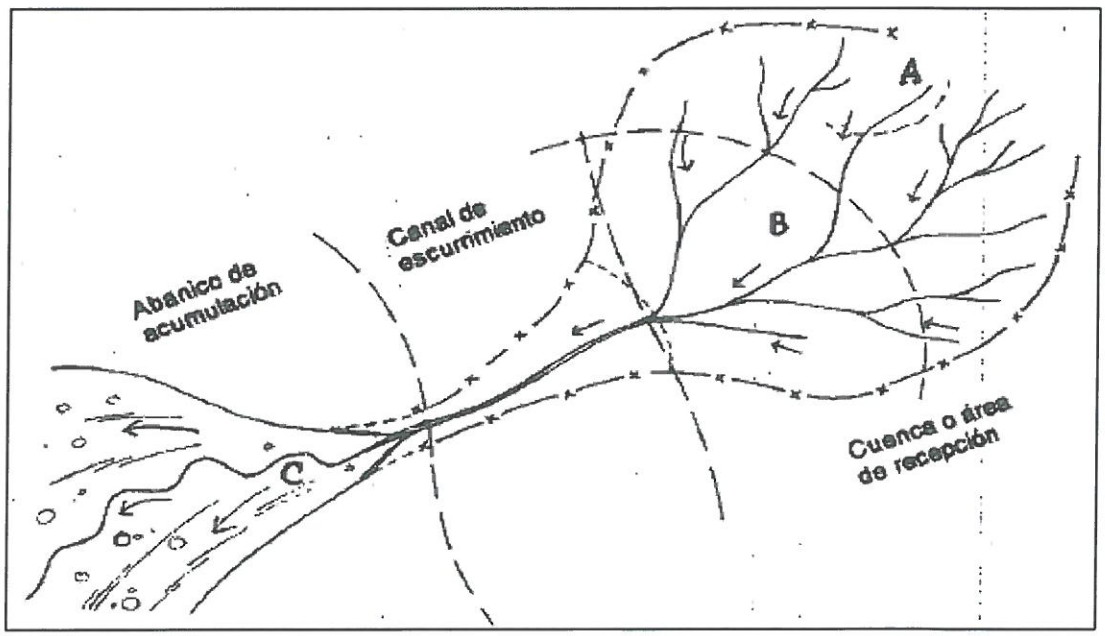
Las quebradas son importantes espacios geográficos donde se desarrollan los flujos de detritos; son procesos de remoción en masa que transportan material suelto, rocas y sedimentos debido a la acción del agua. Las quebradas, al ser cauces naturales de agua, pueden ser propensas a este tipo de fenómeno, especialmente durante épocas de lluvias intensas.

Consta de 3 partes:

- Cuenca de recepción o cabecera, donde se concentran los flujos de agua procedente de las lluvias, aquí se inicia el escurrimiento superficial y remoción de sedimentos.
- Canal de escurrimiento, conducto por donde se transportan y evacuan los flujos provenientes de la cabecera.
- Abanico o cono de acumulación de los materiales, que movilizan los flujos torrenciales

Su carácter es temporal o estacionario según la intensidad y duración de las lluvias. En tiempo de estiaje carecen de agua o traen muy poca, Pero durante las fuertes lluvias los flujos alcanzan su máximo desarrollo, corren impetuosamente arrastrando abundante carga sólida consistente en arena, grava y hasta bloques rocosos de gran tamaño, reforzando considerablemente su acción destructiva.

Ilustración 5: Partes de un flujo: (A) Cárcavas, arroyada difusa, (B) flujos torrenciales, huaycos y aluviones, erosión de riberas, desbordes, (C) inundaciones o avenidas.



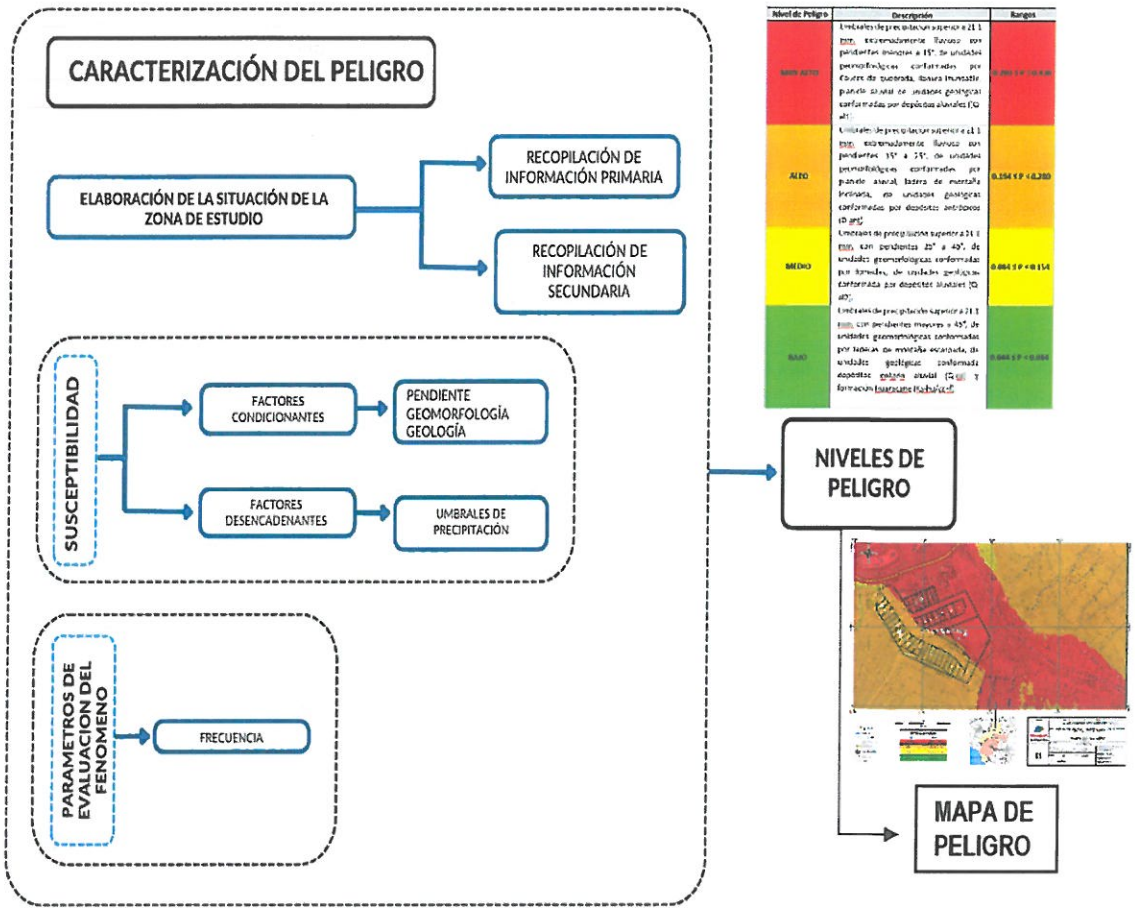
Fuente: Fenómenos Geodinámicos - J. Medina

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052. 2018 - CENEPRED/J

METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en la A.V. Maravillas se utilizó la siguiente metodología descrita en el presente gráfico

Ilustración 6: Flujograma del Peligro por flujo de detritos



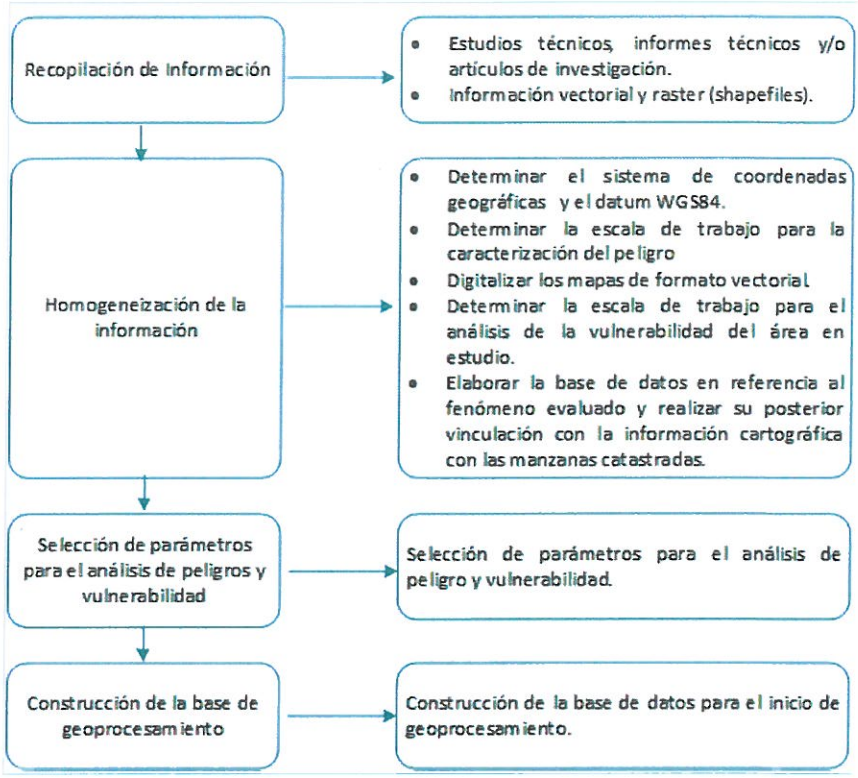
Fuente: Equipo Técnico EVAR

RECOPILACION Y ANALISIS DE INFORMACION

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes tales como Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET), Sociedad Geológica del Perú (SGP), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), de donde se ha obtenido información geológica, geomorfológica, climática (datos de precipitaciones), topografía, información histórica, estudios de peligro. Se realizó el análisis de la información obtenida de las entidades técnicas científicas y estudios publicados de la zona evaluada.

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES MOTIVADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Ilustración 7: Recopilación y Análisis de información



Fuente: Equipo Técnico EVAR

DEFINICION DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

Con una precipitación superior al percentil 99, Extremadamente lluvioso con un valor mayor a 21.1 mm, con una frecuencia en promedio de un evento cada 5 años o más. Presenta unidades geológicas como depósitos aluviales y depósitos antrópicos con pendientes menores a 15º y una geomorfología de cauce de quebrada, llanuras inundables, planicies aluviales y laderas inclinadas.

3.1.3. PONDERACION DE LOS PARAMETROS DE LOS PELIGROS

Parámetro: Frecuencia.

Para el presente caso, se ha considerado el parámetro de evaluación "Frecuencia" referida a la ocurrencia - cantidad de veces que la zona de estudio ha sufrido flujos de detritos. Es el número de veces de aparición dentro de un periodo (f= 1/T). Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 11: Descriptores de parámetro de Frecuencia

PARÁMETRO	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
FRECUENCIA	FREC1	Más de 1 vez al año
	FREC 2	1 vez por año
	FREC 3	1 vez cada 2 años
	FREC 4	1 vez cada 3 años
	FREC 5	1 vez cada 4 años o más

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 12: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	FREC1	FREC2	FREC3	FREC4	FREC5
FREC1	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
FREC 2	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
FREC 3	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
FREC 4	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
FREC 5	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.78	8.58	14.33	20.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 13: Matriz de normalización del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	FREC1	FREC2	FREC3	FREC4	FREC5	Vector Priorización
FREC1	0.528	0.627	0.466	0.419	0.350	**0.478**
FREC 2	0.176	0.209	0.350	0.279	0.250	**0.253**
FREC 3	0.132	0.070	0.117	0.209	0.200	**0.146**
FREC 4	0.088	0.052	0.039	0.070	0.150	**0.080**
FREC 5	0.075	0.042	0.029	0.023	0.050	**0.044**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 14: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.069
RC	0.062

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOS DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

3.1.4. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Para el desarrollo del análisis de elementos expuestos en el ámbito de estudio, se realizó un reconocimiento de campo identificando y cuantificando a la población e infraestructura que podría estar expuesta a perdidas o daños ante la ocurrencia de un flujo de detritos.

Población expuesta por grupo etareo

Para determinar la cantidad de población en la Asociación de Vivienda Las Maravillas, se realizaron encuestas de campo, las cuales fueron realizadas el día 25 de marzo del presente año. En la Asociación de Vivienda Las Maravillas residen 107 habitantes, de los cuales el género masculino representa el 51.41% con un total de 55 hombres y el género femenino representa el 48.59%, con un total de 52 mujeres.

Tabla 15: Población expuesta por grupo etareo

GRUPO ETAREO	GENERO		TOTAL
	HOMBRE	MUJER	
De 0 A 5 Años	2	5	7
De 6 a 14 Años	11	6	17
De 15 a 29 Años	17	10	27
De 30 a 44 Años	16	20	36
De 45 a 64 Años	6	10	16
Mayor de 65 Años	3	1	4
TOTAL	**55**	**52**	**107**

Fuente: Equipo técnico EVAR

Población con alguna discapacidad

Las personas con discapacidad enfrentan viarias dificultades ante la ocurrencia de un desastre ya que van a enfrentar dificultades en el momento de una posible evacuación, por tal motivo se realizó la identificación de pobladores que presentan algún tipo de discapacidad, registrando a un total de 6 personas, de las cuales 01 presenta discapacidad física o motora, 01 presenta discapacidad visual y 04 personas presentan discapacidad intelectual, representando el 5.94% del total de la población.

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Tabla 16: Población expuesta con alguna discapacidad

POBLACION CON ALGUNA DISCAPACIDAD	CANTIDAD
Discapacidad física o motora	1
Discapacidad visual	1
Discapacidad auditiva	0
Discapacidad intelectual	4
No tiene	101

Fuente: Equipo técnico EVAR

Acceso a Servicios Básicos

La Asociación de Vivienda Las Maravillas tiene acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas cuentan con abastecimiento de agua potable mediante un medidor el cual se paga de forma colectiva, cuentan con el servicio de desagüe y energía eléctrica, cada vivienda cuenta con un medidor de energía eléctrica.

Acceso a servicios básicos

VIVIENDA EXPUESTA
Fotografía 15: Buzón de desagüe en el exterior de vivienda
Fotografía 16: Conexiones de agua potable en el interior de la vivienda

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 062-2018 - CENEPRED/J

Fotografía 17: Medidor de luz ubicado en la fachada de todas las viviendas de la asociación

Vivienda

La Asociación de Vivienda Las Maravillas cuenta con un total de 34 viviendas expuestas, se trata de viviendas de 1 piso con material, se caracterizan por tener la calamina como material predominante en techo, en cuanto al material predominante en paredes, destaca el adobe, la madera y en menor cantidad la bloqueta y el ladrillo, y con respecto al material predominante en piso, prevalece la tierra, cemento y en mucho menor cantidad la mayólica, son viviendas con un estado de conservación regular.

Tabla 17: Vivienda Expuesta

Mz	LOTE	USO DE SUELO	MATERIAL PREDOMINANTE			NRO DE PISOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN
			PARED	TECHO	PISO		
A	1	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
A	2	Vivienda	Adobe	Calamina	Tierra	1	Regular
A	3	Vivienda	Madera	Calamina	Cemento	1	Regular
A	4	Vivienda	Bloqueta	Calamina	Cemento	1	Regular
A	5	Vivienda	Adobe	Calamina	Tierra	1	Regular
A	6	Vivienda	Madera	Calamina	Cemento	1	Regular
A	7	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
B	1	Otros usos	Terreno Vacío				
B	2	Vivienda	Ladrillo	Calamina	Cemento	1	Bueno
B	3	Vivienda	Ladrillo	Losa aligerada	Cemento	1	Regular
B	4	Vivienda	Madera	Calamina	Cemento	1	Regular
B	5	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
B	6	Vivienda	Madera	Calamina	Cemento	1	Regular
B	7	Vivienda	Madera	Calamina	Cemento	1	Regular
B	8	Educación	Terreno vacío				
D	1	Vivienda	Madera	Calamina	Tierra	1	Regular
D	2	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
D	3	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
D	4	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
D	5	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
D	6	Vivienda	Bloqueta	Calamina	Cemento	1	Regular

JULIO LUSTADO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

D	7	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
D	8	Vivienda	Madera	Calamina	Tierra	1	Regular
D	9	Vivienda	Madera	Calamina	Tierra	1	Regular
D	10	Otros usos	Terreno vacío				
D	11	Otros usos	Terreno vacío				
D	12	Área Deportiva	Terreno vacío				
D	13	Otros usos	Terreno vacío				
E	1	Vivienda	Adobe	Calamina	Tierra	1	Regular
E	2	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
E	3	Vivienda	Adobe	Calamina	Mayólica	1	Regular
E	4	Vivienda	Bloqueta	Calamina	Tierra	1	Regular
E	5	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
E	6	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
E	7	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
E	8	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	1	Regular
E	9	Vivienda	Adobe	Calamina	Tierra	1	Regular
E	10	Vivienda	Adobe	Calamina	Tierra	1	Regular
E	11	Vivienda	Adobe	Calamina	Cemento	2	Regular
E	12	Vivienda	Adobe	Calamina	Tierra	1	Regular
E	13	Otros usos	Terreno vacío				

Fuente: Equipo técnico EVAR

Vistas de Vivienda Expuesta

VIVIENDA EXPUESTA

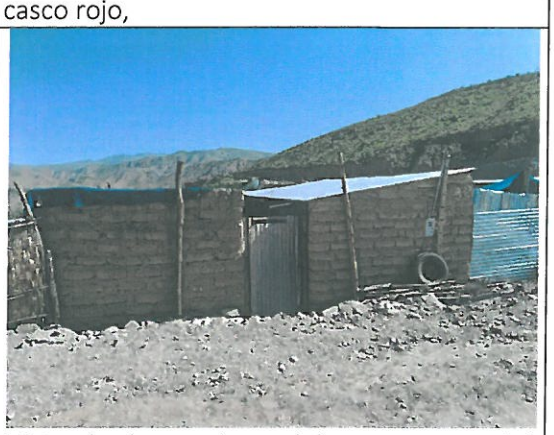
En la imagen se puede apreciar que las viviendas ubicadas en la Asociación de Vivienda Las Maravillas, el material predominante en techos es la calamina, se puede apreciar además que el material en muros en su mayoría predomina el adobe y la madera, en mucho menor cantidad el material es el ladrillo, en cuanto al material predominante en pisos predomina el cemento y la tierra.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

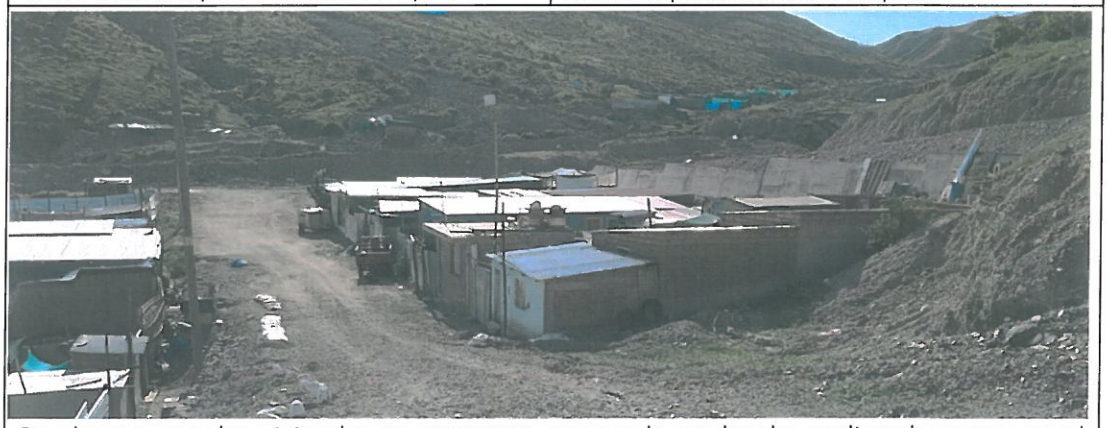
Vivienda de un piso, ladrillo como material predominante en pared, losa aligerada como material predominante en techo, cemento como material predominante en piso, en casco rojo.

Vivienda de un piso, adobe como material predominante en pared, calamina como material predominante en techo, cemento como material predominante en piso, en casco rojo,

Vivienda de un piso, madera como material predominante en pared, calamina como material predominante en techo, tierra como material predominante en piso.



Vivienda de un piso, adobe como material predominante en pared, calamina como material predominante en techo, tierra como material predominante en piso.



Se observa que las viviendas se asentaron cerca a la quebrada, realizando cortes en el terreno de forma vertical, lo que condiciona el ingreso de agua de lluvia dentro de las viviendas, ocasionando daños en la infraestructura de la vivienda.

Fuente: Equipo técnico EVAR

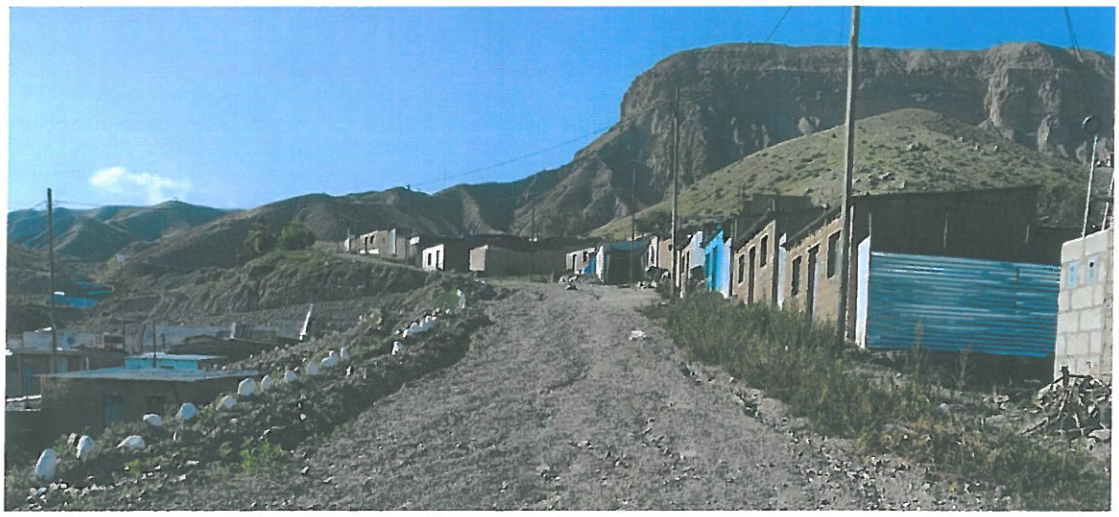
JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2018 - CENEPRED/J

Infraestructura Vial Expuesta

Se consideró la infraestructura vial como un elemento expuesto, ya que un tramo de la carretera a Yacango atraviesa la quebrada que se encuentra en el sector, por medio de esta carretera se puede ingresar a la Asociación de Vivienda Las Maravillas, también se tomó en cuenta a las vías de trocha carrozable que se encuentran dentro de la asociación.

Tabla 18: Infraestructura vial expuesta

INFRAESTRUCTURA VIAL EXPUESTA	METROS EXPUESTOS	TIPO DE MATERIAL
Carretera asfaltada	25 metros	asfalto
Trocha Carrozable	390 metros	Trocha carrozable



Se puede apreciar que las vías de trocha carrozable que se encuentran dentro de la Asociación, presentan signos de erosión debido a la temporada de lluvias intensas, se aprecia claramente que estas vías facilitan el ingreso de los pobladores a sus viviendas, dichas vías son transitadas en su mayoría por motos.

Por medio de esta vía se accede a la Asociación de Vivienda Las Maravillas, un tramo de la vía se encuentra atravesando la quebrada principal, ante una activación de la quebrada el flujo de

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

detritos sobrepasaría el nivel de la vía asfaltada impidiendo el acceso a la asociación y bloqueando el paso vehicular.

Fuente: Equipo técnico EVAR

Educación

En la Asociación de Vivienda Las Maravillas no se identificó ningún centro de educación.

Parroquia

En la Asociación de Vivienda Las Maravillas no se identificó ninguna parroquia.

Parques y plazas

En la Asociación de Vivienda Las Maravillas no se identificó ningún parque ni plaza.

Disposición de residuos

Dentro del ámbito de estudio se identificó la quebrada principal, la cual nace de las depresiones del cerro Baúl y del Cerro Mejía, a una corta distancia se asentó la Asociación de Vivienda Las Maravillas, hace aproximadamente 13 años, evidenciando una clara modificación del relieve de la quebrada, se identificó además que se viene depositando escombros dentro de la quebrada y a una distancia aproximada de 280 metros, esta acción representa un riesgo significativo durante la temporada de lluvias intensas ya que el flujo de agua en la quebrada se intensifica y aumenta la fuerza y velocidad de la corriente de agua, dado como resultado el arrastre de material , provocando daños a las viviendas que se emplazaron cerca a la quebrada.

Ilustración 8: Quebrada principal

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Fuente: Equipo técnico EVAR

3.1.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL AMBITO GEOGRAFICO ANTE LOS PELIGROS

La susceptibilidad suele entenderse como la fragilidad natural del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda sobre un determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenante del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico.

En la zona de estudio para la determinación de la susceptibilidad geológica se evaluarán los aspectos de unidades geológicas (Litología), unidades geomorfológicas, unidades de pendiente (°), que definirán el grado de susceptibilidad a flujo de detritos, que son desencadenados por la precipitación.

3.1.5.1. FACTORES DESENCADENANTES

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Precipitación

Tabla 19: Descriptores del parámetro Umbrales de precipitación.

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	UP1	05	RR> 21 .1 mm
	UP2		7.2 mm <RR≤ 21.1 mm
	UP3		4.4 mm <RR≤ 7.20 mm
	UP4		2.1 mm <RR≤ 4.4 mm
	UP5		RR≤ 2.1 mm

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 20: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2016 - CENEPRED/J

UMBRALES DE PRECIPITACION	UP1	UP2	UP3	UP4	UP5
UP1	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
UP2	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
UP3	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
UP4	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
UP5	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 21: Matriz de normalización del parámetro Precipitación

UMBRALES DE PRECIPITACION	UP1	UP2	UP3	UP4	UP5	Vector Priorización
UP1	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
UP2	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
UP3	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
UP4	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
UP5	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 22: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.1.5.2. FACTORES CONDICIONANTES

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 23: Descriptores de Parámetros Condicionantes

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTOR
FACTORES CONDICIONANTES	FC-1	03	Pendientes
	FC-2		Geomorfología
	FC-3		Geología

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Tabla 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	FC-1	FC-2	FC-3
FC-1	1.00	3.00	5.00
FC-2	0.33	1.00	3.00
FC-3	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 25: Matriz de normalización del parámetro Factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	FC-1	FC-2	FC-3	Vector Priorización
FC-1	0.652	0.692	0.55	**0.633**
FC-2	0.217	0.231	0.33	**0.260**
FC-3	0.130	0.077	0.11	**0.106**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 26: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Factores condicionantes

IC	**0.019**
RC	**0.037**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

a) Parámetro: Pendiente

Tabla 27: Descriptores de parámetro de Pendiente

PARÁMETRO	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
PENDIENTE	PE1	Menor a 5°
	PE2	Entre 5° a 15°
	PE3	Entre 15° a 25°
	PE4	Entre 25° a 45°
	PE5	Mayor a 45°

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 28: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5
PE1	1.00	2.00	3.00	5.00	5.00

JULIO GUSTAVO LUCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

PE2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
PE3	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
PE4	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
PE5	0.20	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.23	3.68	7.53	14.33	21.00
1/SUMA	0.45	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 29: Matriz de normalización del parámetro Pendiente

PENDIENTE	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	Vector Priorización
PE1	0.448	0.544	0.398	0.349	0.238	0.395
PE2	0.224	0.272	0.398	0.349	0.333	0.315
PE3	0.149	0.091	0.133	0.209	0.238	0.164
PE4	0.090	0.054	0.044	0.070	0.143	0.080
PE5	0.090	0.039	0.027	0.023	0.048	0.045

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 30: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

IC	0.069
RC	0.062

Fuente: Equipo Técnico EVAR

b) Parámetro: Geomorfología

Tabla 31: Descriptores de parámetro de Geomorfología

PARÁMETRO	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
GEOMORFOLOGÍA	GM1	Cauce de quebrada, Llanura inundable
	GM2	Planicie aluvial, ladera de montaña inclinada
	GM3	Lomada
	GM4	Colina escarpadas
	GM5	Ladera de Montaña escarpada

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 32: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

JULIO LUIS AURO ESCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

GEOMORFOLOGIA	GM1	GM2	GM3	GM4	GM5
GM1	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
GM2	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
GM3	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
GM4	0.20	0.25	0.33	1.00	4.00
GM5	0.14	0.17	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.09	3.75	8.53	13.25	23.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.12	0.08	0.04

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 33: Matriz de normalización del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGIA	GM1	GM2	GM3	GM4	GM5	Vector Priorización
GM1	0.478	0.533	0.469	0.377	0.304	0.432
GM2	0.239	0.267	0.352	0.302	0.261	0.284
GM3	0.119	0.089	0.117	0.226	0.217	0.154
GM4	0.096	0.067	0.039	0.075	0.174	0.090
GM5	0.068	0.044	0.023	0.019	0.043	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 34: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.073
RC	0.065

Fuente: Equipo Técnico EVAR

c) Parámetro: Geología

Tabla 35: Descriptores de parámetro de Geología

PARÁMETRO	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
GEOLOGÍA	GEO1	Depósitos aluviales (Q-al1)
	GEO2	Depósitos antrópicos (D-ant)
	GEO3	Depósitos aluviales (Q-al2)
	GEO4	Deposito Coluvio aluvial (Q-ca)
	GEO5	Formación Huaracane (Ks-hu/cz+f)

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 36: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

GEOLOGÍA	GEO1	GEO2	GEO3	GEO4	GEO5
GEO1	1.00	2.00	3.00	3.00	5.00
GEO2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
GEO3	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
GEO4	0.33	0.20	0.33	1.00	4.00
GEO5	0.20	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.37	3.68	7.53	12.25	22.00
1/SUMA	0.42	0.27	0.13	0.08	0.05

Equipo Técnico EVAR

Tabla 37: Matriz de normalización del parámetro Geología

GEOLOGÍA	GEO1	GEO2	GEO3	GEO4	GEO5	Vector Priorización
GEO1	0.423	0.544	0.398	0.245	0.227	**0.367**
GEO2	0.211	0.272	0.398	0.408	0.318	**0.322**
GEO3	0.141	0.091	0.133	0.245	0.227	**0.167**
GEO4	0.141	0.054	0.044	0.082	0.182	**0.101**
GEO5	0.085	0.039	0.027	0.020	0.045	**0.043**

Equipo Técnico EVAR

Tabla 38: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

IC	0.094
RC	0.084

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.1.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Tabla 39: Cuadro de ponderación de los parámetros de Susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES (FC)							
PENDIENTES 0.539		GEOMORFOLOGIA 0.297		GEOLOGIA 0.164		VALOR	PESO
Descriptores	Pdesc	Descriptores	Pdesc	Descriptores	Pdesc		
Menor a 5°	0.395	Cauce de quebrada, Llanura inundable	0.432	Depósitos aluviales (Q-al1)	0.367	0.402	0.70

JULIO EUSTAQUIO LICA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Entre 5° a 15°	0.315	Planicie aluvial, ladera de montaña inclinada	0.284	Depósitos antrópicos (D-ant)	0.322	0.307	0.70
Entre 15° a 25°	0.164	Lomada	0.154	Depósitos aluviales (Q-al2)	0.167	0.162	0.70
Entre 25° a 45°	0.080	Colina escarpadas	0.090	Deposito coluvio aluvial (Q-ca)	0.101	0.086	0.70
Mayor a 45º	0.045	Ladera de Montaña escarpada	0.040	Formación Huaracane (Ks-hu/cz+f)	0.043	0.043	0.70

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 40: Cuadro de la susceptibilidad en función del factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE (FD)		SUSCEPTIBILIDAD (S)
UMBRALES DE PRECIPITACION		VALOR
VALOR	PESO	(VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)
0.467	0.30	0.421
0.256	0.30	0.292
0.148	0.30	0.158
0.084	0.30	0.086
0.044	0.30	0.043

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.1.7. NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla 41: Cuadro de ponderación de los parámetros de Peligro

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO
		Frecuencia		
VALOR	PESO	VALOR	PESO	(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE)
0.421	0.70	0.478	0.30	**0.438**
0.292	0.70	0.253	0.30	**0.280**
0.158	0.70	0.146	0.30	**0.154**

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

0.086	0.70	0.080	0.30	**0.084**
0.043	0.70	0.044	0.30	**0.044**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 42: Nivel de peligrosidad por flujo de detritos

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.280	≤	P	≤	0.438
ALTO	0.154	≤	P	<	0.280
MEDIO	0.084	≤	P	<	0.154
BAJO	0.044	≤	P	<	0.084

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 43: Nivel de peligrosidad por flujo de detritos

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
MUY ALTO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. extremadamente lluvioso con pendientes menores a 15°, de unidades geomorfológicas conformadas por Cauces de quebrada, llanura inundable, planicie aluvial de unidades geológicas conformadas por depósitos aluviales ((Q-al1).	0.280 ≤ P ≤ 0.438
ALTO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. extremadamente lluvioso con pendientes 15° a 25°, de unidades geomorfológicas conformadas por planicie aluvial, ladera de montaña inclinada, de unidades geológicas conformadas por depósitos antrópicos (D-ant).	0.154 ≤ P < 0.280
MEDIO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. con pendientes 25° a 45°, de unidades geomorfológicas conformadas por lomadas, de unidades geológicas conformada por depósitos aluviales (Q-al2).	0.084 ≤ P < 0.154
BAJO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. con pendientes mayores a 45°, de unidades geomorfológicas conformadas por laderas de montaña escarpada, de unidades geológicas conformada depósitos coluvio aluvial (Q-ca) y formación Huaracane (Ks-hu/cz+f).	0.044 ≤ P < 0.084

Fuente: Equipo Técnico EVAR

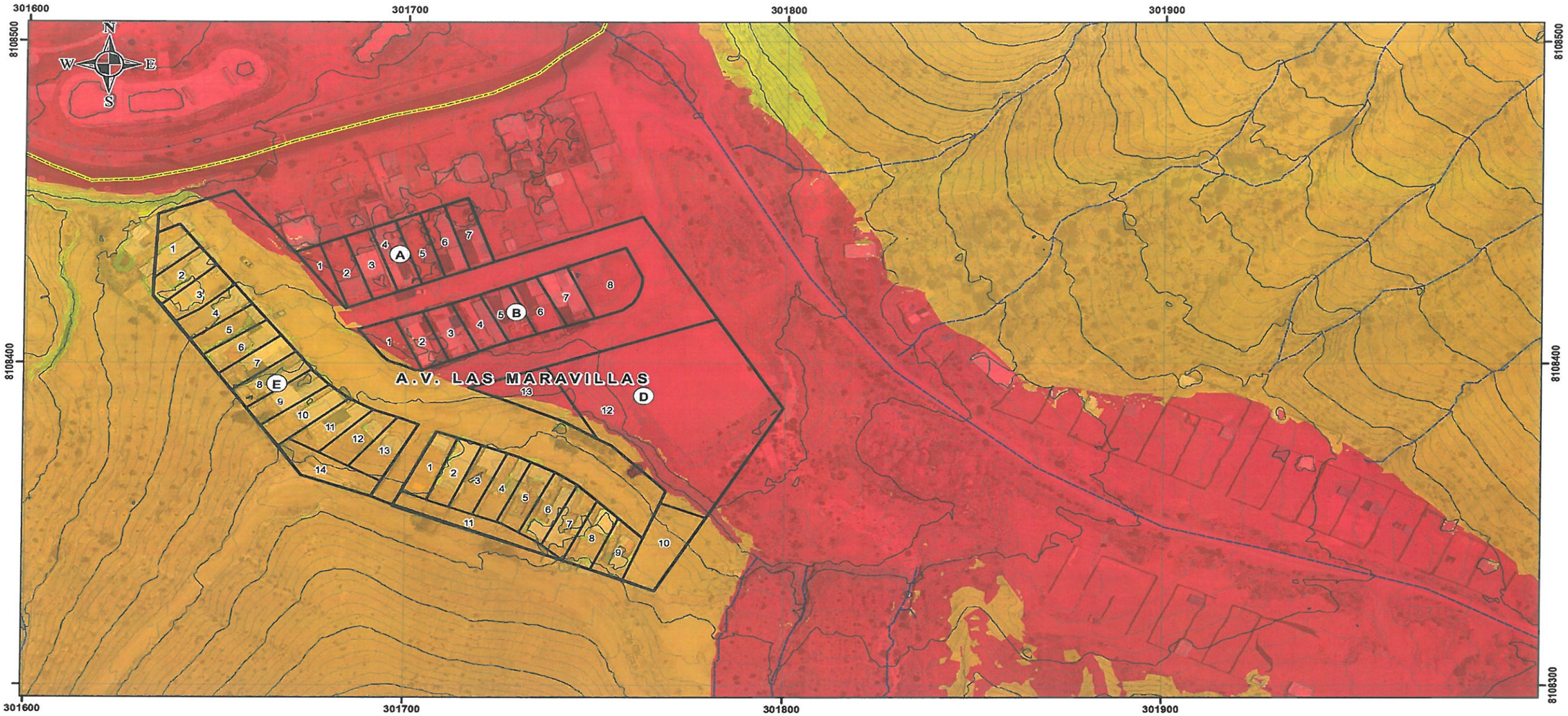
JULIO LUIS ROJAS LOCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

3.1.8. MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

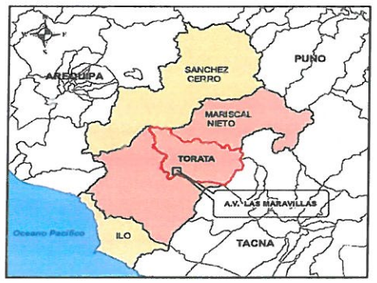
A continuación, se presenta el mapa de zonificación del nivel de peligrosidad.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-201

Mapa 6: Mapa de peligro



NIVELES DE PELIGRO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.280 ≤ P ≤ 0.438
ALTO	0.154 ≤ P < 0.280
MEDIO	0.084 ≤ P < 0.154
BAJO	0.044 ≤ P < 0.084



GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA — MOQUEGUA — SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE PELIGRO**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
05	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Equipo Técnico		

Fuente: Equipo Técnico EVAR

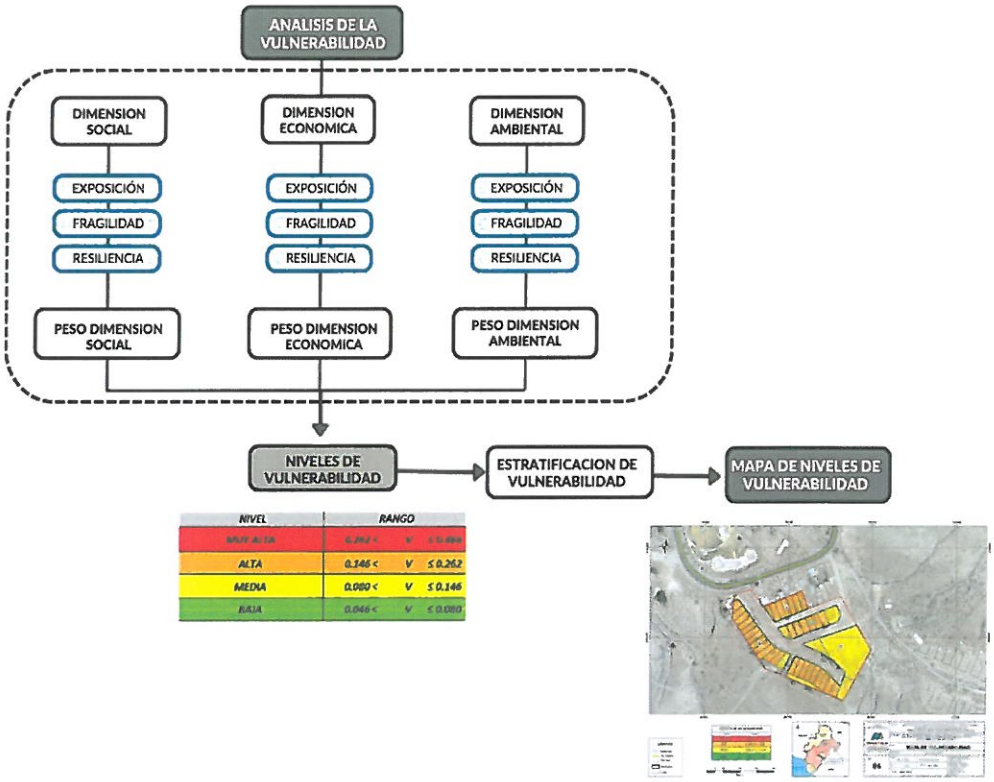
JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 062. 2016 - CENEPRED/J

3.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En el presente capitulo se desarrollará el análisis de la vulnerabilidad en la Asociación de Vivienda Las Maravillas ubicado en el distrito de Torata, Moquegua.

La vulnerabilidad está definida como la susceptibilidad de la población, estructura física o actividades económicas de sufrir daños por la acción de un peligro o amenaza.

Ilustración 9: Metodología para Análisis de Vulnerabilidad



Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.1. ANÁLISIS DEL COMPONENTE EXPOSICIÓN

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.

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social se consideraron los siguientes parámetros:

3.2.1.1. EXPOSICIÓN SOCIAL

Para el análisis de la Exposición Social, se consideró analizar el número de habitantes por vivienda, ya que, a mayor número de personas, implica mayor exposición al

WILO FIDEL MENDOZA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

peligro, las viviendas con más de 10 habitantes tienen una mayor disposición al hacinamiento, además de dificultar la evacuación en caso de emergencias. Las condiciones de hacinamiento en una vivienda, puede contribuir al deterioro estructural de las viviendas, debido a las modificaciones que se puedan realizar para crear más ambientes, las ampliaciones improvisadas generalmente suelen emplear materiales de baja calidad o procedimientos constructivos deficientes, incrementando la vulnerabilidad ante una emergencia.

Número de habitantes por vivienda

Tabla 44.- Descriptores del parámetro Número de habitantes por vivienda

PARAMETRO		NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA
DESCRIPTORES	NHV1	MAYOR A 10 PERSONAS
	NHV2	DE 8 A 10 PERSONAS
	NHV3	DE 5 A 7 PERSONAS
	NHV4	DE 2 A 4 PERSONAS
	NHV5	MENOR A 2 PERSONAS

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 45.- Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda

NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	NHV1	NHV2	NHV3	NHV4	NHV5
NHV1	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
NHV2	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
NHV3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
NHV4	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
NHV5	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.70	9.53	15.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 46.- Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	NHV1	NHV2	NHV3	NHV4	NHV5	Vector Priorización
NHV1	0.543	0.638	0.524	0.391	0.318	0.483
NHV2	0.181	0.213	0.315	0.326	0.273	0.261
NHV3	0.109	0.071	0.105	0.196	0.227	0.141
NHV4	0.090	0.043	0.035	0.065	0.136	0.074
NHV5	0.078	0.035	0.021	0.022	0.045	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 47.- Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Número de habitantes por vivienda

IC	0.082
RC	0.073

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.1.2. EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro que se consideró para realizar el análisis de la exposición económica es la distancia del predio a la quebrada, considerando la distancia más cercana a la quebrada como un nivel de vulnerabilidad muy alta, ya que ante la activación de la quebrada las viviendas ubicadas en zonas cercanas a las quebradas están más expuestas a sufrir de inundaciones, provocando daños materiales y económicos significativos, exponiendo además la vida y salud de la población.

Tabla 48: Descriptores del parámetro distancia de predio a cauce de quebrada

PARAMETRO		DISTANCIA DE PREDIO A CAUCE DE QUEBRADA
DESCRIPTORES	DPQ1	De 0 a 35 metros
	DPQ2	De 36 a 70 metros
	DPQ3	De 71 a 100 metros
	DPQ4	De 101 a 120 metros
	DPQ5	Mas de 120 metros

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 49: Matriz de comparación de pares del parámetro distancia de predio a cauce de quebrada

DISTANCIA DE PREDIO A CAUCE DE QUEBRADA	DPQ1	DPQ2	DPQ3	DPQ4	DPQ5
DPQ1	**1.00**	2.00	3.00	5.00	6.00
DPQ2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	5.00
DPQ3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
DPQ4	0.20	0.33	0.50	**1.00**	2.00
DPQ5	0.17	0.20	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro distancia de predio a cauce de quebrada

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DISTANCIA DE PREDIO A CAUCE DE QUEBRADA	DPQ1	DPQ2	DPQ3	DPQ4	DPQ5	Vector Priorización
DPQ1	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
DPQ2	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
DPQ3	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
DPQ4	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
DPQ5	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 51: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro distancia de predio a cauce de quebrada

IC	0.011
RC	**0.010**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.1.3. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la exposición ambiental, se consideró la disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores), la proximidad de los contenedores de basura a la población optimiza la disposición de residuos sólidos, en cambio si la distancia es considerable podría desincentivar a la población a realizar una correcta eliminación de residuos sólidos, lo que podría generar la acumulación de basura en zonas inapropiadas.

Tabla 52: Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores)

PARAMETRO		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS (DISTANCIA ENTRE VIVIENDAS Y CONTENEDORES)
DESCRIPTORES	DRS1	Mayor a 100 metros
	DRS2	De 76 a 100 metros
	DRS3	De 51 a 75 metros
	DRS4	De 26 a 50 metros
	DRS5	De 0 a 25 metros

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J 082-2018-CENEPRED/J

Tabla 53: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores)

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS (DISTANCIA ENTRE VIVIENDAS Y CONTENEDORES)	DRS1	DRS2	DRS3	DRS4	DRS5
DRS1	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
DRS2	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
DRS3	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
DRS4	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
DRS5	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: Equipo Técnico EVAR

Tabla 54: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores)

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS (DISTANCIA ENTRE VIVIENDAS Y CONTENEDORES)	DRS1	DRS2	DRS3	DRS4	DRS5	Vector Priorización
DRS1	0.513	0.627	0.583	0.525	0.474	0.544
DRS2	0.171	0.209	0.350	0.375	0.368	0.295
DRS3	0.103	0.070	0.117	0.225	0.263	0.155
DRS4	0.073	0.042	0.039	0.075	0.158	0.077
DRS5	0.057	0.030	0.023	0.025	0.053	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro disposición de residuos sólidos (distancia entre viviendas y contenedores)

IC	0.075
RC	**0.067**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.2. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EXPOSICIÓN

Tabla 56: Parámetros de exposición

EXPOSICIÓN SOCIAL				
NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA			VALOR EXPOSICION SOCIAL	PESO EXPOSICION SOCIAL
Descriptores	Ppar	Pdesc		
MAYOR A 10 PERSONAS	1.000	0.483	**0.483**	**0.557**
DE 8 A 10 PERSONAS	1.000	0.261	**0.261**	**0.557**
DE 5 A 7 PERSONAS	1.000	0.141	**0.141**	**0.557**
DE 2 A 4 PERSONAS	1.000	0.074	**0.074**	**0.557**
MENOR A 2 PERSONAS	1.000	0.040	**0.040**	**0.557**

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

EXPOSICIÓN ECONOMICA				
DISTANCIA DEL PREDIO AL CAUCE DE LA QUEBRADA			VALOR EXPOSICION ECONOMICA	PESO EXPOSICION ECONOMICA
Descriptores	Ppar (1)	Pdesc		
DE 0 A 35 METROS	1.000	0.435	**0.435**	**0.539**
DE 36 A 70 METROS	1.000	0.265	**0.265**	**0.539**
DE 71 A 100 METROS	1.000	0.154	**0.154**	**0.539**
DE 101 A 120 METROS	1.000	0.090	**0.090**	**0.539**
MAS DE 120 METROS	1.000	0.055	**0.055**	**0.539**
EXPOSICION AMBIENTAL				
DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS (DISTANCIA ENTRE VIVIENDAS Y CONTENEDORES)			VALOR EXPOSICIÓN AMBIENTAL	PESO EXPOSICIÓN AMBIENTAL
Descriptores	Ppar	Pdesc		
MAYOR A 100 METROS	1.000	0.544	**0.544**	**0.539**
DE 76 A 100 METROS	1.000	0.295	**0.295**	**0.539**
DE 51 A 75 METROS	1.000	0.155	**0.155**	**0.539**
DE 26 A 50 METROS	1.000	0.077	**0.077**	**0.539**
DE 0 A 25 METROS	1.000	0.038	**0.038**	**0.539**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.3. ANÁLISIS DEL COMPONENTE FRAGILIDAD

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.

3.2.3.1. FRAGILIDAD SOCIAL

Para el análisis de la fragilidad social, se consideró analizar el grupo ETAREO y el análisis de la población que presenta algún tipo de discapacidad, ya que los distintos rangos de edad enfrentan riesgos particulares que pueden influir en su vulnerabilidad, por ejemplo la población con rango de edad de 0 a 5 años y mayores a 65 años son más susceptibles a tener complicaciones en la salud, de la misma manera, la capacidad de respuesta y adaptación ante situaciones de riesgo no es la misma comparada con la capacidad de respuesta de la población con el rango de edad de 15 a 29 años, los adultos jóvenes podrían tener una mejor capacidad física y mental para enfrentar desafíos, mientras que los adultos mayores y niños podrían depender de cuidadores adultos para asegurar su bienestar durante una emergencia, la población con algún tipo de discapacidad suele enfrentar desafíos adicionales, ya

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 062. 2016 - CENEPRED/J

que presentan ciertas limitaciones que reducen su capacidad de respuesta ante la ocurrencia de una emergencia.

Tabla 57: Descriptores del parámetro fragilidad social

PARAMETRO		FRAGILIDAD SOCIAL
DESCRIPTORES	RE1	GRUPO ETAREO
	RE2	POBLACIÓN CON ALGUNA DISCAPACIDAD

Fuente: Equipo Técnico EVAR

a. Grupo etareo

Tabla 58: Descriptores del parámetro Grupo ETAREO

PARAMETRO		GRUPO ETAREO
DESCRIPTORES	GE1	DE 0 A 5 AÑOS Y MAYOR DE 65 AÑOS
	GE2	DE 6 A 14 AÑOS
	GE3	DE 15 A 29 AÑOS
	GE4	DE 30 A 44 AÑOS
	GE5	DE 45 A 64 AÑOS

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 59: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etareo

GRUPO ETAREO	GE1	GE2	GE3	GE4	GE5
GE1	**1.00**	3.00	5.00	6.00	7.00
GE2	0.33	**1.00**	3.00	5.00	6.00
GE3	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
GE4	0.17	0.20	0.33	**1.00**	3.00
GE5	0.14	0.17	0.20	0.33	**1.00**
SUMA	1.84	4.70	9.53	15.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 60: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etareo

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
GRUPO ETAREO	GE1	GE2	GE3	GE4	GE5	Vector Priorización
GE1	0.543	0.638	0.524	0.391	0.318	0.483
GE1	0.181	0.213	0.315	0.326	0.273	0.261
GE1	0.109	0.071	0.105	0.196	0.227	0.141
GE1	0.090	0.043	0.035	0.065	0.136	0.074
GE1	0.078	0.035	0.021	0.022	0.045	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 61: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etareo

IC	0.082
RC	**0.073**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO GUSTAVO MOSCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 032-2018-CENEPRED/J

b. Población con Alguna Discapacidad

Tabla 62: Descriptores del parámetro población con alguna discapacidad

PARAMETRO		POBLACIÓN CON ALGUNA DISCAPACIDAD
DESCRIPTORES	PAD1	DISCAPACIDAD FÍSICA O MOTORA
	PAD2	DISCAPACIDAD VISUAL
	PAD3	DISCAPACIDAD AUDITIVA
	PAD4	DISCAPACIDAD INTELECTUAL
	PAD5	NO TIENE

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 63: Matriz de comparación de pares del parámetro población con alguna discapacidad

POBLACION CON ALGUNA DISCAPACIDAD	PAD1	PAD2	PAD3	PAD4	PAD5
PAD1	**1.00**	3.00	4.00	5.00	6.00
PAD2	0.33	**1.00**	3.00	4.00	5.00
PAD3	0.25	0.33	**1.00**	3.00	4.00
PAD4	0.20	0.25	0.33	**1.00**	3.00
PAD5	0.17	0.20	0.25	0.33	**1.00**
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 64: Matriz de comparación de pares del parámetro población con alguna discapacidad

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
POBLACION CON ALGUNA DISCAPACIDAD	PAD1	PAD2	PAD3	PAD4	PAD5	Vector Priorización
PAD1	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
PAD2	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
PAD3	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
PAD4	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
PAD5	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 65: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro población con alguna discapacidad

IC	0.080
RC	**0.072**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO LUSTAQUIO LUSCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

3.2.3.2. FRAGILIDAD ECONÓMICA

Para el análisis de la fragilidad económica, se consideraron los descriptores, tipo de material predominante en pared, techo y piso, además de evaluar el estado de conservación de las viviendas, esta información permitirá identificar los riesgos potenciales en las viviendas y tomar medidas para mitigarlas, por ejemplo, el mal estado de conservación del techo de calamina de una vivienda, no brindará la protección debida a sus habitantes.

Tabla 66: Descriptores del parámetro fragilidad económica

PARAMETRO		FRAGILIDAD ECONOMICA
DESCRIPTORES	FE1	Estado de conservación de predio
	FE2	Material predominante en pared
	FE3	Material predominante en techo
	FE4	Material predominante en piso

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 67: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONOMICA	FE1	FE2	FE3	FE4
FE1	1	2	3	4
FE2	0.50	1	2	3
FE3	0.33	0.50	1	2
FE4	0.25	0.33	0.5	1
SUMA	2.08	3.83	6.50	10.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.10

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 68: Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONOMICA	FE1	FE2	FE3	FE4	Vector Priorización
FE1	0.480	0.522	0.462	0.400	**0.466**
FE2	0.240	0.261	0.308	0.300	**0.277**
FE3	0.160	0.130	0.154	0.200	**0.161**
FE4	0.120	0.087	0.077	0.100	**0.096**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 69: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad económica

IC	0.010
RC	**0.020**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018-CENEPRED/J

a. **Estado de conservación de predio**

Tabla 70: Descriptores del parámetro población con alguna discapacidad

PARAMETRO		ESTADO DE CONSERVACION DEL PREDIO
DESCRIPTORES	ECP1	Muy malo
	ECP2	Malo
	ECP3	Regular
	ECP4	Bueno
	ECP5	Muy bueno

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 71: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación del predio

ESTADO DE CONSERVACION DEL PREDIO	ECP1	ECP2	ECP3	ECP4	ECP5
ECP1	**1.00**	2.00	3.00	4.00	5.00
ECP2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	4.00
ECP3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
ECP4	0.25	0.33	0.50	**1.00**	2.00
ECP5	0.20	0.25	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 72: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación del predio

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
POBLACION CON ALGUNA DISCAPACIDAD	ECP1	ECP2	ECP3	ECP4	ECP5	Vector Priorización
ECP1	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
ECP2	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
ECP3	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
ECP4	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
ECP5	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 73: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro estado de conservación del predio

IC	0.017
RC	**0.015**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

b. **Material Predominante en Pared**

Tabla 74: Descriptores del parámetro material predominante en pared

PARAMETRO		MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED
DESCRIPTORES	MPP1	Estera
	MPP2	Madera
	MPP3	Adobe
	MPP4	Bloqueta
	MPP5	Ladrillo

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 75: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared

MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	MPP1	MPP2	MPP3	MPP4	MPP5
MPP1	**1.00**	2.00	3.00	5.00	7.00
MPP2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	5.00
MPP3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
MPP4	0.20	0.33	0.50	**1.00**	2.00
MPP5	0.14	0.20	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 76: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pared

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED	MPP1	MPP2	MPP3	MPP4	MPP5	Vector Priorización
MPP1	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
MPP2	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
MPP3	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
MPP4	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
MPP5	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 77: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en pared

IC	0.007
RC	**0.006**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO LUCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES CALIFICADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018-CENEPRED/J

c. **Material Predominante en Techo**

Tabla 78: Descriptores del parámetro material predominante en techo

PARAMETRO		MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO
DESCRIPTORES	MPT1	Estera
	MPT2	Plástico
	MPT3	Calamina
	MPT4	Aluzinc
	MPT5	Losa Aligerada

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 79: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techo

MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	MPT1	MPT2	MPT3	MPT4	MPT5
MPT1	**1.00**	2.00	3.00	4.00	5.00
MPT2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	4.00
MPT3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
MPT4	0.25	0.33	0.50	**1.00**	2.00
MPT5	0.20	0.25	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 80:Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techo

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO	MPT1	MPT2	MPT3	MPT4	MPT5	Vector Priorización
MPT1	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
MPT2	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
MPT3	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
MPT4	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
MPT5	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en techo

IC	0.017
RC	**0.015**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

d. Material Predominante en Piso

Tabla 82: Descriptores del parámetro material predominante en piso

PARAMETRO		MATERIAL PREDOMINANTE EN PISO
DESCRIPTORES	MPPI1	Tierra
	MPPI2	Madera
	MPPI3	Cemento
	MPPI4	Vinilo
	MPPI5	Mayólica

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 83: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en piso

MATERIAL PREDOMINANTE EN PISO	MPPI1	MPPI2	MPPI3	MPPI4	MPPI5
MPPI1	**1.00**	2.00	3.00	5.00	6.00
MPPI2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	4.00
MPPI3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
MPPI4	0.20	0.33	0.50	**1.00**	2.00
MPPI5	0.17	0.25	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.20	4.08	6.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 84: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en piso

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
MATERIAL PREDOMINANTE EN PISO	MPPI1	MPPI2	MPPI3	MPPI4	MPPI5	Vector Priorización
MPPI1	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
MPPI2	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
MPPI3	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
MPPI4	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
MPPI5	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en piso

IC	0.012
RC	**0.010**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USOATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

3.2.3.3. FRAGILIDAD AMBIENTAL

Para el análisis de la fragilidad ambiental, se consideró el tipo de disposición de residuos sólidos, tomando en consideración el depósito informal. Punto de acopio temporal, camión recolector, contenedor municipal y centro de reciclaje.

Tabla 86: Descriptores del parámetro tipo de disposición de residuos solidos

PARAMETRO		TIPO DE DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS
DESCRIPTORES	TDRS	DEPOSITO INFORMAL
	TDRS	PUNTO DE ACOPIO TEMPORAL
	TDRS	CAMION RECOLECTOR
	TDRS	CONTENEDOR MUNICIPAL
	TDRS	CENTRO DE RECICLAJE

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 87: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de disposición de residuos solidos

TIPO DE DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS	TDRS1	TDRS2	TDRS3	TDRS4	TDRS5
TDRS1	**1.00**	3.00	4.00	5.00	6.00
TDRS2	0.33	**1.00**	3.00	4.00	5.00
TDRS3	0.25	0.33	**1.00**	3.00	4.00
TDRS4	0.20	0.25	0.33	**1.00**	3.00
TDRS5	0.17	0.20	0.25	0.33	**1.00**
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 88: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de disposición de residuos solidos

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
TIPO DE DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS	TDRS1	TDRS2	TDRS3	TDRS4	TDRS5	Vector Priorización
TDRS1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
TDRS2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
TDRS3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
TDRS4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
TDRS5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 89: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de disposición de residuos solidos

IC	0.061
RC	**0.054**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSEBIO OSCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES OCASIONADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

3.2.4. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FRAGILIDAD

Tabla 90: Ponderación de los parámetros de fragilidad

FRAGILIDAD SOCIAL					
GRUPO ETAREO		POBLACION CON ALGUNA DISCAPACIDAD		VALOR FRAGILIDAD SOCIAL	PESO FRAGILIDAD SOCIAL
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc		
0.500	0.483	0.500	0.459	**0.471**	**0.320**
0.500	0.261	0.500	0.259	**0.260**	**0.320**
0.500	0.141	0.500	0.150	**0.146**	**0.320**
0.500	0.074	0.500	0.085	**0.080**	**0.320**
0.500	0.040	0.500	0.047	**0.044**	**0.320**

FRAGILIDAD ECONÓMICA									
ESTADO DE CONSERVACION DE PREDIO		MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED		MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO		MATERIAL PREDOMINANTE EN PISO		VALOR FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO FRAGILIDAD ECONÓMICA
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc	Ppar (4)	Pdesc		
0.466	0.416	0.277	0.444	0.161	0.416	0.096	0.439	**0.426**	0.297
0.466	0.262	0.277	0.262	0.161	0.262	0.096	0.255	**0.261**	0.297
0.466	0.161	0.277	0.153	0.161	0.161	0.096	0.156	**0.158**	0.297
0.466	0.099	0.277	0.089	0.161	0.099	0.096	0.092	**0.095**	0.297
0.466	0.062	0.277	0.053	0.161	0.062	0.096	0.058	**0.059**	0.297

FRAGILIDAD AMBIENTAL				
TIPO DE DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS			VALOR FRAGILIDAD AMBIENTAL	PESO FRAGILIDAD AMBIENTAL
Descriptores	Ppar	Pdesc		
DEPÓSITO INFORMAL	1.000	0.503	**0.503**	**0.297**
PUNTO DE ACOPIO TEMPORAL	1.000	0.260	**0.260**	**0.297**
CAMION RECOLECTOR	1.000	0.134	**0.134**	**0.297**
CONTENEDOR MUNICIPAL	1.000	0.068	**0.068**	**0.297**
CENTRO DE RECICLAJE	1.000	0.035	**0.035**	**0.297**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.5. ANÁLISIS DEL COMPONENTE RESILIENCIA

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.

3.2.5.1. RESILIENCIA SOCIAL

Para el desarrollo de la resiliencia social se ha considerado analizar el tipo de seguro de salud, acceso de la población a servicios básicos, nivel de conocimiento en gestión del

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

riesgo de desastres de la población además de la actitud ante el riesgo y el nivel de participación de la población en simulacros.

En cuanto a la población que se encuentra afiliada a algún tipo de seguro de salud, garantiza de alguna manera la atención medica esencial, reduciendo la morbilidad o mortalidad de la población afectada ante la ocurrencia de un desastre ocasionado por un fenómeno natural, de la misma forma, el acceso de la población a servicios básicos garantiza una calidad de vida digna y segura.

Tener conocimiento en gestión del riesgo de desastres, es importante para poder fortalecer la resiliencia social, permite que la población pueda identificar los riesgos y vulnerabilidades y tenga la capacidad de realizar actividades de preparación y respuesta ante la ocurrencia de un desastre.

La actitud ante el riesgo influye en la percepción del riesgo de la población, una actitud previsora y consciente del riesgo es fundamental para poder fortalecer la capacidad de la respuesta y rehabilitación de la población.

La participación de la población en simulacros mejora y fortalece la resiliencia de la población, permite fortalecer las capacidades de preparación, respuesta y rehabilitación, además permite que la población tenga conocimiento y comprensión de los peligros existentes a los que está expuesta su asociación.

Tabla 91: Descriptores del parámetro resiliencia social

PARAMETRO		RESILIENCIA SOCIAL
DESCRIPTORES	RS1	TIPO DE SEGURO DE SALUD
	RS2	ACCESO DE LA POBLACIÓN A SERVICIOS BÁSICOS
	RS3	NIVEL DE CONOCIMIENTO EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
	RS4	ACTITUD ANTE EL RIESGO
	RS5	PARTICIPA EN SIMULACROS

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 92: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL	RS1	RS2	RS3	RS4	RS5
RS1	**1.00**	2.00	3.00	5.00	6.00
RS2	0.50	**1.00**	3.00	4.00	5.00
RS3	0.33	0.33	**1.00**	3.00	4.00
RS4	0.20	0.25	0.33	**1.00**	3.00
RS5	0.17	0.20	0.25	0.33	**1.00**
SUMA	2.20	3.78	7.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.45	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATASCA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Tabla 93: Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
RESILIENCIA SOCIAL	RS1	RS2	RS3	RS4	RS5	Vector Priorización
RS1	0.455	0.529	0.396	0.375	0.316	0.414
RS2	0.227	0.264	0.396	0.300	0.263	0.290
RS3	0.152	0.088	0.132	0.225	0.211	0.161
RS4	0.091	0.066	0.044	0.075	0.158	0.087
RS5	0.076	0.053	0.033	0.025	0.053	0.048

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 94: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro resiliencia social

IC	0.057
RC	**0.051**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

a. **Tipo de Seguro de Salud**

Tabla 95: Descriptores del parámetro tipo de seguro de salud

PARAMETRO		TIPO DE SEGURO DE SALUD
DESCRIPTORES	TSS1	NO TIENE
	TSS2	SEGURO DE FUERZAS ARMADAS
	TSS3	SIS
	TSS4	ESSALUD
	TSS5	SEGURO PRIVADO PARTICULAR

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 96: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud

TIPO DE SEGURO DE SALUD	TSS1	TSS2	TSS3	TSS4	TSS5
TSS1	**1.00**	2.00	3.00	4.00	5.00
TSS2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	4.00
TSS3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
TSS4	0.25	0.33	0.50	**1.00**	2.00
TSS5	0.20	0.25	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO ESTUARDO ESCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2013 - CENEPRED/J

Tabla 97: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro de salud

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
TIPO DE SEGURO DE SALUD	TSS1	TSS2	TSS3	TSS4	TSS5	Vector Priorización
PAD1	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
PAD2	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
PAD3	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
PAD4	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
PAD5	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 98: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de seguro de salud

IC	0.017
RC	**0.015**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

b. Acceso de la Población a Servicios Básicos

Tabla 99: Descriptores del parámetro Acceso de la Población a Servicios Básicos

PARAMETRO		ACCESO DE LA POBLACIÓN A SERVICIOS BÁSICOS
DESCRIPTORES	APSB1	NO TIENE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS
	APSB2	TIENE A ACCESO AL SERVICIO DE AGUA
	APSB3	TIENE ACCESO A SERVICIO DE AGUA Y SERVICIO DE ALCANTARILLADO
	APSB4	TIENE ACCESO A SERVICIO DE AGUA, SERVICIO DE ALCANTARILLADO Y SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
	APSB5	TIENE ACCESO A SERVICIO DE AGUA, SERVICIO DE ALCANTARILLADO Y SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, INTERNET Y OTROS

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 100: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso de la Población a Servicios Básicos

ACCESO DE LA POBLACIÓN A SERVICIOS BÁSICOS	APSB1	APSB2	APSB3	APSB4	APSB5
APSB1	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
APSB2	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
APSB3	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
APSB4	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
APSB5	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: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTOQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2013 - CENEPRED/J

Tabla 101: Matriz de comparación de pares del Acceso de la Población a Servicios Básicos

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
ACCESO DE LA POBLACIÓN A SERVICIOS BÁSICOS	APSB1	APSB2	APSB3	APSB4	APSB5	Vector Priorización
APSB1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
APSB2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
APSB3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
APSB4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
APSB5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 102: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso de la Población a Servicios Básicos

IC	0.061
RC	**0.054**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

c. **Nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres**

Tabla 103: Descriptores del parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres

PARAMETRO		NIVEL DE CONOCIMIENTO EN GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES
DESCRIPTORES	NC1	NO CONOCE
	NC2	TIENE POCO CONOCIMIENTO
	NC3	TIENE CONOCIMIENTO BÁSICO EN GRD
	NC4	TIENE CONOCIMIENTO INTERMEDIO EN GRD
	NC5	TIENE CONOCIMIENTO AVANZADO EN GRD

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 104: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres

NIVEL DE CONOCIMIENTO EN GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES	NC1	NC2	NC3	NC4	NC5
NC1	**1.00**	3.00	5.00	6.00	7.00
NC2	0.33	**1.00**	3.00	5.00	6.00
NC3	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
NC4	0.17	0.20	0.33	**1.00**	3.00
NC5	0.14	0.17	0.20	0.33	**1.00**
SUMA	1.84	4.70	9.53	15.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO GUSTAVO ESCATACA
EVALUACIÓN DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. 082-2018-CENEPRED/J

Tabla 105: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
NIVEL DE CONOCIMIENTO EN GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES	NC1	NC2	NC3	NC4	NC5	Vector Priorización
NC1	0.543	0.638	0.524	0.391	0.318	0.483
NC2	0.181	0.213	0.315	0.326	0.273	0.261
NC3	0.109	0.071	0.105	0.196	0.227	0.141
NC4	0.090	0.043	0.035	0.065	0.136	0.074
NC5	0.078	0.035	0.021	0.022	0.045	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 106: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro nivel de conocimiento en gestión del riesgo de desastres

IC	0.082
RC	**0.073**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

d. **Actitud ante el riesgo**

Tabla 107: Descriptores del parámetro actitud ante el riesgo

PARAMETRO		ACTITUD ANTE EL RIESGO
DESCRIPTORES	AAR1	DESIDIA
	AAR2	ESCASAMENTE PREVISORA
	AAR3	PREVISORA SIN MEDIDAS
	AAR4	PARCIALMENTE PREVISORA
	AAR5	PREVISORA SI IMPLEMENTA MEDIDAS

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 108: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud ante el riesgo

ACTITUD ANTE EL RIESGO	AAR1	AAR2	AAR3	AAR4	AAR5
AAR1	**1.00**	2.00	3.00	5.00	6.00
AAR2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	5.00
AAR3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
AAR4	0.20	0.33	0.50	**1.00**	2.00
AAR5	0.17	0.20	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO CUSTODIO UCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018-CENEPRED/J

Tabla 109: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud ante el riesgo

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
ACTITUD ANTE EL RIESGO	AAR1	AAR2	AAR3	AAR4	AAR5	Vector Priorización
AAR1	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
AAR2	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
AAR3	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
AAR4	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
AAR5	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

Tabla 110: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud ante el riesgo

IC	0.011
RC	**0.010**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

e. **Participa de Simulacros**

Tabla 111: Descriptores del parámetro participa de simulacros

PARAMETRO		PARTICIPA DE SIMULACROS
DESCRIPTORES	PS1	NO PARTICIPA
	PS2	PARTICIPA POCO
	PS3	PARTICIPA EVENTUALMENTE
	PS4	PARTICIPA DE LOS SIMULACROS PROGRAMADOS
	PS5	SI PARTICIPA Y CUENTA CON UN CRONOGRAMA DE SIMULACROS

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 112: Matriz de comparación de pares del parámetro participa de simulacros

PARTICIPA DE SIMULACROS	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5
PS1	**1.00**	2.00	3.00	5.00	6.00
PS1	0.50	**1.00**	2.00	3.00	5.00
PS1	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
PS1	0.20	0.33	0.50	**1.00**	2.00
PS1	0.17	0.20	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EDGAR OJO ESCATEGA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Tabla 113: Matriz de comparación de pares del parámetro participa de simulacros

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
PARTICIPA DE SIMULACROS	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	Vector Priorización
PS1	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
PS1	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
PS1	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
PS1	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
PS1	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 114: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro participa de simulacros

IC	0.011
RC	**0.010**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.5.2. RESILIENCIA ECONÓMICA

Para el análisis de la Resiliencia Social, se consideró la evaluación de la actividad económica y el ingreso promedio en cada vivienda, esta información nos servirá para determinar si la población tendrá la capacidad de resistir y recuperarse ante algún evento adverso.

Tabla 115: Descriptores del parámetro resiliencia económica

PARAMETRO		RESILIENCIA ECONOMICA
DESCRIPTORES	RE1	Actividad Económica
	RE2	Ingreso Promedio

Fuente: Equipo Técnico EVAR

a. **Actividad Económica**

Tabla 116: Descriptores del parámetro actividad económica

PARAMETRO		ACTIVIDAD ECONOMICA
DESCRIPTORES	AE1	Jubilado/desocupado
	AE2	Agricultura
	AE3	Actividad por oficio
	AE4	Minería
	AE5	Actividad profesional/técnica

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO CESAR QUICATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 117: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad económica

ACTIVIDAD ECONOMICA	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5
AE1	**1.00**	2.00	3.00	4.00	5.00
AE2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	4.00
AE3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
AE4	0.25	0.33	0.50	**1.00**	2.00
AE5	0.20	0.25	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 118: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad económica

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
ACTIVIDAD ECONOMICA	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	Vector Priorización
AE1	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
AE2	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
AE3	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
AE4	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
AE5	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 119: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actividad económica

IC	0.017
RC	**0.015**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

b. **Ingreso Promedio**

Tabla 120: Descriptores del parámetro ingreso promedio

PARAMETRO		INGRESO PROMEDIO
DESCRIPTORES	IP1	Menor al sueldo mínimo
	IP2	De 1025 a 1500 soles
	IP3	De 1501 a 2200 soles
	IP4	De 2201 a 3000 soles
	IP5	Mayor a 3000 soles

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO ELIÉCER MOLINA CATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

Tabla 121: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio

INGRESO PROMEDIO	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5
AE1	**1.00**	3.00	5.00	7.00	9.00
AE2	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
AE3	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
AE4	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
AE5	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: Equipo Técnico EVAR

Tabla 122: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
INGRESO PROMEDIO	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	Vector Priorización
AE1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AE2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AE3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AE4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AE5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 123: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro ingreso promedio

IC	0.061
RC	**0.054**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.5.3. RESILIENCIA AMBIENTAL

Para el análisis de la exposición ambiental, se consideró el conocimiento sobre buenas prácticas ambientales en la población, de esta manera se podrá garantizar la responsabilidad ambiental y su sostenibilidad de la asociación de vivienda a largo plazo.

Tabla 124: Descriptores del parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales

PARAMETRO		TIENE CONOCIMIENTO SOBRE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES
DESCRIPTORES	CBPA1	NO TIENE CONOCIMIENTO
	CBPA2	TIENE POCO CONOCIMIENTO
	CBPA3	TIENE UN CONOCIMIENTO GENERAL
	CBPA4	SI LAS CONOCE
	CBPA5	SI CONOCE Y LAS PONE EN PRACTICA

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATECA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 032-2018 - CENEPRED/J

Tabla 125: Matriz de comparación de pares del parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales

TIENE CONOCIMIENTO SOBRE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES	CBPA1	CBPA2	CBPA3	CBPA4	CBPA5
CBPA1	**1.00**	2.00	3.00	5.00	6.00
CBPA2	0.50	**1.00**	2.00	3.00	5.00
CBPA3	0.33	0.50	**1.00**	2.00	3.00
CBPA4	0.20	0.33	0.50	**1.00**	2.00
CBPA5	0.17	0.20	0.33	0.50	**1.00**
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 126: Matriz de comparación de pares del parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
TIENE CONOCIMIENTO SOBRE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES	CBPA1	CBPA2	CBPA3	CBPA4	CBPA5	Vector Priorización
CBPA1	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
CBPA2	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
CBPA3	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
CBPA4	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
CBPA5	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 127: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tiene conocimiento sobre buenas prácticas ambientales

IC	0.011
RC	**0.010**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO ENRIQUE YUCRA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

3.2.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESILIENCIA

Tabla 128: Ponderación de los parámetros de resiliencia

RESILIENCIA SOCIAL											
TIPO DE SEGURO DE SALUD		ACCESO DE LA POBLACION A SERVICIO BASICOS		NIVEL DE CONOCIMIENTYO EN GESTION DE RIESGOS		ACTITUD ANTE EL RIESGO		PARTICIPADE SIMULACROS		VALOR RESILIENCIA SOCIAL	PESO RESILIENCIA SOCIAL
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc	Ppar (4)	Pdesc	Ppar (5)	Pdesc		
0.414	0.416	0.290	0.503	0.161	0.483	0.087	0.435	0.048	0.435	**0.455**	**0.123**
0.414	0.262	0.290	0.260	0.161	0.261	0.087	0.265	0.048	0.265	**0.262**	**0.123**
0.414	0.161	0.290	0.134	0.161	0.141	0.087	0.154	0.048	0.154	**0.149**	**0.123**
0.414	0.099	0.290	0.068	0.161	0.074	0.087	0.090	0.048	0.090	**0.085**	**0.123**
0.414	0.062	0.290	0.035	0.161	0.040	0.087	0.055	0.048	0.055	**0.050**	**0.123**

RESILIENCIA ECONÓMICA					
ACTIVIDAD ECONÓMICA		INGRESO PROMEDIO		VALOR RESILIENCIA SOCIAL	PESO RESILIENCIA SOCIAL
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc		
0.600	0.416	0.400	0.503	**0.451**	**0.164**
0.600	0.262	0.400	0.260	**0.261**	**0.164**
0.600	0.161	0.400	0.134	**0.150**	**0.164**
0.600	0.099	0.400	0.068	**0.086**	**0.164**
0.600	0.062	0.400	0.035	**0.051**	**0.164**

RESILIENCIA AMBIENTAL				
TIENE CONOCIMIENTO SOBRE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES			VALOR EXPOSICIÓN AMBIENTAL	PESO EXPOSICIÓN AMBIENTAL
Descriptores	Ppar	Pdesc		
NO TIENE CONOCIMIENTO	1.000	0.435	**0.435**	**0.164**
TIENE POCO CONOCIMIENTO	1.000	0.265	**0.265**	**0.164**
TIENE UN CONOCIMIENTO GENERAL	1.000	0.154	**0.154**	**0.164**
SI LAS CONOCE	1.000	0.090	**0.090**	**0.164**
SI CONOCE Y LAS PONE EN PRACTICA	1.000	0.055	**0.055**	**0.164**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.2.7. NIVEL DE VULNERABILIDAD

A continuación, se presentan los niveles de vulnerabilidad con sus rangos respectivos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico

JULIO EUSTAQUIO LOSA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018-CENEPRED/J

Tabla 129: Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	0.262 < V ≤ 0.466
ALTA	0.146 < V ≤ 0.262
MEDIA	0.080 < V ≤ 0.146
BAJA	0.046 < V ≤ 0.080

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Tabla 130: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTA	Número de habitantes por vivienda mayor a 10 personas, Población de 0 a 5 años y de 65 a más, presenta discapacidad física o motora, no tiene seguro de salud, no tiene acceso a servicios básicos, actitud ante el riesgo desidia o escasamente previsora, no tiene conocimiento en gestión del riesgo de desastres, no participa de simulacros o participa poco, la distancia del predio al cauce de la quebrada es de 0 a 70 metros, estado de conservación de la vivienda muy malo, estera como material predominante en pared, estera como material predominante en techo, tierra como material predominante en piso, actividad económica jubilado o desocupado, ingreso promedio menor al sueldo mínimo, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores mayor a 100 metros, tipo de disposición de residuos sólidos, depósito informal, no tiene conocimiento o tiene poco conocimiento sobre buenas prácticas ambientales.	0.262 ≤ V ≤ 0.466
ALTA	Número de habitantes por vivienda de 8 a 10 personas, Población de 6 a 14 años, presenta discapacidad visual y auditiva, cuenta con seguro de fuerzas armadas o Sistema Integral de Salud- SIS, tiene acceso al servicio de agua, actitud ante el riesgo previsora sin medidas, tiene poco conocimiento en gestión del riesgo de desastres, participa eventualmente de simulacros, la distancia del predio al cauce de la quebrada es de 71 a 100 metros, estado de conservación de la vivienda malo o regular, madera o adobe como material predominante en pared, plástico o calamina como material predominante en techo, madera o cemento como material predominante en piso, agricultura o actividad por oficio como actividad económica, ingreso promedio de 1025 a 1500 soles, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores de 76 a 100 metros, tipo de disposición de residuos sólidos, punto de acopio temporal, tiene un conocimiento general sobre buenas prácticas ambientales.	0.146 ≤ V ≤ 0.262

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2018 - CENEPRED/J

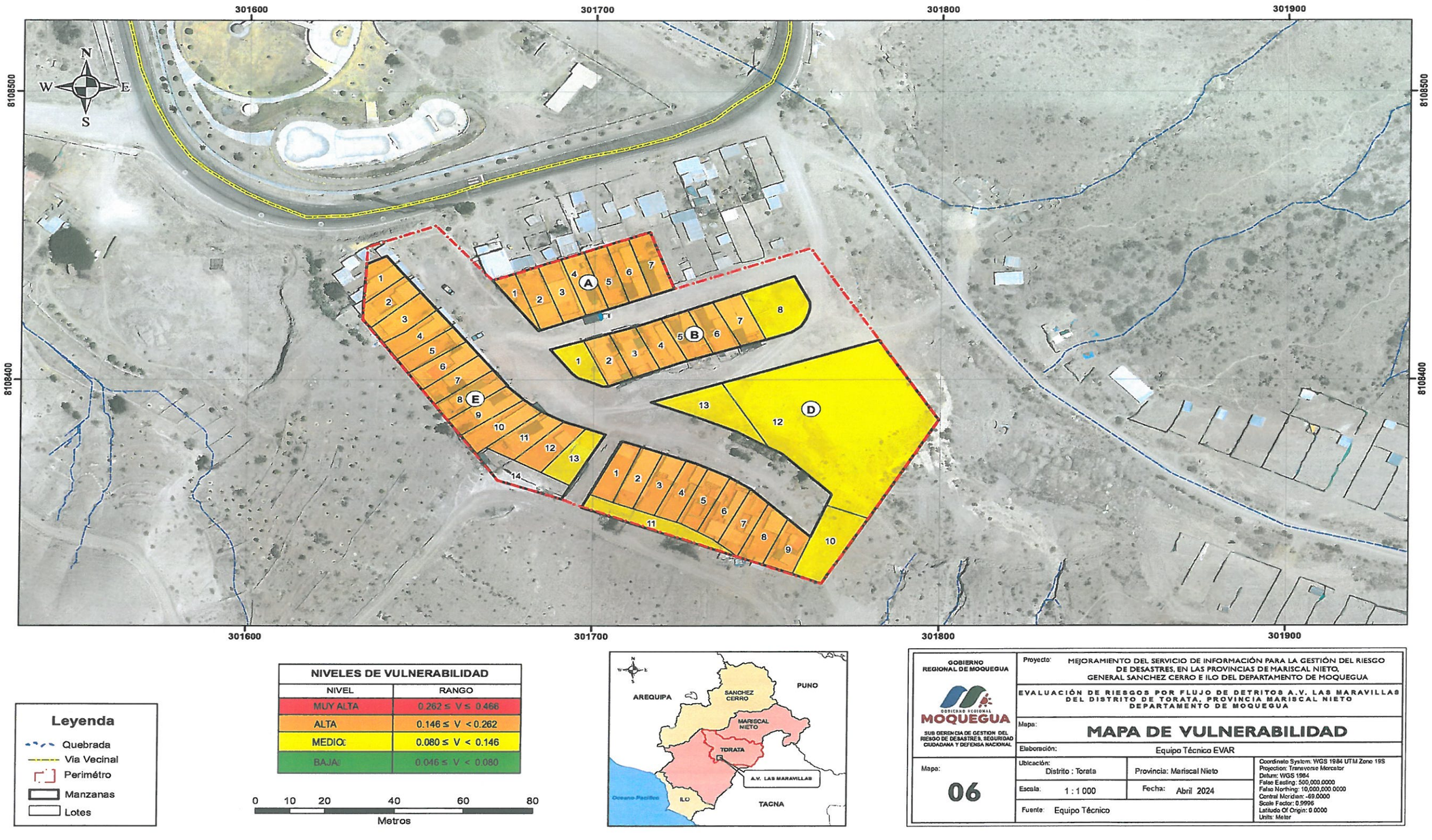
MEDIA	Número de habitantes por vivienda de 5 a 7 personas, Población de 15 a 29 años, presenta discapacidad intelectual, cuenta con seguro ESSALUD, tiene acceso al servicio de agua y servicio de alcantarillado, actitud ante el riesgo parcialmente previsora, tiene conocimiento básico en gestión del riesgo de desastres, participa de simulacros programados, la distancia del predio al cauce de la quebrada es de 101 a 120 metros, estado de conservación de la vivienda bueno, bloqueta como material predominante en pared, Aluzinc como material predominante en techo, vinilo como material predominante en piso, minería como actividad económica, ingreso promedio de 1501 a 2200 soles, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores de 26 a 75 metros, tipo de disposición de residuos sólidos, camión recolector, si conoce sobre buenas prácticas ambientales.	***0.080 ≤ V ≤ 0.146***
BAJA	Número de habitantes por vivienda de 2 a 4 personas y menor a 2 personas, Población de 30 a 64 años, no tiene discapacidad, cuenta con seguro privado particular, tiene acceso a servicio de agua, servicio de alcantarillado, servicio de energía eléctrica, internet y otros, actitud ante el riesgo previsora si implementa medidas, tiene conocimiento intermedio o avanzado en gestión del riesgo de desastres, si participa de simulacros y cuenta con un cronograma de simulacros, la distancia del predio al cauce de la quebrada es mayor a 120 metros, estado de conservación de la vivienda muy bueno, ladrillo como material predominante en pared, losa aligerada como material predominante en techo, mayólica como material predominante en piso, actividad profesional/técnica como actividad económica, ingreso promedio de 2201 a 3000 soles y mayor a 3000 soles, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores de 0 a 25 metros, tipo de disposición de residuos sólidos, contenedor municipal o centro de reciclaje, si conoce y pone en práctica las buenas prácticas ambientales.	***0.046 ≤ V ≤ 0.080***

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO HUGO JUSCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

3.2.8. MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad



Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO GUSTAVO JO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2016 - CENEPRED/J

3.3. CÁLCULO DE RIESGO

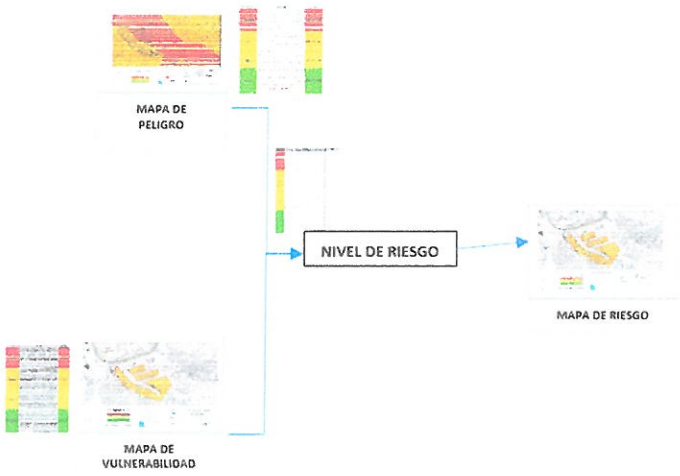
3.3.1. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

Una vez identificado y analizado el peligro a los que está expuesta la A.V. Las Maravillas, mediante el nivel de susceptibilidad ante flujo de detritos y movimientos en masa y los umbrales de precipitación, y la evaluación de los respectivos parámetros de evaluación del peligro por flujo de detritos e identificado la exposición ante el peligro y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad en sus componentes de exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para determinar el nivel de riesgo.

3.3.1.1. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL RIESGO

Para la elaboración del presente informe, para el cálculo del riesgo, se considera la siguiente metodología (a nivel de flujograma)

Ilustración 10: Flujograma para determinar el nivel de riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.3.2. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En la evaluación se estiman los efectos probables que puede generar el flujo de detritos en el área de evaluación.

Se muestra a continuación los efectos probables en la A.V. Las Maravillas (siendo estos de carácter netamente referencial). El costo de los efectos probables asciende a S/.540,600.00

JUNO EUSTAQUIO USCATEGA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2016 - CENEPRED/J

de los cuales S/.375,000.00 corresponde a los daños probables; y S/.165,600.00 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla 131: Cálculo daños probables

DAÑOS PROBABLES			
INFRAESTRUCTURA			
EDIFICACIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Viviendas afectadas	36 viviendas	10000	360000
Trocha carrozable	312.50 metros	48	15000
TOTAL			375000

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Tabla 132: Costos pérdidas probables

COSTOS DE PÉRDIDAS PROBABLES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Costos de adquisición de módulos de viviendas + flete	36 viviendas	2800	100800
Gastos de atención de emergencia	36	1800	64800
TOTAL			165600

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Tabla 133: Efectos probables

EFECTOS PROBABLES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	SUBTOTAL (S/.)	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES
Daños probables						
Infraestructura	Vivienda	36	10000	360000	375000	165600
	Trocha carrozable	312.50 m.	48	15000		
Pérdidas probables						
Costos de adquisición de módulos de viviendas + flete	Gb	1	100800	100800		
Gastos de atención de emergencia	Gb	1	64800	64800		
					TOTAL (S/.)	540600

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

3.3.3. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Para el desarrollo del análisis de riesgos por flujo de detritos – A.V. Las Maravillas, ubicado en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, región de Moquegua, se ha identificado un nivel de riesgo ALTO (MITIGABLE), en el que se debe tomar consideración que los pobladores de la Zona deben ser sensibilizados ante la ocurrencia de este tipo de peligro, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.

Considerando que dicha zona deberá presentar muros de contención que redirección el flujo de detritos; así como el tratamiento del suelo en la zona, buscando eliminar escombros.

3.3.3.1. MATRIZ DEL RIESGO

Tabla 66: Matriz de Riesgos

	MATRIZ DE RIESGO				
PMA	0.438	0.035	0.064	0.115	0.204
PA	0.280	0.022	0.041	0.073	0.130
PM	0.154	0.012	0.022	0.040	0.072
PB	0.084	0.007	0.012	0.022	0.039
		0.080	0.146	0.262	0.466
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

3.3.3.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por flujo de detritos en la A.V. Las Maravillas, ubicado en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, región de Moquegua en la zona delimitada como zona de estudio, se detalla a continuación:

Tabla 67: Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO	≤R<	RANGO
MUY ALTO	0.073	≤R<	0.204
ALTO	0.022	≤R<	0.073
MEDIO	0.007	≤R<	0.022
BAJO	0.002	≤R<	0.007

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082. 2018 - CENEPRED/J

3.3.3.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

Tabla 134: Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
MUY ALTO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. extremadamente lluvioso con pendientes menores a 15°, de unidades geomorfológicas conformadas por Cauces de quebrada, llanura inundable, planicie aluvial de unidades geológicas conformadas por depósitos aluviales ((Q-al1). Número de habitantes por vivienda mayor a 10 personas, Población de 0 a 5 años y de 65 a más, presenta discapacidad física o motora, no tiene seguro de salud, no tiene acceso a servicios básicos, actitud ante el riesgo desidia o escasamente previsora, no tiene conocimiento en gestión del riesgo de desastres, no participa de simulacros o participa poco, la distancia del predio al cauce de la quebrada es de 0 a 70 metros, estado de conservación de la vivienda muy malo, estera como material predominante en pared, estera como material predominante en techo, tierra como material predominante en piso, actividad económica jubilado o desocupado, ingreso promedio menor al sueldo mínimo, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores mayor a 100 metros, tipo de disposición de residuos sólidos, depósito informal, no tiene conocimiento o tiene poco conocimiento sobre buenas prácticas ambientales.	$0.073 \leq R \leq 0.204$
ALTO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. extremadamente lluvioso con pendientes 15° a 25°, de unidades geomorfológicas conformadas por planicie aluvial, ladera de montaña inclinada, de unidades geológicas conformadas por depósitos antrópicos (D-ant).	$0.022 \leq R \leq 0.073$

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018-CENAPRED/J

	Número de habitantes por vivienda de 8 a 10 personas, Población de 6 a 14 años, presenta discapacidad visual y auditiva, cuenta con seguro de fuerzas armadas o Sistema Integral de Salud- SIS, tiene acceso al servicio de agua, actitud ante el riesgo previsora sin medidas, tiene poco conocimiento en gestión del riesgo de desastres, participa eventualmente de simulacros, la distancia del predio al cauce de la quebrada es de 71 a 100 metros, estado de conservación de la vivienda malo o regular, madera o adobe como material predominante en pared, plástico o calamina como material predominante en techo, madera o cemento como material predominante en piso, agricultura o actividad por oficio como actividad económica, ingreso promedio de 1025 a 1500 soles, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores de 76 a 100 metros, tipo de disposición de residuos sólidos, punto de acopio temporal, tiene un conocimiento general sobre buenas prácticas ambientales.	
MEDIO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. con pendientes 25° a 45°, de unidades geomorfológicas conformadas por lomadas, de unidades geológicas conformada por depósitos aluviales (Q-al2). Número de habitantes por vivienda de 5 a 7 personas, Población de 15 a 29 años, presenta discapacidad intelectual, cuenta con seguro ESSALUD, tiene acceso al servicio de agua y servicio de alcantarillado, actitud ante el riesgo parcialmente previsora, tiene conocimiento básico en gestión del riesgo de desastres, participa de simulacros programados, la distancia del predio al cauce de la quebrada es de 101 a 120 metros, estado de conservación de la vivienda bueno, bloqueta como material predominante en pared, Aluzinc como material predominante en techo, vinilo como material predominante en piso, minería como actividad económica, ingreso promedio de 1501 a 2200 soles, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores de 26 a 75 metros, tipo de	$0.007 \leq R \leq 0.022$

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 012-2018 - CENEPRED/J

	disposición de residuos sólidos, camión recolector, si conoce sobre buenas prácticas ambientales.	
BAJO	Umbrales de precipitación superior a 21.1 mm. con pendientes mayores a 45°, de unidades geomorfológicas conformadas por laderas de montaña escarpada, de unidades geológicas conformada depósitos coluvio aluvial (Q-ca) y formación Huaracane (Ks-hu/cz+f). Número de habitantes por vivienda de 2 a 4 personas y menor a 2 personas, Población de 30 a 64 años, no tiene discapacidad, cuenta con seguro privado particular, tiene acceso a servicio de agua, servicio de alcantarillado, servicio de energía eléctrica, internet y otros, actitud ante el riesgo previsora si implementa medidas, tiene conocimiento intermedio o avanzado en gestión del riesgo de desastres, si participa de simulacros y cuenta con un cronograma de simulacros, la distancia del predio al cauce de la quebrada es mayor a 120 metros, estado de conservación de la vivienda muy bueno, ladrillo como material predominante en pared, losa aligerada como material predominante en techo, mayólica como material predominante en piso, actividad profesional/técnica como actividad económica, ingreso promedio de 2201 a 3000 soles y mayor a 3000 soles, disposición de residuos sólidos, distancia entre viviendas y contenedores de 0 a 25 metros, tipo de disposición de residuos sólidos, contenedor municipal o centro de reciclaje, si conoce y pone en práctica las buenas prácticas ambientales.	$0.002 \leq R \leq 0.007$

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 032-2018 - CENEPRED/J

3.3.3.4. MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS

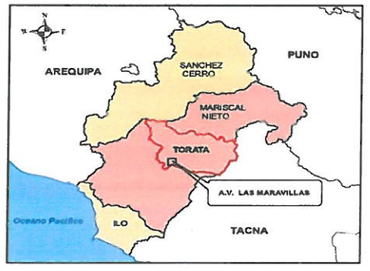
Mapa 8: Mapa de Riesgos

Leyenda

- Quebrada
- Via Vecinal
- Perimétro
- Manzanas
- Lotes

NIVELES DE RIESGO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.073 ≤ R ≤ 0.204
ALTO	0.022 ≤ R < 0.073
MEDIO	0.007 ≤ R < 0.022
BAJO	0.002 ≤ R < 0.007

0 10 20 40 60 80
Metros



GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA — MOQUEGUA — SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: MAPA DE RIESGO		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: 07	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Equipo Técnico		

Fuente: Equipo Técnico EVAR

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES OCASIONADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052. 2018 - CENEPRED/J

3.3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

Debido a los acontecimientos y los antecedentes que se tiene en la zona de estudio, las medidas de prevención, que se refieren a la aplicación de medidas para evitar que un evento se convierta en un desastre y la mitigación que se refiere a las acciones para reducir la vulnerabilidad frente a ciertas amenazas. Se plantean las siguientes medidas:

3.3.4.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Compactación del suelo donde se presente desprendimiento de rocas o suelos.
- Realizar limpieza de canales que encaucen y desvíen los flujos de detritos.
- Colocación de letreros con información, acerca del riesgo de acercarse a la zona evaluada como muy alto riesgo.

3.3.4.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Implementar medidas para evitar las construcciones futuras en las zonas con niveles de peligro muy alto.
- Fortalecer las capacidades de los pobladores en materia de flujo de detritos contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Instalar un sistema de alerta (silbatos, campana o perifoneo) para que la población pueda actuar rápidamente ante la ocurrencia de un peligro.
- Sensibilizar a la población sobre la gestión de Riesgo de desastres.

3.3.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRE (RIESGOS EXISTENTES)

3.3.5.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Construcción de muros de contención de concreto armado o de concreto simple según amerite las condiciones del suelo y el estudio hidrológico, que encaucen el flujo de detritos a canales de encauzamiento.
- Construcción de uno o más canales según amerite el estudio de suelos e hidrológico, para desviar el flujo de detritos a lugares donde no habitados y que no obstruyan la evacuación de los habitantes ante un desastre.

JULIO EUSTAQUIO USCATEGUI
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES DESIGNADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 032. 2016 - CENEPRED/J

- Eliminación con maquinaria todo escombro acumulado que se encuentren en el cauce del flujo de detritos.

3.3.5.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Torata (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances contenidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Torata, en el marco de la normatividad vigente.
- Sensibilizar a la población zonas sobre el riesgo que representa el flujo de detritos, ya que está en peligro su integridad, ni realzar actividades económicas como crianza de animales o cultivo cerca de la zona que presentan un riesgo muy alto.
- Impulsar a la Autoridad que corresponda aplicar el presente informe EVAR de acuerdo a la normatividad vigente, y es con ello al declararse la zona de riesgo alto mitigable.

3.4. DEL CONTROL DE RIESGOS

3.4.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

3.4.1.1. ACEPTABILIDAD/TOLERABILIDAD

3.4.1.1.1. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS

Tabla 135: Valoración de consecuencias.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÒN
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	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

JULIO EUSTAQUIO CASCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ACREDITADO POR FENOMENOS NATURALES

Fuente: Equipo Técnico EVAR

En base al Mapa de Riesgo por flujo de detritos, se determina que el nivel de riesgo corresponde a **ALTA – Nivel 3**

3.4.1.1.2. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS

Tabla 136: Valoración de frecuencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÒN
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	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Equipo Técnico EVAR

De acuerdo a los datos obtenidos en las Estaciones del SENAHMI de Moquegua, para un periodo de retorno de 200 años, se obtiene que el evento rotacional puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es **ALTA – NIVEL 3.**

3.4.1.1.3. NIVEL DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS

Tabla 137: Nivel de consecuencia y daños

Consecuencia	Nivel	Zona de Consecuencias y Daños			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY 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: Equipo Técnico EVAR

De lo anterior, de acuerdo a las visitas de campo realizada en la A.V. Las Maravillas, se determina que el nivel de consecuencia y daño para el área de evaluación es **ALTA – NIVEL 3.**

JULIO GUSTAVO JUSCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

3.4.1.1.4. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA

Tabla 138: Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo

VALOR	DESCRIPTOR	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir 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: Equipo Técnico EVAR

De la tabla N° 137 se determina que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por el flujo de detritos es **INACEPTABLE – NIVEL 3**.

Tabla 139: 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: Equipo Técnico EVAR

De acuerdo a las tablas presentadas, podemos visualizar que el daño se ubica en la zona de daño alta, su consecuencia es alta y su alta, es decir los posibles daños por el riesgo es Inaceptable; por tanto, es aconsejable reducir la actividad que genera el riesgo, de tal forma que se mitigue el riesgo.

3.4.1.2. CONTROL DE RIESGOS

El control de riesgos en la A.V. Las Maravillas es una tarea fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar de sus habitantes. Dado el riesgo que representa el flujo de detritos en esta área, es crucial implementar una serie de medidas y acciones coordinadas. Estas acciones deben enfocarse en sensibilizar a la

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

población, realizar obras de encauzamiento y eliminar escombros que puedan incrementar el peligro.

En primer lugar, es esencial sensibilizar a la población local sobre los riesgos asociados con el flujo de detritos. La asociación de vivienda debe estar bien informada sobre qué son estos fenómenos, cómo pueden afectarles y qué medidas pueden tomar para protegerse. Para lograr esto, se pueden organizar talleres educativos, charlas informativas y campañas de concientización. Estas actividades deben destacar la importancia de mantener áreas libres de escombros y estar preparados ante posibles emergencias, incluyendo el conocimiento de las rutas de evacuación y los protocolos de seguridad.

El control de riesgos en la A.V. Las Maravillas requiere un enfoque integral y colaborativo. Sensibilizar a la población, realizar obras de encauzamiento del flujo de detritos y eliminar escombros son pasos fundamentales para mitigar los riesgos y proteger a la comunidad. La combinación de esfuerzos entre autoridades locales, expertos en gestión de riesgos y la propia comunidad es la clave para implementar estas medidas de manera efectiva y asegurar un entorno más seguro para todos los habitantes de la zona.

JULIO LUSTADO USCATECA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 062. 2018 - CENEPRED/J

CONCLUSIONES

- ✓ Dado el riesgo que representa el flujo de detritos en esta área, es crucial implementar una serie de medidas y acciones coordinadas. Estas acciones deben enfocarse en sensibilizar a la población, realizar obras de encauzamiento y eliminar escombros que puedan incrementar el peligro
- ✓ El principal peligro identificado en el área de estudio: A.V. Las Maravillas es: flujo de detritos, el mismo que corresponde a movimiento en masa.
- ✓ Los umbrales de precipitación en la zona de estudio son superiores a 21.1 mm. extremadamente lluvioso con pendientes menores a 15°,
- ✓ Los factores condicionantes para la ocurrencia de los flujos de detritos, son principalmente: la pendiente, geología y la geología.
- ✓ El principal factor desencadenantes es la ocurrencia de precipitaciones, que para el presente caso de estudio tienen umbrales de precipitación superior a 21.1 mm., los mismos que inician en el mes de diciembre y se extienden hasta marzo.
- ✓ El área de estudio se encuentra ubicada en el cuadrángulo geológico 35-U, las formaciones geológicas que afloran son rocas volcánicas pertenecientes a la Formación Huaracane, rocas sedimentarias pertenecientes a las formaciones Sotillo y Moquegua y depósitos aluviales de gran extensión.
- ✓ Cuenta con pendientes menores a 15°, de unidades geomorfológicas conformadas por cauces de quebrada, llanura inundable, planicie aluvial de unidades geológicas conformadas por depósitos aluviales ((Q-al1).
- ✓ El control de riesgos en la A.V. Las Maravillas requiere un enfoque integral y colaborativo. Sensibilizar a la población, realizar obras de encauzamiento del flujo de detritos y eliminar escombros son pasos fundamentales para mitigar los riesgos y proteger a la comunidad. La combinación de esfuerzos entre autoridades locales, expertos en gestión de riesgos y la propia comunidad es la clave para implementar estas medidas de manera efectiva y asegurar un entorno más seguro para todos los habitantes de la zona.
- ✓ La eliminación de escombros es otro aspecto crítico en el control de riesgos en la A.v. Las Maravillas. Los escombros acumulados pueden ser fácilmente arrastrados por los flujos de detritos, aumentando el peligro para la población.
- ✓ El costo de los efectos probables asciende a S/.540,600.00 de los cuales S/.375,000.00 corresponde a los daños probables; y S/.165,600.00 corresponde a las pérdidas probables.

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 002-2018 - CENEPRED/J

RECOMENDACIONES

- Sensibilizar a la población a través de talleres o charlas con el objetivo de concientizarlos en el tema de Gestión de Riesgo del Desastre, para evitar asentamientos de viviendas o infraestructura en zonas de peligro.

- A través de sus autoridades competentes elaborar los estudios necesarios a fin de cumplir con las medidas de orden estructural para evitar que un evento se convierta en un desastre, por lo que es necesario llevar a cabo obras de infraestructura que encaucen el flujo de detritos de manera segura. Esto incluye la construcción de canalizaciones que dirijan los detritos lejos de las zonas habitadas, así como la edificación de muros de contención en puntos estratégicos

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Torata (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances contenidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.

- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Torata, en el marco de la normatividad vigente.

- Sensibilizar a la población sobre el riesgo que representa el flujo de detritos, ya que está en peligro su integridad, ni realizar actividades económicas como crianza de animales o cultivo cerca de la zona que presentan un riesgo muy alto.

- Impulsar a la Autoridad que corresponda (Municipalidad Provincial de Mariscal Nieto u otros) a aplicar el presente informe EVAR de acuerdo a la normatividad vigente, y con ello al declararse la zona de riesgo alto mitigable.

- Implementar medidas para evitar las construcciones futuras en las zonas con niveles de peligro muy alto.

- Fortalecer las capacidades de los pobladores en materia de flujo de detritos contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.

- Instalar un sistema de alerta (silbatos, campana o perifoneo) para que la población pueda actuar rápidamente ante la ocurrencia de un peligro.

- Además de la sensibilización, la implementación de sistemas de alerta temprana también es crucial para detectar movimientos de detritos y alertar a la población y a las autoridades con antelación. Estas medidas no solo reducirán el riesgo de daños materiales, sino que también salvarán vidas en caso de un evento de gran magnitud.

JULIO EUSTAQUIO USCATEGUI
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES PROVOCADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

- Se debe establecer un programa regular de limpieza para remover escombros de las áreas más vulnerables. Además, es importante crear puntos de acopio seguros donde los residuos puedan ser almacenados temporalmente antes de su disposición final.

BIBLIOGRAFIA

- Atencio A., E. & Romero F., D. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Regional (2000). Memoria descriptiva de la geología del cuadrángulo de Puquina 34-t [Escala 1:50 000].

- CENEPRED, 2014. Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. Lima: CENEPRED - Dirección de Gestión de Procesos, 2014. 245 p.

- Cruden, D., Varnes, D., 1996. Landslide types and processes. In Turner A.K. & Schuster R.L., 1996. Landslides: Investigation and Mitigation. Special Report 247. Transportation Research Board, National Research Council. National Academy Press, Washington D.C. 675 p

- FAO (1967) - La erosión del suelo por el agua. Cuadernos de fomento agropecuario. Nº 81 Roma. 207 p.

- Gómez, A.; Schnabel, S.; Lavado, F.; 2011. Procesos, factores y consecuencias de la erosión por cárcavas; trabajos desarrollados en la Península Ibérica. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 55: 59-80 p.

- Hauser, A., 1993. Remociones en masa en Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago. Boletín No. 45, p. 7-29

- INGEMMET, 2016. Carlos Luza Huillca & Norma Sosa Senticala. Caída de rocas en el sector de Huamatambo Distrito Huamatambo, provincia Castrovirreyna y departamento Huancavelica. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Informe Técnico N° A6702. 23 p.

- Pimentel, F. (2011). Retroanálisis para la determinación de los coeficientes de restitución de gneis y depósitos de talud. Instituto de geociencias de la Universidad federal de Rio de Janeiro. 48p.

- Rivera Luis Reyes (1980). Mapa Geológico de los Cuadrángulos de Cajamarca, San Marcos y Cajabamba. Lima – Perú, Boletín Serie A: Carta Geológica Nacional, N° 31. 76p.

- Scott, K.M., Macías, J.M., Naranjo, J.A., Rodríguez, S., McGeehin, J.P., 2001. Catastrophic Debris Flows Transformed from Landslides in Volcanic Terrains: Mobility, Hazard Assessment and Mitigation Strategies. U.S. Geological Survey Professional Paper 1630

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

- Varnes, D.J., 1978. Slope movement types and processes. In Landslides, Analysis and Control, Special Report N°176. Schuster, R.L., Krizek, R.J., edits. Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington D.C., p.11-33

- Van Zuidam R. A. 1986. Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. International Institute for Aerospace Survey and Earth Science The Hague, ITC. 442p.

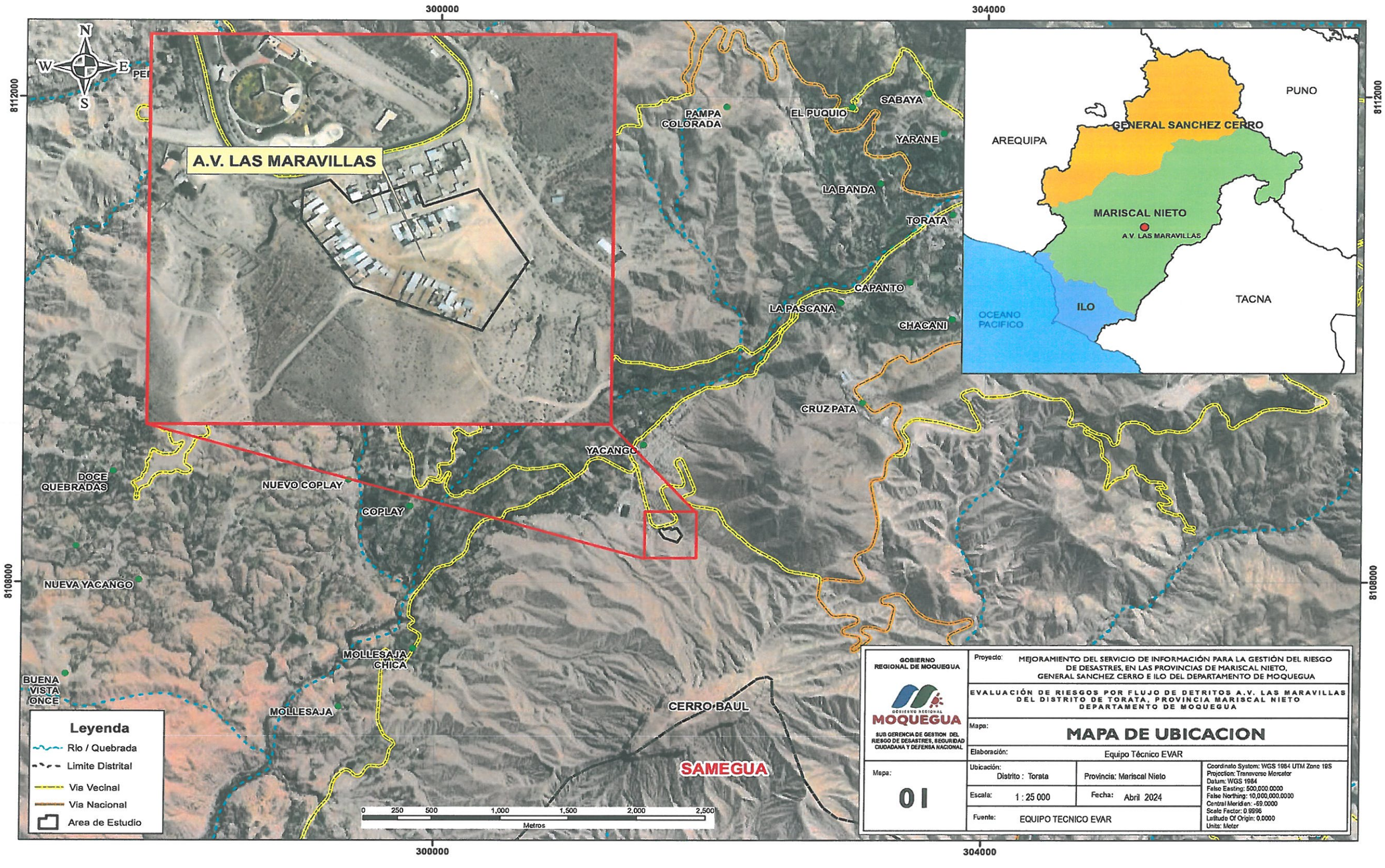
JULIO GUSTAVO RIOJA USCATEGUI
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES
SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

ANEXOS:

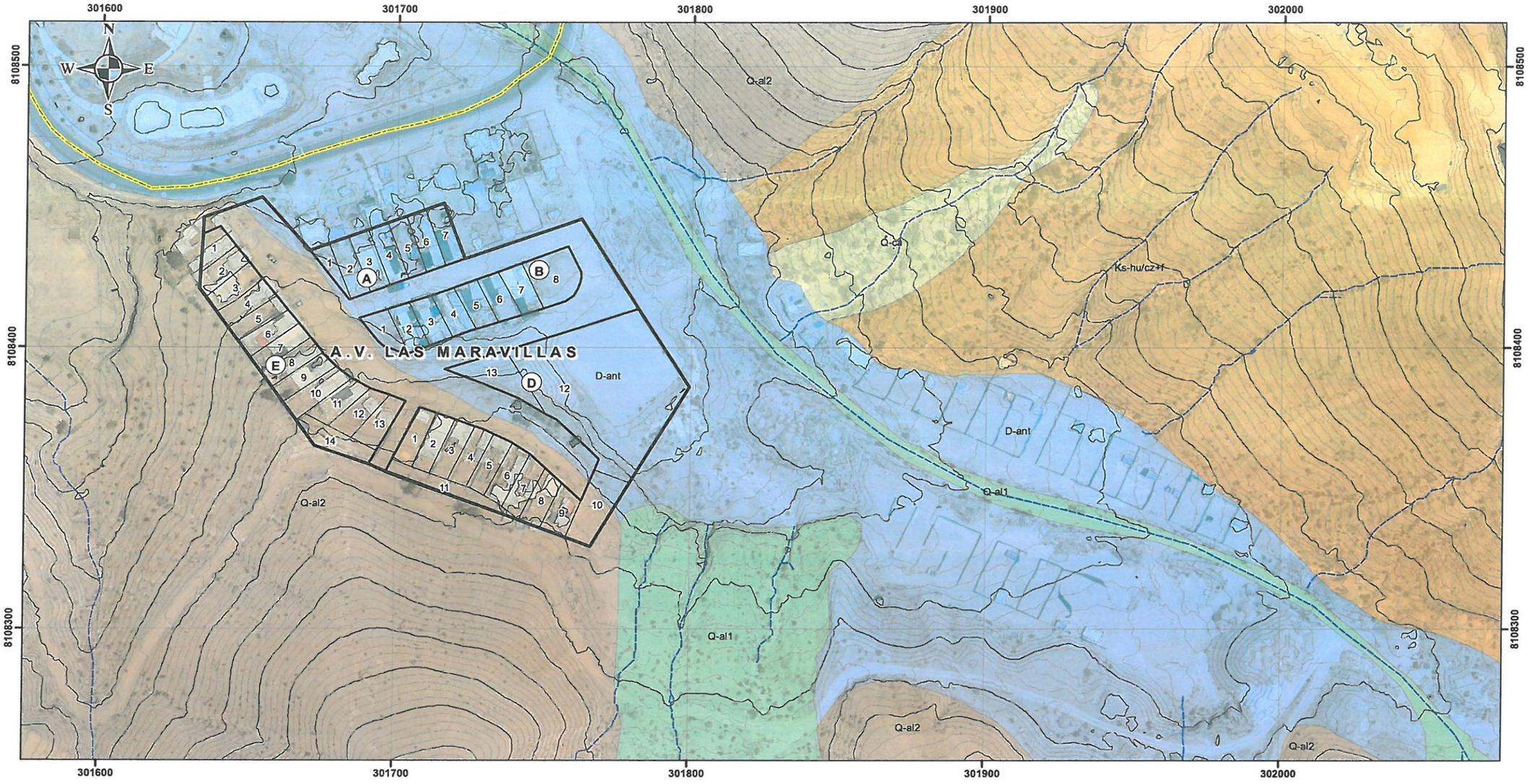
Anexo 1. Mapas

- Mapa de ubicación
- Mapa de Geología
- Mapa de Geomorfología
- Mapa topográfico
- Mapa de Pendientes
- Mapa de Peligro
- Mapa de Vulnerabilidad
- Mapa de Riesgos

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES
R.J. 002-2016 - CENEPRED/J



JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 002-2018 - CENEPRED/J



Leyenda

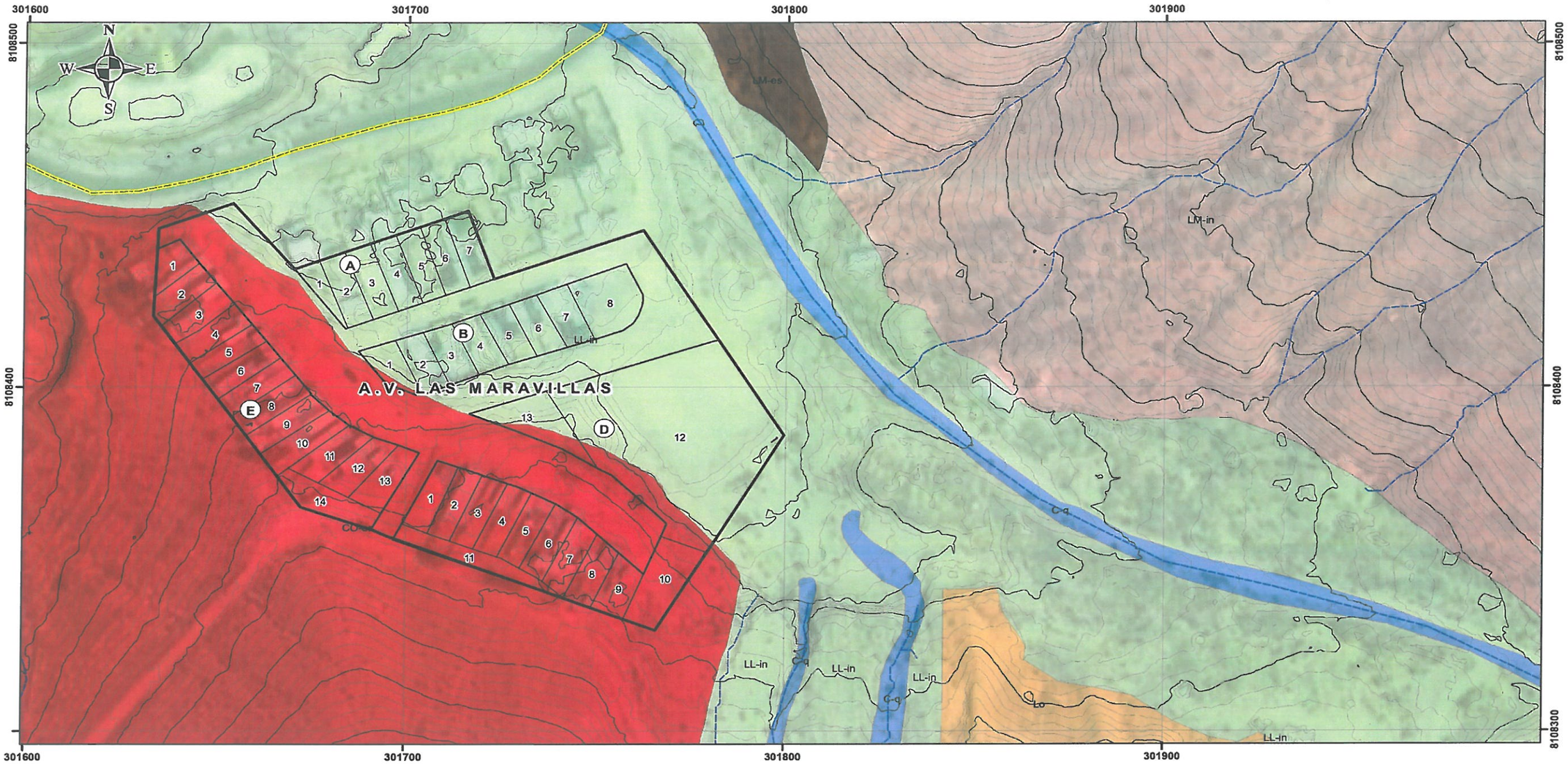
- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
Depósito Antrópicos	D -ant
Depósito Aluvial 1	Q - al1
Depósito Aluvial 2	Q - al2
Depósito Coluvio - Aluvial	Q - ca
Formación Huaracane	Ks - hu/cz+f

0 10 20 40 60 80 100
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA — MOQUEGUA — SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE GEOLOGIA**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: **02**	Ubicación. Distrito : Torata	Provincia. Mariscal Nieto	Coordinate System. WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin. 0.0000 Units Meter
	Escala: 1 : 1 250	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Adaptado de INGEMMET		

JULIO EUSTAQUIO LOZA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 052. 2018 - CENEPRED



0 10 20 40 60 80
Metros

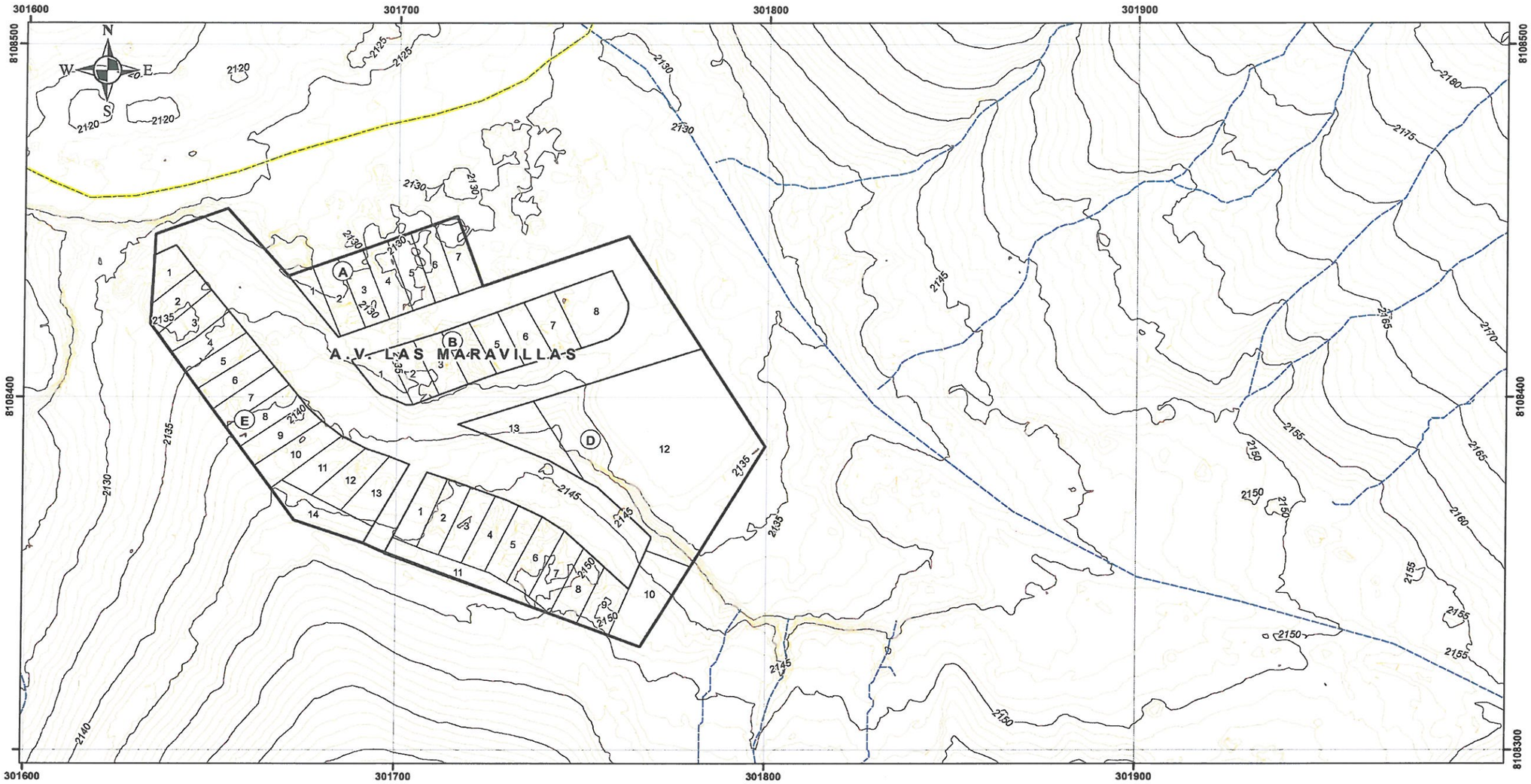
Leyenda

- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	
LM-es	Laderas de Montaña escarpada
LM-in	Laderas de Montaña Inclinada
Co- es	Colina escarpadas
Lo	Lomada
LL-in	Llanura inundable (Quebrada)
CA-q	Cauce de quebrada
PL-al	Planicie aluvial

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA MOQUEGUA SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE GEOMORFOLOGIA**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: **03**	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Adaptado de INGEMMET		

JUNO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J



Leyenda

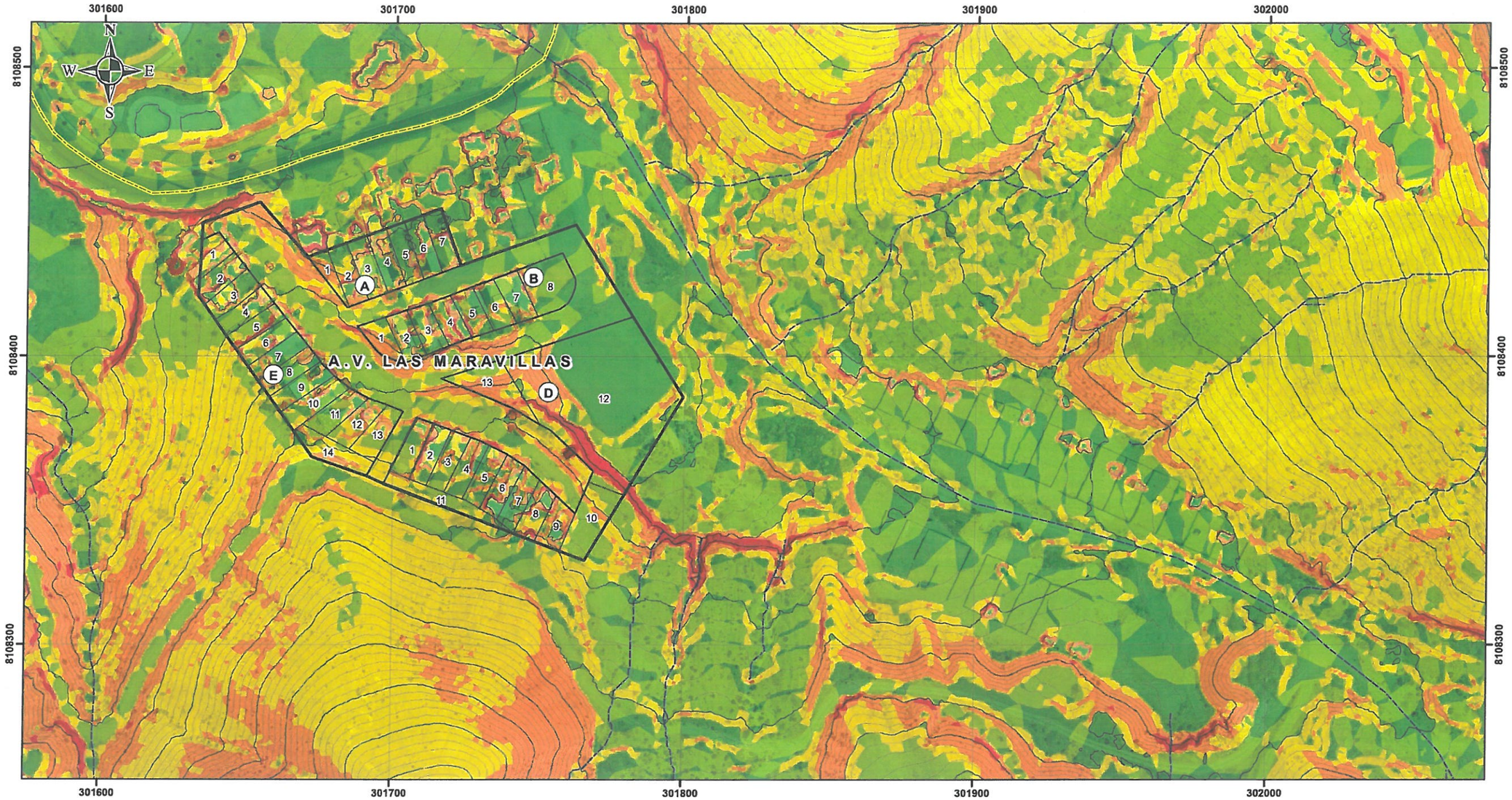
- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

0 10 20 40 60 80
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	
		EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	
	Mapa:	**MAPA TOPOGRAFICO**	
	Elaboración:	Equipo Técnico EVAR	
Mapa: **03A**	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Vuelo Fotogramétrico por Dron		

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 002-2016 - CENEPRED

GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA
SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL



Leyenda

- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

Pendientes (º)

Intervalos

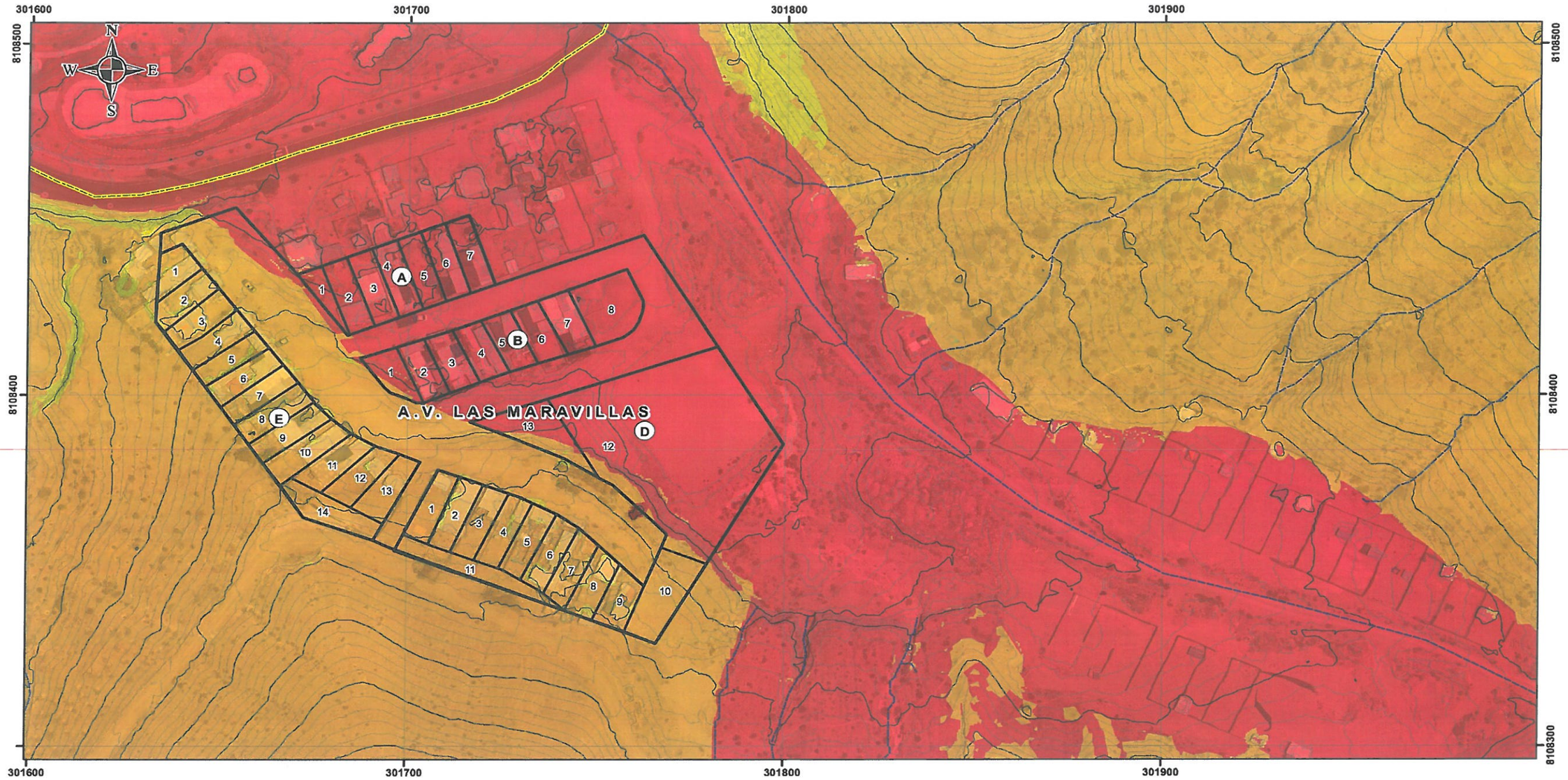
- < 5º
- 5º a 15º
- 15º a 25º
- 25º a 45º
- > 45º

0 10 20 40 60 80 100
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA — MOQUEGUA — SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE PENDIENTES**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa **04**	Ubicación: Distrito . Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 250	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Vuelo Fotogrametrico Dron		

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 012-2016 - CENEPRED/J

GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA
SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

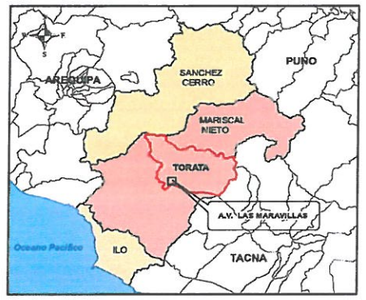


Leyenda

- Quebrada
- Curva Maestra
- Curva_Secundaria
- Via Vecinal
- Area de estudio
- Manzanas
- Lotes

0 10 20 40 60 80
Metros

NIVELES DE PELIGRO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.280 ≤ P ≤ 0.438
ALTO	0.154 ≤ P < 0.280
MEDIO	0.084 ≤ P < 0.154
BAJO	0.044 ≤ P < 0.084



GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE PELIGRO**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
05	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Equipo Técnico		

JULIO EUSTAQUIO USCA IACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 032-2018 - CENEPRED/J

GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA
SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

NIVELES DE RIESGO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.073 ≤ R ≤ 0.204
ALTO	0.022 ≤ R < 0.073
MEDIO	0.007 ≤ R < 0.022
BAJO	0.002 ≤ R < 0.007

Leyenda

- Quebrada
- Via Vecinal
- Perimétro
- Manzanas
- Lotes

0 10 20 40 60 80
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
MOQUEGUA
SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

Mapa: **MAPA DE RIESGO**

Elaboración: Equipo Técnico EVAR

Mapa: **07**

Ubicación: Distrito : Torata | Provincia: Mariscal Nieto

Escala: 1 : 1 000 | Fecha: Abril 2024

Fuente: Equipo Técnico

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 10,000,000.0000
Central Meridian: -69.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

JULIO GUSTAVO BOSCATTO
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES - CALIFICADOR POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. 052. 2016 - CENEPRED/J

GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA
SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
NIVEL	RANGO
MUY ALTA	0.262 ≤ V ≤ 0.466
ALTA	0.146 ≤ V < 0.262
MEDIO	0.080 ≤ V < 0.146
BAJA	0.046 ≤ V < 0.080

Leyenda

- Quebrada
- Via Vecinal
- Perimétro
- Manzanas
- Lotes

0 10 20 40 60 80
Metros

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA MOQUEGUA SUB GERENCIA DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL	Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS A.V. LAS MARAVILLAS DEL DISTRITO DE TORATA, PROVINCIA MARISCAL NIETO DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
	Mapa: **MAPA DE VULNERABILIDAD**		
	Elaboración: Equipo Técnico EVAR		
Mapa: **06**	Ubicación: Distrito : Torata	Provincia: Mariscal Nieto	Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter
	Escala: 1 : 1 000	Fecha: Abril 2024	
	Fuente: Equipo Técnico		

JULIO EUSTOLIO USCATA PEÑA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES OCASIONADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 032. 2018 - CENSEPRED

Anexo 2. Datos Estadísticos

Para la elaboración del presente estudio, además de la información tomada en campo se ha hecho uso de los datos existentes en las siguientes estaciones del Servicio Nacional de meteorología e Hidrología:

PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm) ESTACION MOQUEGUA

CODIGO ESTACION:	4723F1BE			LONGITUD:	-70°55'57.61"
NOMBRE ESTACION:	MOQUEGUA	DEPARTAMENTO:	MOQUEGUA	LATITUD:	-17°10'43.48"
CATEG ESTACION:	CONVENCIONAL	PROVINCIA:	MARISCAL NIETO	ALTITUD:	1,420 msnm
CUENCA:	MEDIO TAMBO	DISTRITO:	MOQUEGUA	FUENTE:	SENAMHI

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX
1931				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3
1932	1.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
1933	0.0	8.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	8.5
1934	1.1	5.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
1935	4.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
1936	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
1937	5.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
1938	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
1939	1.8	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
1940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1941	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
1944	2.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
1945	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
1946	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1947	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1948	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1949	2.5												2.5
1951	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
1952	1.0	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0			0.0	0.0	0.5	8.9
1953	0.8	6.4	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9
1965	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	4.3
1966	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.8
1967	0.1	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
1968	1.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
1969	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
1970	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4
1971	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	1.7	3.8
1972	3.4	6.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	6.4
1973	1.1	2.8	4.7	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
1974	15.8	5.1	3.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	15.8
1975	19.4	1.8	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	19.4
1976	14.0	1.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.1	14.0
1977	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.4
1978	1.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	2.4
1979	0.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1980	0.0	20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6
1981	0.9	0.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
1982	0.3	1.3	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
1983	2.9	0.6	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
1984	4.0	0.0	21.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	21.2
1985	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
1986	2.9	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0
1987	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
1988	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					1.0
1990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018-CENSRED/J

1992	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1993	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995	0.0	0.0	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
1996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	3.4	1.9	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	9.4
1998	2.9	1.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.9
1999	0.0	1.7	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.4
2000	5.4	6.0	0.5	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
2001	0.0	9.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3
2002	0.6	7.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	7.8
2003	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
2004	2.4	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.6
2005	0.8	1.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2
2006	0.9	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
2007	5.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
2008	4.4	0.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
2009	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
2010	4.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
2011	3.5	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.4
2012	11.3	7.6	0.9	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	11.3
2013	1.2	1.9	4.3	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
2014	1.5	0.0	0.8	0.0	0.0								1.5
MAX	19.4	24.0	21.2	4.1	1.0	0.2	1.0	0.9	0.5	0.5	3.5	2.2	24.0

JULIO EUSTAQUIO USCATEGA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

Anexo 3: Panel Fotográfico

VISTA DE LA A.V. LAS MARAVILLAS

VISTA LATERAL DE LA A. V. LAS MARAVILLAS

ACUMULACIÓN DE AGREGADOS Y ESCOMBROS EN LA QUEBRADA

JUNO EUSTAQUIO USCATICA
EVALUACIÓN DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 0-2.2015 - GRM/PERDM

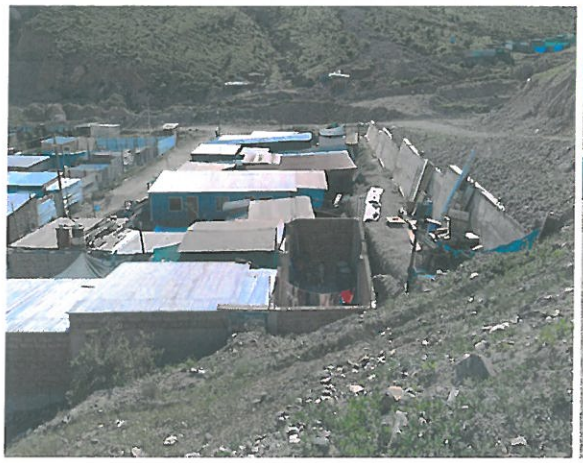
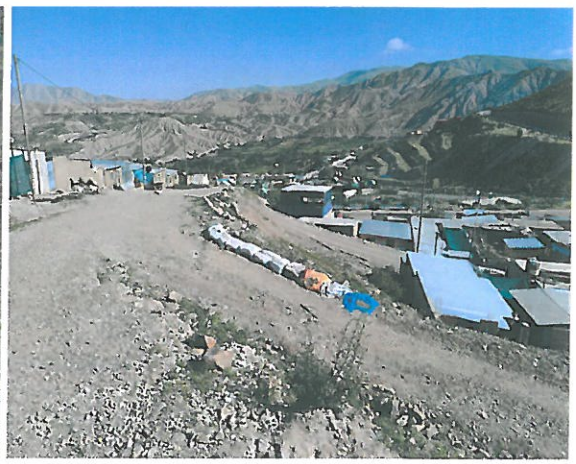
VISTA DE LOTES DE LA MZ E

DIQUE DE TIERRA PROVISIONAL, COMO MEDIO DE PROTECCIÓN ANTE FLUJOS DE DETRITOS

VISTA PANORÁMICA DE LA QUEBRADA EXPUESTA Y DE LA A.V. LAS MARAVILLAS

JULIO GUSTAVO LOSCA TACO
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 032-2015 - CENEPRED/

VISTA GENERAL DE ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS MARAVILLAS

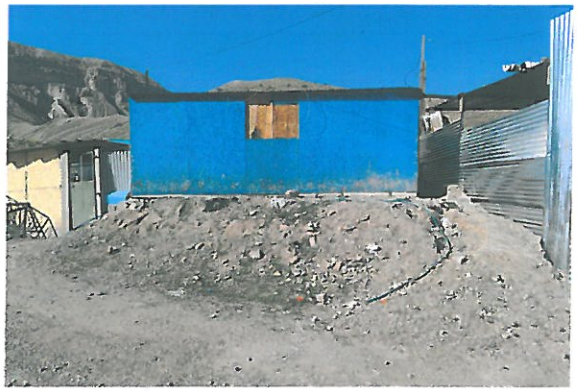
MANZANA A

JULIO GUSTAVO HUSCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES
R.J. 052-2018-CENEPRED/J

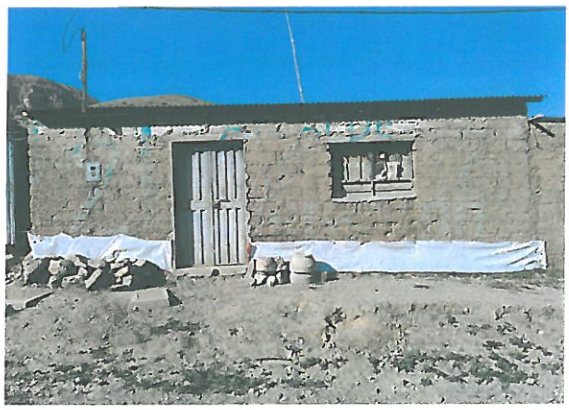
MANZANA B

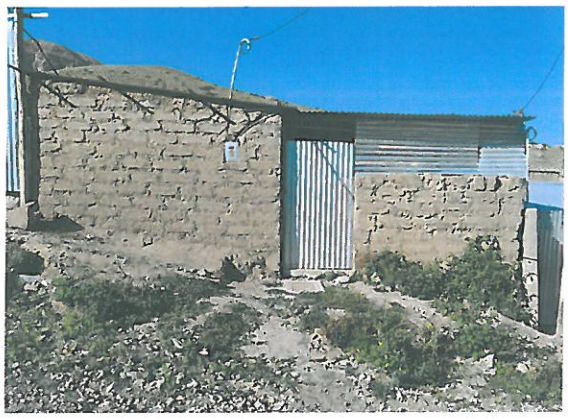
MANZANA D

JULIO GUSTAVO USCATECA
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J



JULIO EUSTAQUIO USCATECA
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES
R.J. 032-2018 - CENEPRED/J





MANZANA E

JULIO GUSTAVO LOUSCATACA
BALTAZAR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 002-2018 - GRM/GRDI

JULIO GUSTAVO USCATACA
ESPECIALISTA EN RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES

REUNIÓN CON LOS POBLADORES DE LA A.V. LAS MARAVILLAS

TRABAJO DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACION DEL PELIGRO EN EL AREA DE ESTUDIO: A.V. LAS MARAVILLAS

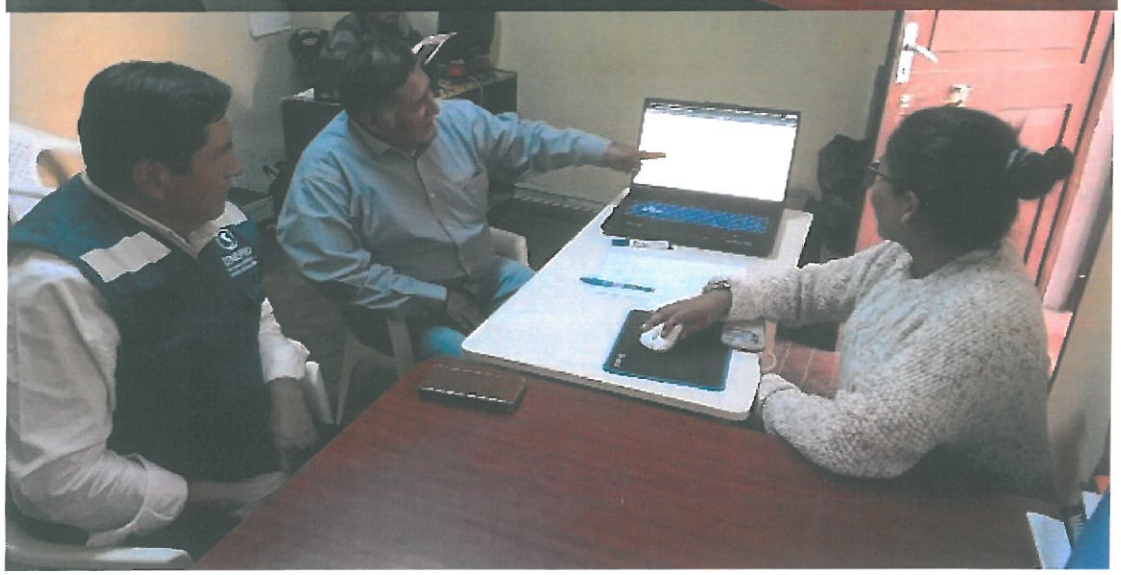
JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2016-CENSRED/J

TRABAJO DE CAMPO: ENCUESTAS REALIZADAS VIVIENDA POR VIVIENDA EN LA A.V. LAS MARAVILLAS

JULIO EUSTAQUIO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES

JULIO GUSTAVO USCATACA
EVALUADOR DE RIESGO DE
DESASTRES ORIGINADOS POR
FENOMENOS NATURALES
R.J. 082-2018 - CENEPRED/J

REUNION DE ASISTENCIA TÉCNICA EQUIPO EVAR CON COORDINADOR DE ENLACE REGIONAL-CENEPRED



JULIO EUSTAQUIO USCA TACA
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.J. 132-2018-CENEPRED/J