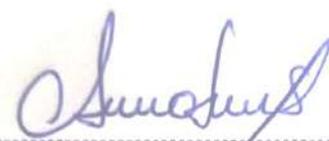


# EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA DEL CUSCO, REGION CUSCO



.....  
In.g. Geóloga Alcira Elena Olivera Cueva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENN  
R.J. N° 120-2018 - CENERPED-J  
CIP. N° 101380



**2025**

**ASISTENCIA TÉCNICA:**

**Evaluador de Riesgos:**

Alcira Elena Olivera Silva

Ingeniera Geóloga

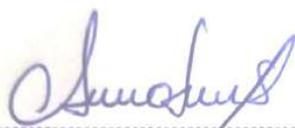
CIP N° 101380

Evaluador de Riesgo por Fenómenos Naturales

R.J. N°120-2018 – CENEPRED-J

**Asistencia Técnica y Sistema de Información Geográfica**

Bach. John Albert Yucra Queccaño



Ir.g. Geóloga Alcira Elena Olivera Silva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
CIP. N° 101380

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES .....	7
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.2 FINALIDAD .....	7
1.3 JUSTIFICACIÓN:.....	7
1.4 ANTECEDENTES .....	8
1.4.1 DEL PREDIO .....	8
1.4.2 FOTOGRAFÍA AREAS DE LOS AÑOS 70 DE CUSCO .....	9
1.4.3 PLAN DE DESARROLLO URBANO 2013 – 2023, MPC.....	10
1.4.4 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA, MINAS Y METALURGIA - INGEMMET. ....	12
1.4.5 CENEPRED - SIGRID.....	12
1.4.6 INDECI – SINPAD .....	16
1.4.7 ANTECEDENTES TECNICO NORMATIVO .....	17
1.5 MARCO NORMATIVO .....	18
CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	19
2.1. UBICACIÓN Y ACCEBILIDAD .....	19
2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	19
2.1.2. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA.....	19
2.1.3. VÍAS DE ACCESO .....	20
2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES .....	20
2.2.1. POBLACIÓN .....	21
2.2.2. VIVIENDA .....	22
2.2.3. SALUD.....	23
2.3 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS .....	24
2.3.1 INGRESO MENSUAL FAMILIAR .....	24
2.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS .....	25
2.4.1 PRECIPITACIÓN.....	25
2.4.2 UMBRALES DE PRECIPITACION PLUVIAL .....	25
2.4.3 TEMPERATURA.....	27
2.4.4 HUMEDAD RELATIVA. ....	27
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	27
2.5.1 GEOLOGIA REGIONAL.....	27
LITOESTRATIGRAFÍA REGIONAL .....	27
GEOMORFOLOGÍA REGIONAL .....	28
2.5.2 GEOLOGIA LOCAL .....	29
- UNIDADES GEOLÓGICAS.....	29
- PENDIENTES.....	33
- UNIDADES GEOMORFOLOGÍCAS.....	34
2.5.3 GEOTECNIA .....	37
CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD .....	40
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL FENOMENO Y EL PELIGRO.....	40
3.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.....	41
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA .....	41
3.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO .....	42
3.4.1 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES.....	43
3.4.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DESENCADENANTES.....	45
3.5 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN .....	47
3.6 NIVELES DE PELIGRO.....	48
3.7 ESTRATO NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	48
3.8 MAPA DE PELIGRO POR DESLIZAMIENTO AMBITO DE INFLUENCIA .....	49

3.9	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN NIVELES DE PELIGRO .....	50
3.10	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....	52
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD. ....</b>		<b>53</b>
4.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	53
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	54
4.2.1	VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION ECONOMICA .....	54
-	EXPOSICIÓN ECONÓMICA .....	54
-	FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	55
-	RESILIENCIA ECONÓMICA. ....	59
4.2.2	VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION SOCIAL.....	61
•	EXPOSICIÓN SOCIAL. ....	61
•	FRAGILIDAD SOCIAL .....	62
•	RESILIENCIA SOCIAL .....	65
4.2.3	VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	68
•	EXPOSICIÓN AMBIENTAL.....	68
•	FRAGILIDAD AMBIENTAL.....	69
•	RESILIENCIA AMBIENTAL.....	72
4.3	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	75
4.4	NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	76
4.5	MAPA DE VULNERABILIDAD.....	76
<b>CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO.....</b>		<b>78</b>
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DEL RIESGO .....	78
5.2	SECUENCIA METODOLOGIA PARA LA ZONIFICACION DE NIVELES DE RIESGO .....	78
5.3	MATRIZ DE RIESGOS.....	79
5.4	NIVELES DEL RIESGO .....	79
5.5	ESTRATO NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO.....	79
5.6	MAPA DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO .....	81
5.7	CALCULO DE EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PÉRDIDAS).....	82
5.7.1	DETERMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS POR PROBABLES EFECTOS EN DAÑOS Y PERDIDAS .....	82
5.7.2	ANÁLISIS DE PERDIDAS PROBABLES .....	83
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....</b>		<b>84</b>
6.1	CONTROL DE RIESGOS.....	84
6.1.1	VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS.....	84
6.1.2	VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA .....	84
6.1.3	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ DE DOBLE ENTRADA) .....	85
6.1.4	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA. ....	85
6.1.5	MATRIZ DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	86
6.1.6	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	86
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO. ....	87
6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL RIESGO.....	87
A.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN ESTRUCTURAL.....	87
6.2.2	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO.....	88
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>89</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>90</b>
1.	RECOMENDACIONES ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN.....	90
2.	RECOMENDACIONES NO ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN .....	90
3.	RECOMENDACIONES ESTRUCTURALES DE REDUCCIÓN .....	90
4.	RECOMENDACIONES NO ESTRUCTURALES DE REDUCCIÓN.....	90
5.	RECOMENDACIONES DEL COMPONENTE REACTIVO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES .....	90
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>92</b>

## PRESENTACIÓN

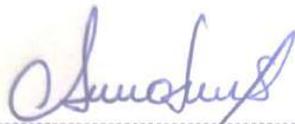
El presente trabajo, corresponde en realizar la Evaluación del riesgo originado por deslizamientos desencadenado por fenómenos hidrometeorológicos como precipitaciones pluviales, para el proceso de cambio de uso de suelos, instalación de sistema de servicios básicos y habilitación urbana entre otros, en el componente prospectivo y correctivo en la Asociación pro vivienda Villa Quebrada, del distrito de San Sebastián, denominado “EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTOS DE LA APV VILLA QUEBRADA DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y REGION CUSCO”, con el objetivo de la planificación urbana sostenible.

De acuerdo al Marco Normativo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD, Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM y el D.S. N° 060-2024-PCM que modifica el reglamento de la Ley N° del SINAGERD y que establece que los gobiernos regionales revisan y validan las evaluaciones de riesgo realizadas por los gobiernos locales de su jurisdicción, dentro del proceso de estimación del riesgo, en el que determina la metodología como guía descrito en el “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión para determinar los niveles y control de los riesgos por Deslizamientos en toda el área de influencia de la evaluación en la APV villa quebrada del distrito de San Sebastián.

La evaluación de riesgo por fenómenos naturales es un instrumento dirigido a incorporarse a la planificación urbana y al ordenamiento territorial a la que se encuentra sujeta en la APV Villa Quebrada del distrito de San Sebastián. Esta evaluación pretende describir y responder a una determinada realidad con las características para el análisis y a un contexto específico. La evaluación de riesgos por fenómenos naturales se realiza partiendo de dos etapas fundamentales previas: una es la caracterización de peligros en el territorio y otra el análisis de la vulnerabilidad de la población y sus bienes como elemento expuesto a un peligro o amenaza, la información cartográfica está representada a una escala grafica de 1:1000 y el lote representa la unidad de análisis correspondiente.

Esta evaluación de riesgos se realizó con la finalidad de la salvaguarda de la vida de la población y sus bienes y también servirá como una herramienta de gestión para habilitación urbana, saneamiento físico legal y otros de su competencia.

Por todo ello es necesario contar con un documento técnico denominado “Evaluación de Riesgos originado por Deslizamiento de la APV Villa Quebrada, del Distrito San Sebastián”



.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENOMENOS NATURALES  
R.J. N° 120-2018 - CENEPEE-DJ  
CIP. N° 101380

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe técnico de Evaluación del riesgo originado por deslizamientos, permite identificar el peligro o amenaza a los elementos que se exponen (Población, vivienda, servicios, equipamiento, etc.), analizar la vulnerabilidad de dichos elementos en cuanto a su fragilidad y resiliencia en los ámbitos social, económico y ambiental, para luego determinar el grado de riesgo originado por deslizamiento.

La ocurrencia de eventos originado por deslizamientos está relacionada a los fenómenos hidrometeorológicos, que puede causar daños considerables a los elementos expuestos determinados como la población y la infraestructura de viviendas de la APV. Villa Quebrada, del Distrito San Sebastián, debido al nivel de vulnerabilidad que presenta y ausencia de medidas que puedan reducir y prevenir el riesgo existente.

Como inicio se enmarca en la búsqueda de antecedentes, el que se incide en información existente de entidades técnicas científicas, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET, Centro Nacional de Estimación Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED, Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, Municipalidad Distrital del Cusco, con información a escala regional y local que servirán de referencia.

En la primera parte del informe, se desarrollan los aspectos generales, objetivos, justificación, antecedentes y marco normativo.

En la segunda parte, se describen los aspectos generales del área de estudio: ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

La tercera parte contiene la identificación del peligro, su caracterización y evaluación de acuerdo a los elementos expuestos, el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia del peligro; representados en Mapas temáticos.

La cuarta parte contiene el análisis de la vulnerabilidad en las tres dimensiones: social, económico y ambiental y las condiciones de fragilidad y resiliencia en los componentes estructurales del proyecto para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en un Mapa temático.

La quinta parte contempla el cálculo del riesgo, en el que se determina el nivel del riesgo por deslizamiento, sabiendo que el riesgo es igual al factor del peligro por vulnerabilidad, representándose en un Mapa de niveles de riesgo.

Como parte final, se evalúa el control del riesgo, para identificar su aceptabilidad y tolerancia, considerando las recomendaciones sobre las medidas o componentes estructurales y no estructurales, las que deberán ser consideradas y que permitirán prevenir y reducir los riesgos identificados y representados en los lotes como unidad mínima.

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer la Evaluación del riesgo originados por deslizamientos de la Asociación de Vivienda Villa Quebrada del distrito de San Sebastián provincia Cusco, para determinar y zonificar los niveles de peligro vulnerabilidad y riesgos a nivel de predio, en el proceso de la actualización del Plan de Desarrollo Metropolitano del Cusco Sector 3.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

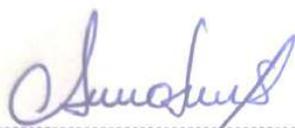
- Caracterizar y zonificar el peligro por deslizamiento y sus respectivos niveles.
- Identificar y cuantificar los elementos expuesto en el área de influencia del peligro.
- Analizar y determinar los niveles la vulnerabilidad en las dimensiones sociales, económicas y ambiental de los elementos expuestos a nivel de predio.
- Calcular los niveles de riesgo para proponer el control de riesgo, identificando su aceptabilidad y tolerancia.
- Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo de carácter estructural y no estructural, para mitigar los peligros existentes.
- Contribuir con el documento técnico a la autoridad y entidad competente implemente el riesgo prospectivo, con las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres según la normativa vigente.
- Regular, orientar y controlar el crecimiento urbano de la APV villa quebrada, proporcionando la zonificación y el trazado de las vías locales con el fin de integrarse a la trama urbana y generar un desarrollo sostenible

### 1.2 FINALIDAD

Proponer la evaluación del riesgo originado por deslizamientos para la actualización del Plan de Desarrollo Metropolitano del Cusco Sector 3, y así proponer las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres de acuerdo a la normativa vigente del SINAGERD en el área de evaluación que corresponde a la Asociación de Vivienda Villa Quebrada del distrito de San Sebastián provincia Cusco.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN:

Es importante realizar la evaluación del riesgo originado por deslizamiento en la APV. Villa Quebrada, para la seguridad de la población, conforme a la Ley N° 29664, esta evaluación permite conocer el nivel de exposición al peligro relacionado a la geomorfología de laderas la inclinación de la pendiente y la litología de rocas tipo areniscas y depósitos cuaternarios, desencadenados por intensas precipitaciones pluviales, la cuales determinan la susceptibilidad y seguidamente se considera las áreas críticas susceptibles a deslizamientos. y proponer medidas estructurales de prevención y reducción del riesgo.



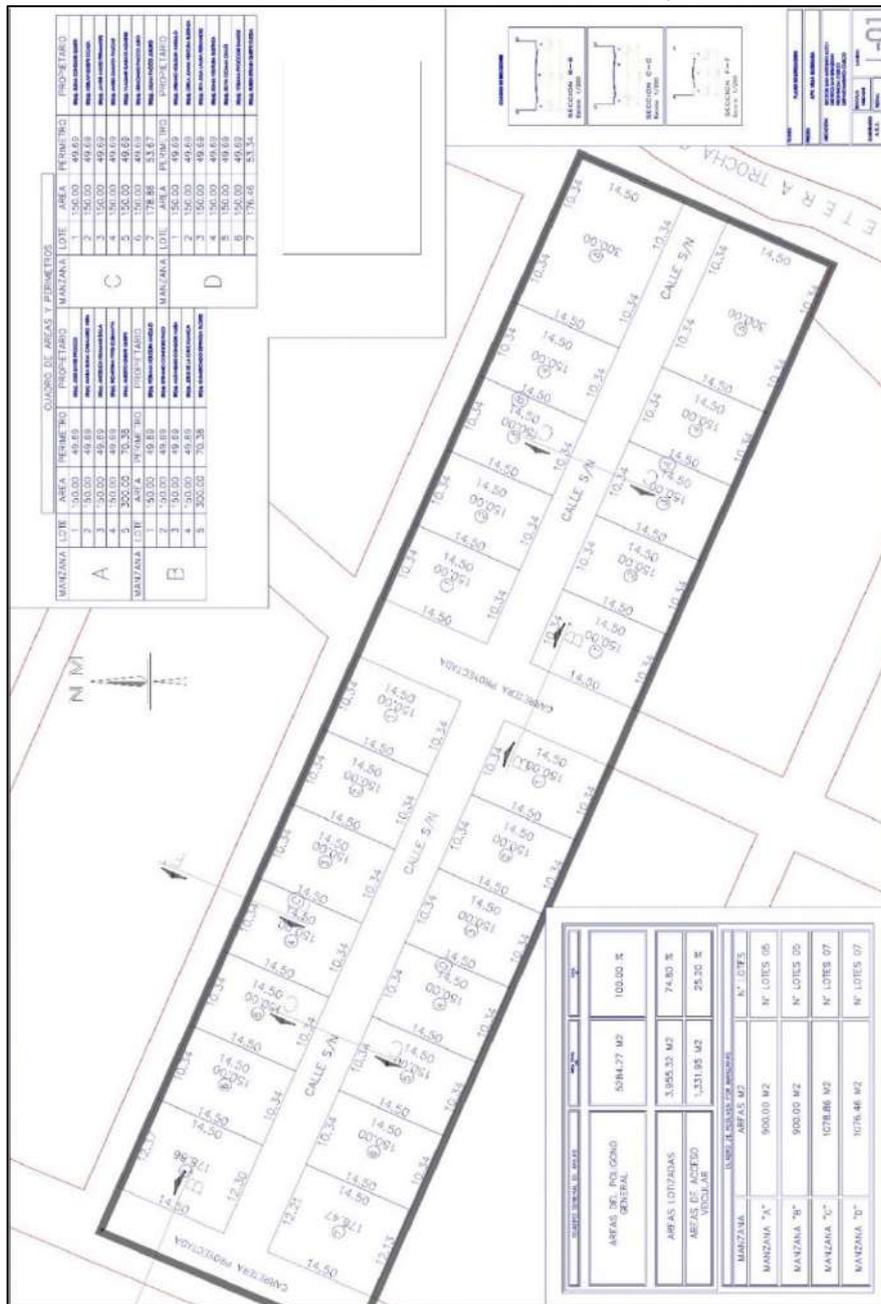
.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENOMENOS  
R.L. N° 120-2018 - CENEPEED-J  
CIP. N° 101380

## 1.4 ANTECEDENTES

### 1.4.1 DEL PREDIO

La APV Villa Quebrada, se ubica en el sector Sur del distrito de San Sebastián, con un área de 5,053.6 m<sup>2</sup> (0.505 Ha) y perímetro 358.78 m, colindando por el norte con la Urb. Horacio Zevallos, por el este con Pillao Matao, por el sur con la comunidad de Kirkas, al oeste con la comunidad de Willkarpay. La APV Villa Quebrada, del distrito de San Sebastián, geográficamente está asentada en la vertiente izquierda de la quebrada Huanacaure, está conformada por 24 lotes, distribuidos en 4 manzanas y áreas libres, no cuentan con suministro de energía eléctrica y saneamiento básico.

IMAGEN 1 PLANO DE LOTIZACION APV VILLA QUEBRADA



FUENTE: APV VILLA QUEBRADA

#### 1.4.2 FOTOGRAFÍA AREAS DE LOS AÑOS 70 DE CUSCO

A continuación, se tiene como evidencias las fotografías aéreas de la Ciudad del Cusco, tomadas en los años 1970, de la Municipalidad Provincial del Cusco, en la zona se evidencia el sistema de drenajes naturales en la zona.

IMAGEN 2 FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE ESTUDIO



FUENTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

### 1.4.3 PLAN DE DESARROLLO URBANO 2013 – 2023, MPC

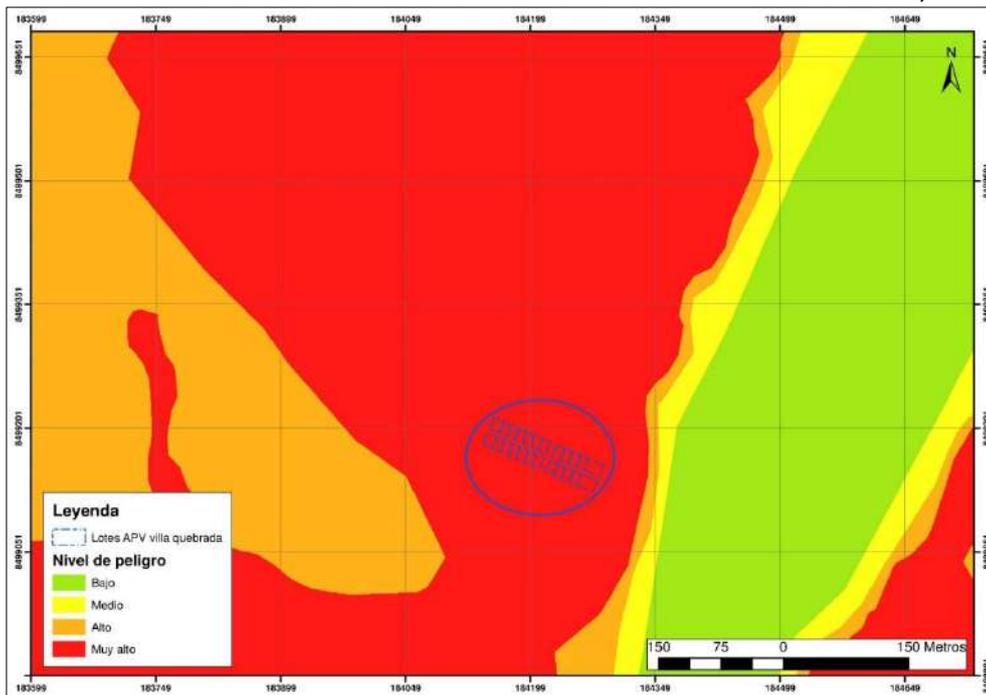
Según el Plan de Desarrollo Urbano 2013 – 2023 de la Provincia del Cusco, la APV Villa Quebrada se encuentra fuera del borde urbano de la provincia del Cusco, y está catalogada como zona de protección ambiental, con uso de suelos forestal y zonas de peligros muy alto por movimiento en masa.

IMAGEN 3 ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC



FUENTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

IMAGEN 4 PELIGRO POR MOVIMIENTO EN MASA SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC



FUENTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Cova  
EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-D  
CIP. N° 101380

## REGLAMENTO DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA PROVINCIA DE CUSCO 2013-2023

### ARTÍCULO VI.- POLÍTICA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

La Gestión del Riesgo de Desastres está dirigida a establecer criterios técnicos y administrativos que contribuyan a determinar, calcular, controlar, prevenir y disminuir los riesgos frente a desastres locales; por lo tanto corresponde a la Municipalidad Provincial de Cusco incorporar éste proceso al Plan de Desarrollo Urbano de la provincia, en el marco de la Ley 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, como instancia responsable de orientar la formulación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo, así como para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible de su jurisdicción.

### CAPÍTULO II

#### ÁREAS DE ESTRUCTURACIÓN URBANA

##### Artículo 36°.- CLASIFICACIÓN

**36.7 ÁREAS PAISAJISTAS EN LADERAS (AE-VII).**- Ubicadas en las áreas urbanas con pendientes mayores al 20% (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma TH.050) que no estén consideradas como áreas de Peligro Muy Alto. El objetivo de estas áreas es consolidar la ocupación urbana y complementarla con áreas comerciales, servicios públicos complementarios, usos especiales y áreas de recreación pública.

En Áreas de Expansión Urbana, las áreas paisajistas servirán de espacios de transición entre las zonas rurales y urbanas.

**36.8 ÁREAS PAISAJISTAS EN TERRAZAS ALTAS (AE-VIII).**- Ubicadas en las áreas urbanas de terrazas altas que no lleguen al 20% de pendiente. El objetivo de estas áreas es el de consolidar la ocupación urbana y complementarla con áreas comerciales, servicios públicos complementarios, usos especiales y zonas de recreación pública; su zonificación será equivalente a la de piso de valle.

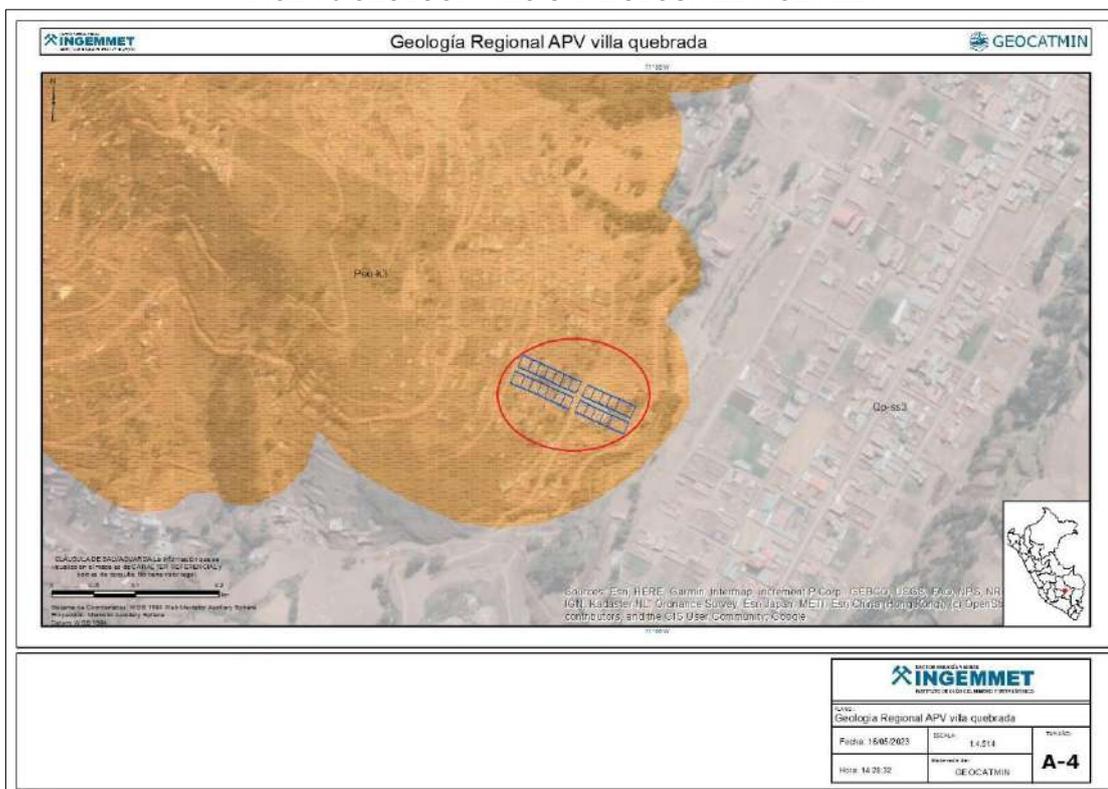
**36.9 ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA (AE-IX).**- Ubicadas en las zonas pre urbanas de la provincia, con el fin de adelantarse a una ocupación informal, donde se prevé vías y equipamiento necesario, para una articulación adecuada de dichos sectores; a través de los procesos de Habilitación Urbana y Reajuste de Suelos respectivos.

**36.10 ÁREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (AE-X).**- Ubicadas en áreas de protección y conservación ecológica, de Tratamiento Especial Ambiental, Productivas de uso Sostenible, de Recuperación, y en áreas con peligros altos y muy altos por remoción en masa e inundación.

#### 1.4.4 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA, MINAS Y METALURGIA - INGEMMET.

La información obtenida del INGEMMET - GEOCATMIN corresponde a la Geología del cuadrángulo 28-s4. Regionalmente se identificaron 02 unidades geológicas: grupo San Jerónimo – formación Kayra, y la formación San Sebastián.

IMAGEN 5 GEOLOGÍA REGIONAL SEGÚN EL INGEMMET



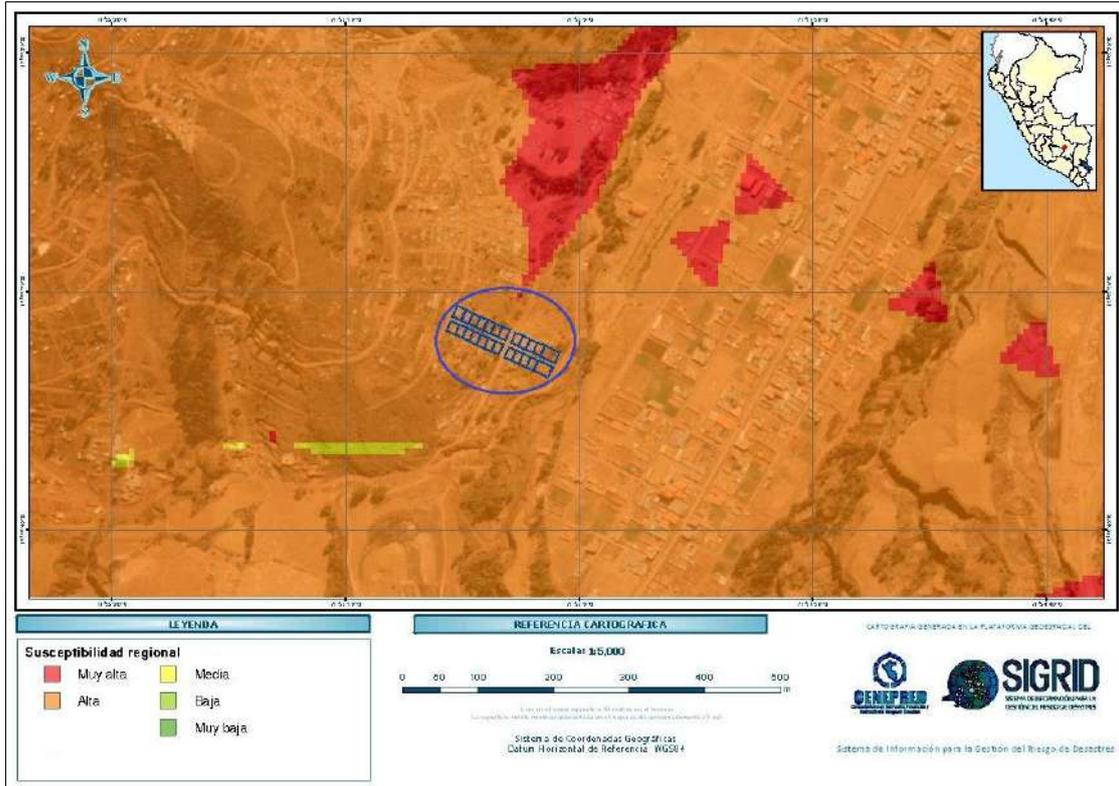
FUENTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

#### 1.4.5 CENEPRED - SIGRID

La información cartográfica obtenida del sistema de información para la gestión de riesgos de desastres SIGRID, tiene como antecedentes información a escala regional de los diferentes fenómenos naturales en sus características generadas por las diferentes instituciones técnico científicas a continuación se muestran las siguientes:

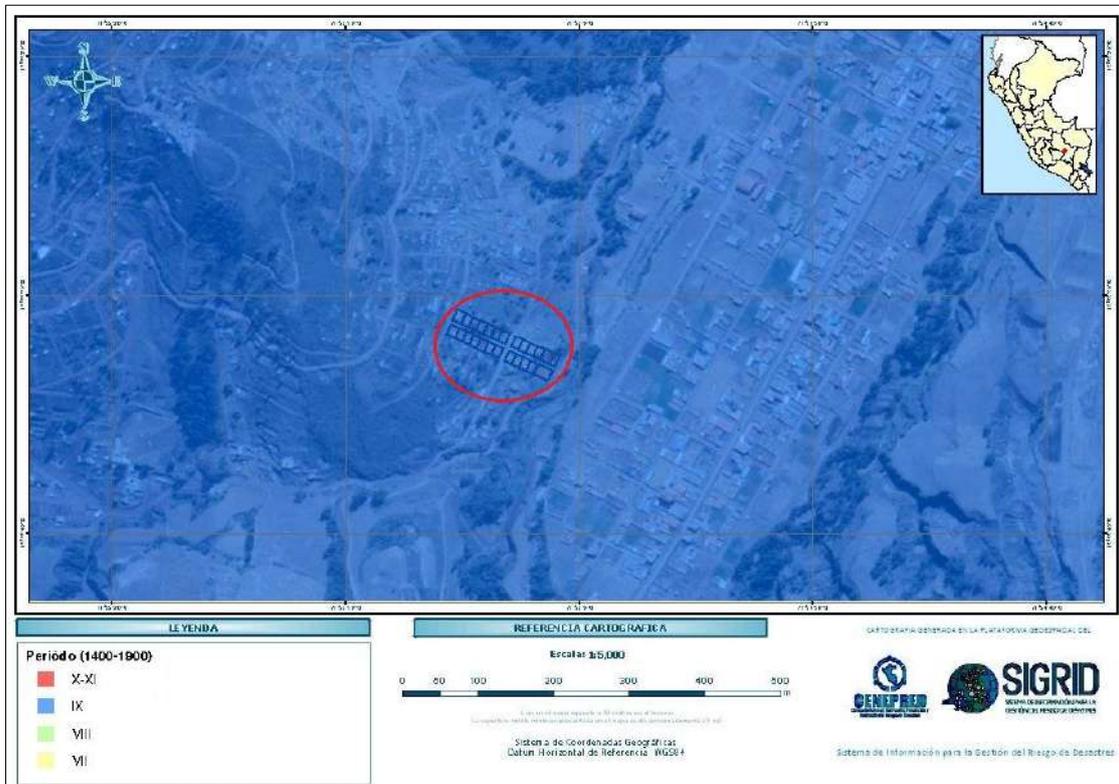
.....  
 Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Cova  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FENOMENOS NATURALES  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
 CIP. N° 101380

IMAGEN 6 SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTO EN MASA, SEGÚN EL SIGRID



FUENTE: CENEPRED – SIGRID

IMAGEN 7 INTENSIDAD SÍSMICA, SEGÚN EL SIGRID

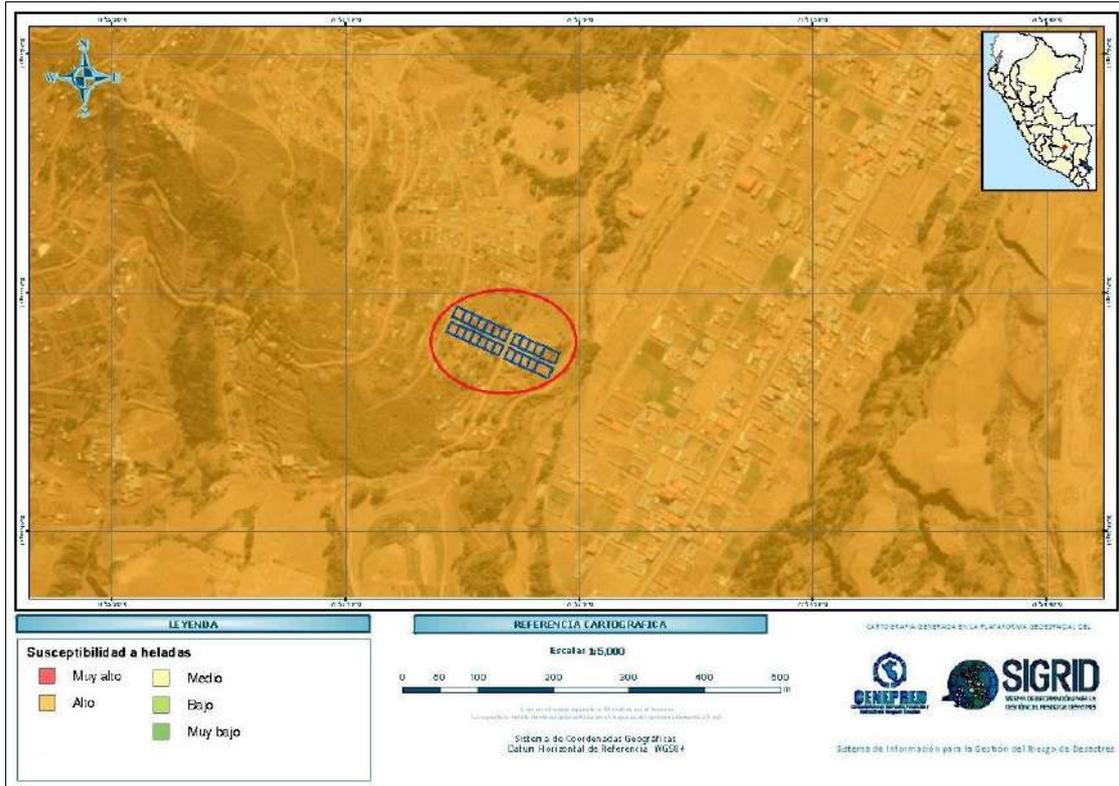


FUENTE: CENEPRED – SIGRID

*Alcira Elena Olivera C. va*

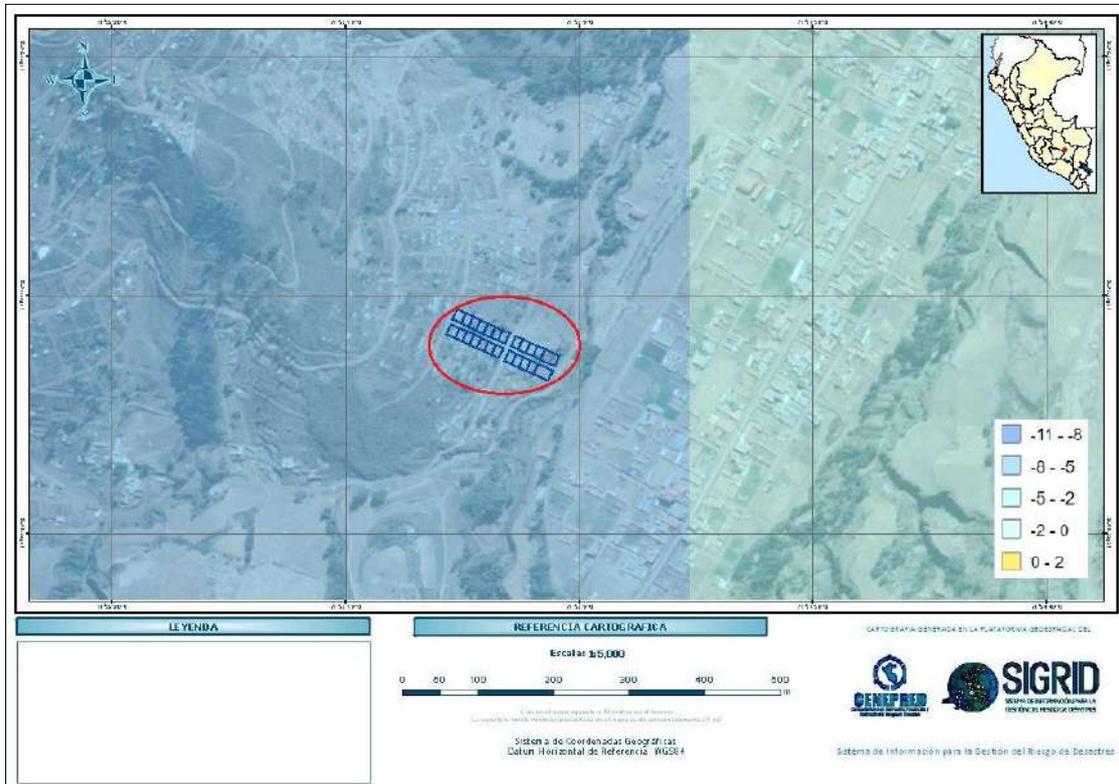
.....  
 Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
 CIP. N° 101380

IMAGEN 8 SUSCEPTIBILIDAD A HELADAS, SEGÚN EL SIGRID



FUENTE: CENEPRED – SIGRID

IMAGEN 9 TEMPERATURAS EN JUNIO, SEGÚN EL SIGRID

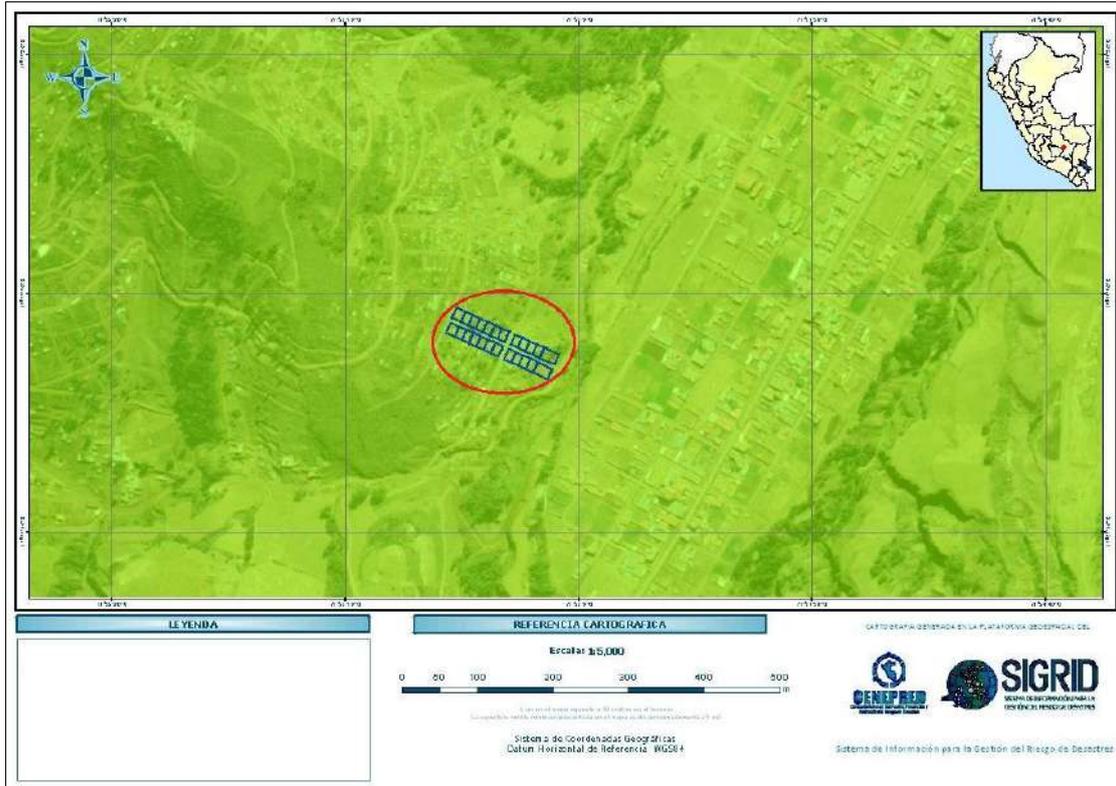


FUENTE: CENEPRED – SIGRID

*Alcira Elena Olivera C. va*

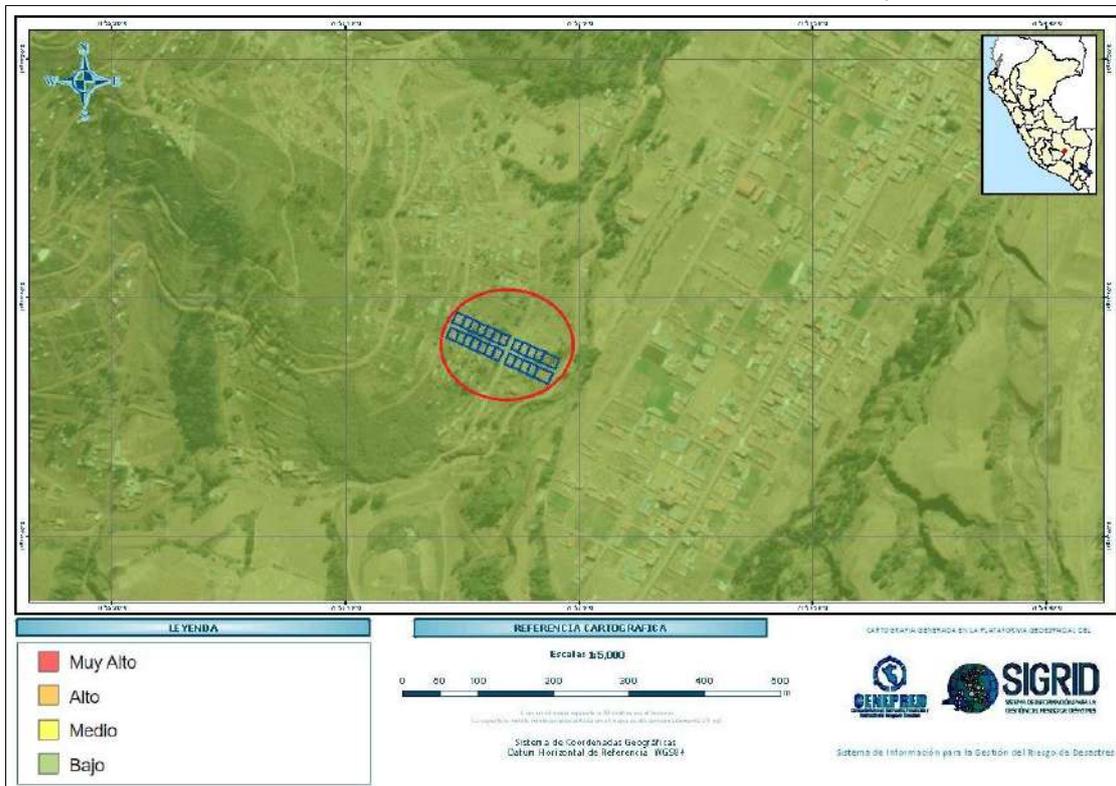
.....  
 Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
 CIP. N° 101380

IMAGEN 10 PRECIPITACIONES ACUMULADAS, SEGÚN EL SIGRID



FUENTE: CENEPRED – SIGRID

IMAGEN 11 SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES POR LLUVIAS INTENSAS, SEGÚN EL SIGRID

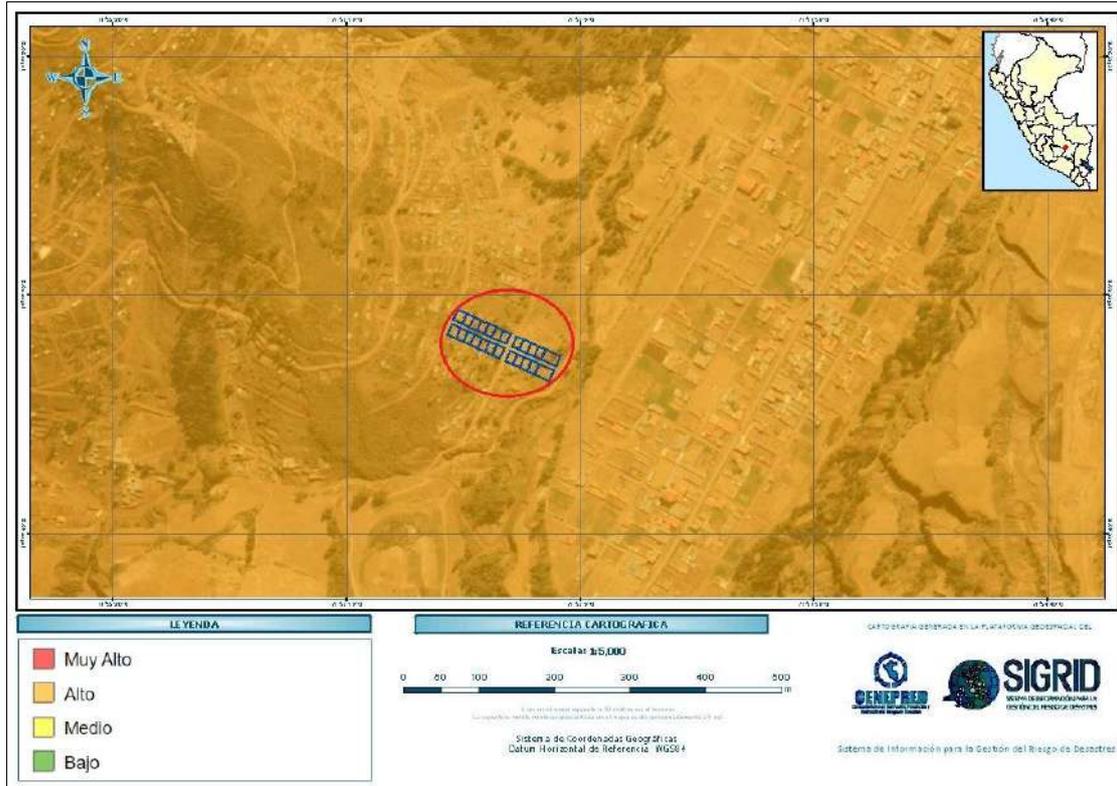


FUENTE: CENEPRED – SIGRID

*Alcira Elena Olivera C. va*

.....  
**Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va**  
**EVALUADORA DE RIESGO POR FEN**  
**R.J. N° 120-2018 - CENEPRED**  
**CIP. N° 101380**

IMAGEN 12 SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA POR LLUVIAS INTENSAS



FUENTE: CENEPRED – SIGRID

### 1.4.6 INDECI – SINPAD

CUADRO 1. EMERGENCIAS DISTRITO DE SAN SEBASTIAN

N°	Código	Peligro Principal	Fecha Y Hora	Nivel
1	184647	Deslizamiento	4/12/2023 17:12	NIVEL 1
2	183521	Incendios Urbanos	14/11/2023 08:11	NIVEL 1
3	181296	Deslizamiento	4/10/2023 17:10	NIVEL 1
4	179635	Incendios Urbanos	8/9/2023 7:09	NIVEL 1
5	179458	Incendios Forestales	4/9/2023 12:09	NIVEL 1
6	179290	Incendios Forestales	2/9/2023 2:09	NIVEL 1
7	178743	Incendios Forestales	23/08/2023 11:08	NIVEL 1
8	178479	Incendios Forestales	21/08/2023 09:08	NIVEL 1
9	178327	Incendios Forestales	17/08/2023 11:08	NIVEL 1
10	177588	Incendios Forestales	3/8/2023 12:08	NIVEL 1
11	175639	Incendios Forestales	24/06/2023 11:06	NIVEL 1
12	175043	Incendios Urbanos	13/06/2023 06:06	NIVEL 1
13	173200	Nevadas	8/5/2023 0:05	NIVEL 0
14	160750	Déficit Hídrico	23/12/2022 00:12	NIVEL 1
15	158824	Incendios Urbanos	3/11/2022 0:11	NIVEL 1
16	158823	Incendios Forestales	1/11/2022 5:11	NIVEL 1
17	158022	Incendios Forestales	12/10/2022 2:10	NIVEL 1
18	157947	Incendios Forestales	11/10/2022 0:10	NIVEL 1
19	157932	Incendios Forestales	10/10/2022 0:10	NIVEL 1
20	157628	Incendios Urbanos	4/10/2022 0:10	NIVEL 1
21	156284	Incendios Forestales	22/08/2022 12:08	NIVEL 0
22	155790	Incendios Forestales	4/8/2022 1:08	NIVEL 0

*Alcira Elena Olivera C. va*  
 Ir. g. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
 R.L. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
 CIP. N° 101380

N°	Código	Peligro Principal	Fecha Y Hora	Nivel
23	155789	Incendios Forestales	3/8/2022 4:08	NIVEL 0
24	155632	Incendios Forestales	28/07/2022 11:07	NIVEL 1
25	147454	Lluvias Intensas	22/01/2022 04:01	NIVEL 1
26	147453	Lluvias Intensas	21/01/2022 16:01	NIVEL 1
27	147452	Lluvias Intensas	23/01/2022 03:01	NIVEL 1
28	147384	Lluvias Intensas	19/01/2022 15:01	NIVEL 1
29	144823	Deslizamiento	11/11/2021 4:11	NIVEL 1
30	144487	Incendios Forestales	27/10/2021 12:10	NIVEL 1

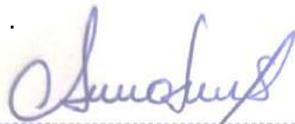
Fuente: SINPAD – INDECI

#### 1.4.7 ANTECEDENTES TECNICO NORMATIVO

En el proceso de la elaboración de la presente evaluación del riesgo en la APV Villa Quebrada del distrito de San Sebastián, cuenta con los procedimientos técnico normativos considerando el D.S: N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664 del SINAGERD, y establece que los gobiernos regionales revisan y validan las evaluaciones de riesgo realizadas por los gobiernos locales de su jurisdicción, y es por tal que el Gobierno Regional Cusco mediante Oficina Regional de Gestión de Riesgos y Seguridad a elaborado un documento técnico de observaciones técnicas a la presente informe de EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTOS EN LA APV VILLA QUEBRADA, de acuerdo a sus competencias.

Este proceso antecede con documentos técnico normativos de las instituciones que administran este territorio como lo es la Municipalidad Provincial del Cusco y la Municipalidad Distrital de San Sebastián, bajo los procesos administrativos e institucionales de acuerdo a sus competencias, y se mencionan más adelante.

- INFORME N° 004-2024-GR-CUSCO-ORGRDS/AFGRD-ARQF, dirigido al Jefe de Área Funcional de GRD, con asunto de revisión y validación del INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTOS EN LA APV VILLA QUEBRADA DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, conforme el D.S. N° 060-2014-PCM, con contenido sobre las observaciones técnicas realizadas por el especialista Evaluador de riesgos.
- INFORME N° 129-2024-GR-CUSCO-ORGRDS, dirigido a al director de la Oficina Regional de Gestión de Riesgos y Seguridad, con asunto de Informe técnico sobre la revisión y validación del INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTOS EN LA APV VILLA QUEBRADA DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, conforme el D.S. N° 060-2014-PCM, con contenido sobre las observaciones técnicas realizadas por el especialista Evaluador de riesgos.
- OFICIO N° 539-2024-GR-CUSCO-ORGRDS/JPC, dirigido a Alcaldía de la Municipalidad Distrital de San Sebastián, con asunto de REVISIÓN Y VALIDACIÓN DEL INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTOS EN LA APV VILLA QUEBRADA DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, conforme el D.S. N° 060-2014-PCM, con contenido sobre las observaciones técnicas realizadas por el especialista Evaluador de riesgos

-  
-  
  
.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPEE-DJ  
CIP. N° 101380

- Carta N° 0006 dirigido al presidente de la APV VILLA QUEBRADA. Emitido por la Oficina de Gestión de Riesgos de la Municipalidad Distrital de San Sebastián, con asunto de Remisión de observaciones de la evaluación de riesgos, conforme el D.S. N° 060-2014-PCM, con contenido sobre las observaciones técnicas realizadas por el especialista Evaluador de riesgos.

## 1.5 MARCO NORMATIVO

- Constitución Política del Perú, 1993.
- Política de Estado 32 del Acuerdo Nacional – Gestión del Riesgo de Desastres
- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- D.S. N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664 del SINAGERD, y establece que los gobiernos regionales revisan y validan las evaluaciones de riesgo realizadas por los gobiernos locales de su jurisdicción.
- D.S. N° 038-2021-PCM - Política nacional de gestión del riesgo de desastres al 2050
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, del Plan Nacional de GRD al 2030, articulada al marco de la Política Nacional GRD al 2050.
- 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, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de GRD en las entidades del estado en los tres niveles de Gobierno.
- Ley General del Ambiente – Ley N° 28611, año 2005.
- Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, año 2003.
- Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Vivienda y Urbanismo N° 012-2021-VIVIENDA.
- Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Del Cusco 2013 AL 2023

## CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES

El área en evaluación se encuentra en el distrito de Cusco, provincia de Cusco, región Cusco. El área de influencia a evaluar consta de una extensión territorial de 15,691.373 m<sup>2</sup> (1.569 Ha).

### 2.1. UBICACIÓN Y ACCEBILIDAD

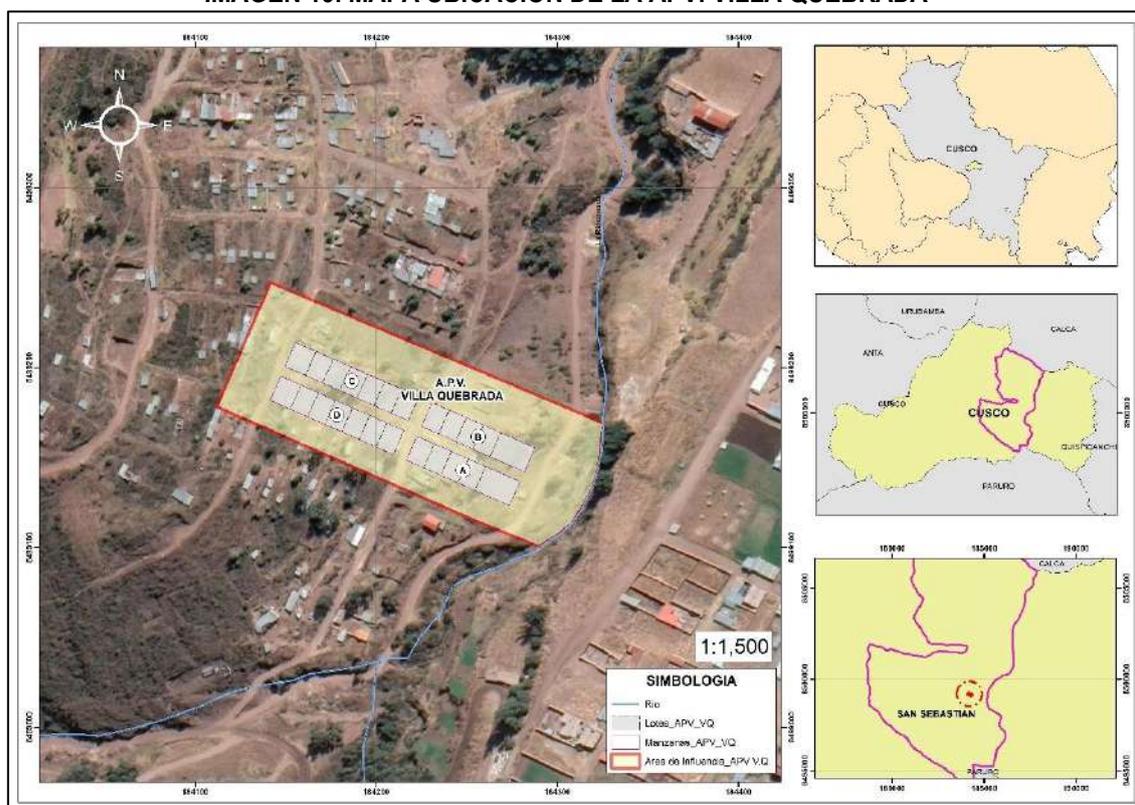
#### 2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

- Este : 184219.6
- Norte : 8499165.095
- Altitud : 3385.7
- Zona : 19S
- Datum : WGS84

#### 2.1.2. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

- Región : Cusco
- Provincia: Cusco
- Distrito : San Sebastián
- Zona : Caramascara San Antonio
- APV : Villa Quebrada

IMAGEN 13. MAPA UBICACIÓN DE LA APV. VILLA QUEBRADA



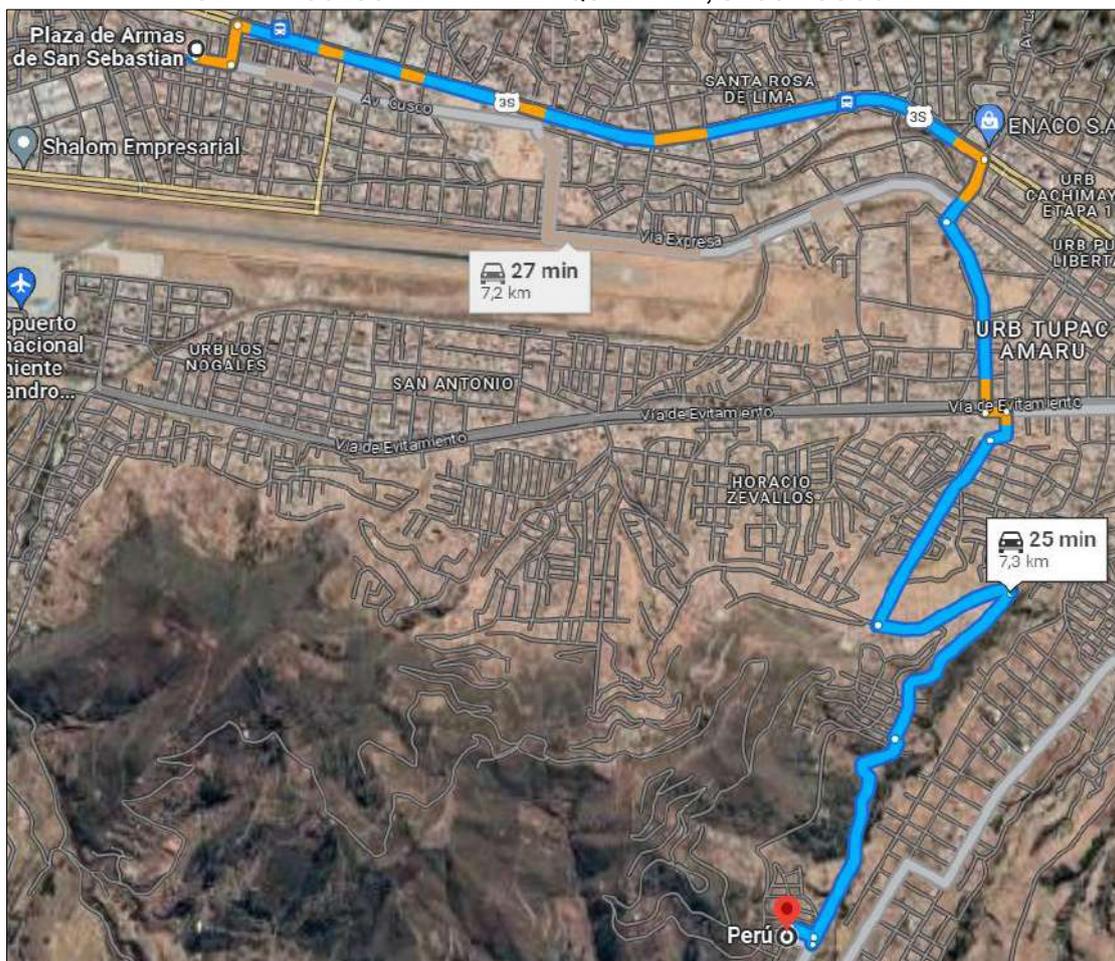
### 2.1.3. VÍAS DE ACCESO

CUADRO 2. ACCESO APV VILLA QUEBRADA

Tramo	Distancia (km)	Tiempo (Horas)	Tipo de vía	Estado
Plaza de armas de San Sebastián – Av. la Cultura – Puente Tupac Amaru – APV Villa Quebrada.	7.3 km	25 min	Asfaltado	Bueno

FUENTE: GOOGLE MAPS

IMAGEN 14 ACCESO AL APV VILLA QUEBRADA, SEGÚN GOOGLE MAP



FUENTE: GOOGLE MAPS

### 2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

Para obtener información de primera fuente, se realizó la aplicación de una ficha encuesta a la población de la APV. Villa Quebrada, tomando como unidad base el lote, considerando aspectos socio económicos y ambientales para el análisis de vulnerabilidad, información sistematizada con el objetivo de obtener datos reales y estadísticos.

*Alcira Elena Olivera C. va*  
 .....  
 Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FENN  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPEE-J  
 CIP. N° 101380

## 2.2.1. POBLACIÓN

Para obtener información de primera fuente, se realizó la aplicación de una ficha encuesta a la población de la APV. Villa Quebrada, tomando como unidad base el predio, considerando aspectos socio económicos y ambientales para el análisis de vulnerabilidad, información sistematizada con el objetivo de obtener datos reales y estadísticos.

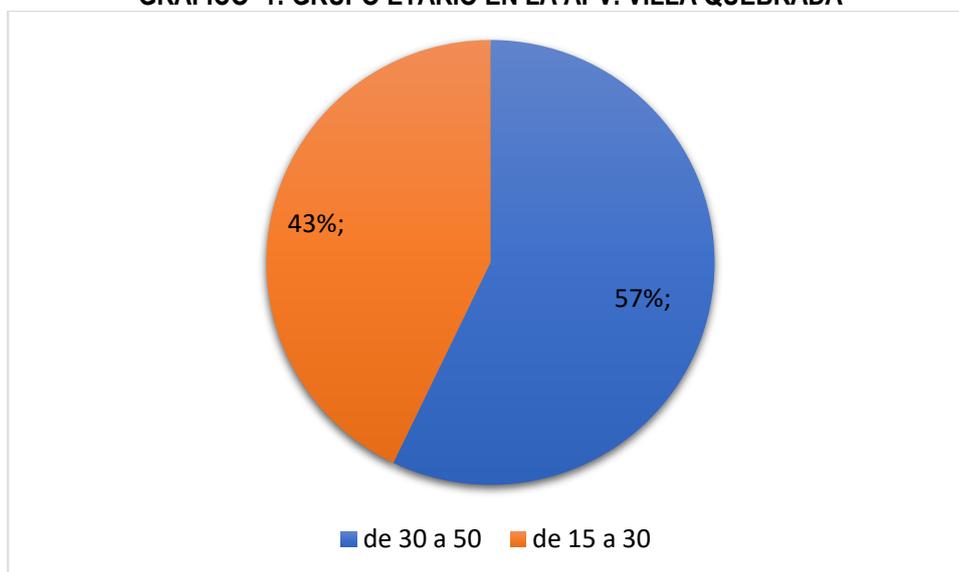
### ○ GRUPO ETARIO:

De acuerdo a la información obtenida en campo la población de la APV Villa Quebrada se caracteriza por tener una población mayoritaria de 30 a 50 años, correspondiendo al 57 % de la población total, seguido de la población de 15 a 30 años que es el 43%.

**CUADRO 3. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO ETAREO, AÑO 2023**

Grupo etario	Cantidad	Porcentaje
De 15 a 30	16	14.7
De 30 a 50	44	40.4

**GRÁFICO 1: GRUPO ETARIO EN LA APV. VILLA QUEBRADA**



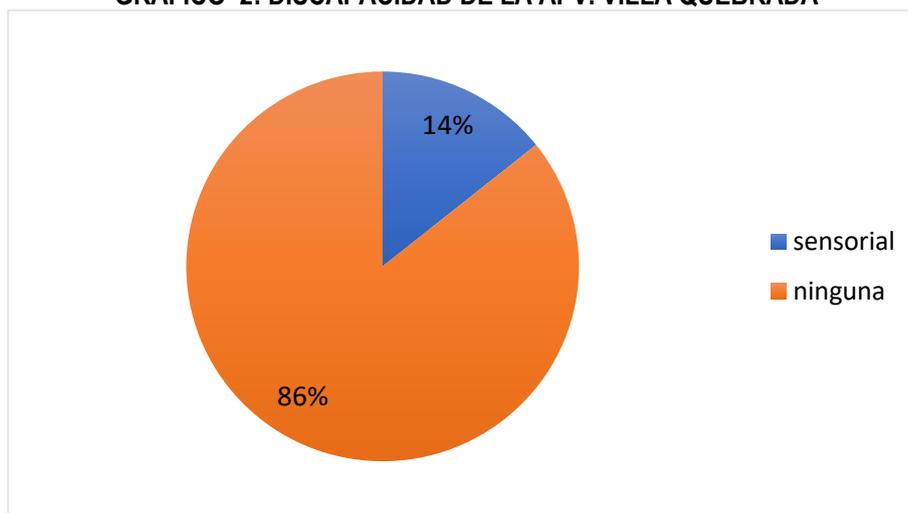
### ○ DISCAPACIDAD:

De acuerdo a la información recogida en campo la población de la APV Villa Quebrada del distrito San Sebastián, por familia, por tanto, en 6 viviendas (86 %) no habita ninguna persona con alguna discapacidad, mientras que en 1 vivienda (14 %) conviven con al menos una persona con discapacidad sensorial.

**CUADRO 4. TIPO DE DISCAPACIDAD, AÑO 2023**

Tipo de discapacidad	Cantidad	Porcentaje %
Sensorial	1	14
Ninguna	6	86

GRÁFICO 2: DISCAPACIDAD DE LA APV. VILLA QUEBRADA



## 2.2.2. VIVIENDA

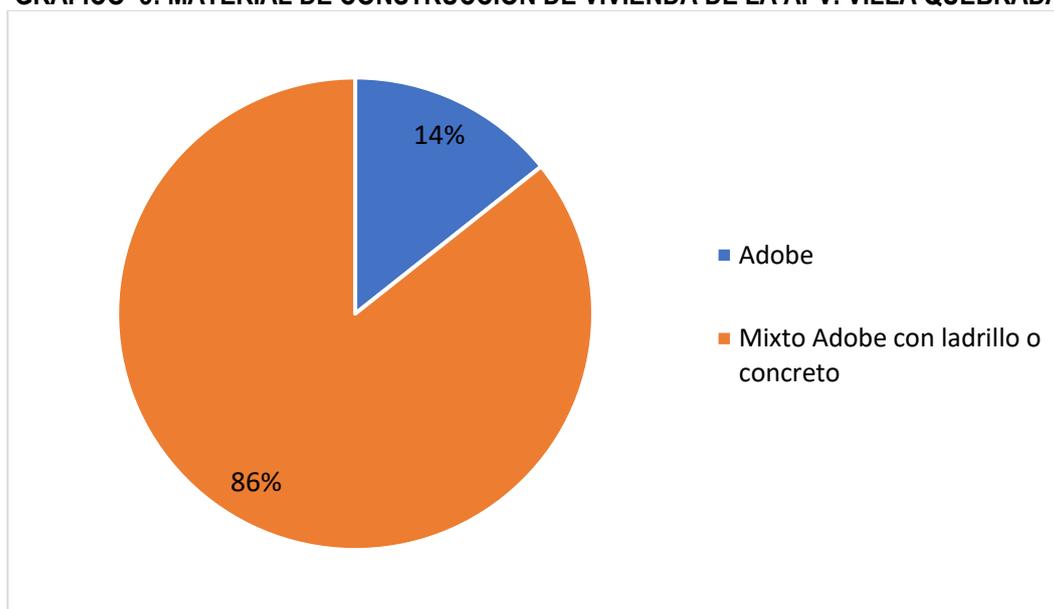
### ○ MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE

La APV. Villa Quebrada, presenta 7 viviendas construidas, 01 con adobe, correspondiendo a un 14 %, y 06 viviendas edificadas con adobe y ladrillo de manera provisional, correspondiendo al 86% por tanto, siendo el más predominante en el área de estudio.

CUADRO 5.. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA APV. VILLA QUEBRADA

Material de construcción	Cantidad	Porcentaje %
Mixto precario Ladrillo con barro sin vigas y columnas	0	0
Adobe	1	14
Mixto Adobe con ladrillo o concreto	0	0
Ladrillo y/o Bloqueta	6	86
Concreto armado	0	0

GRÁFICO 3: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE LA APV. VILLA QUEBRADA



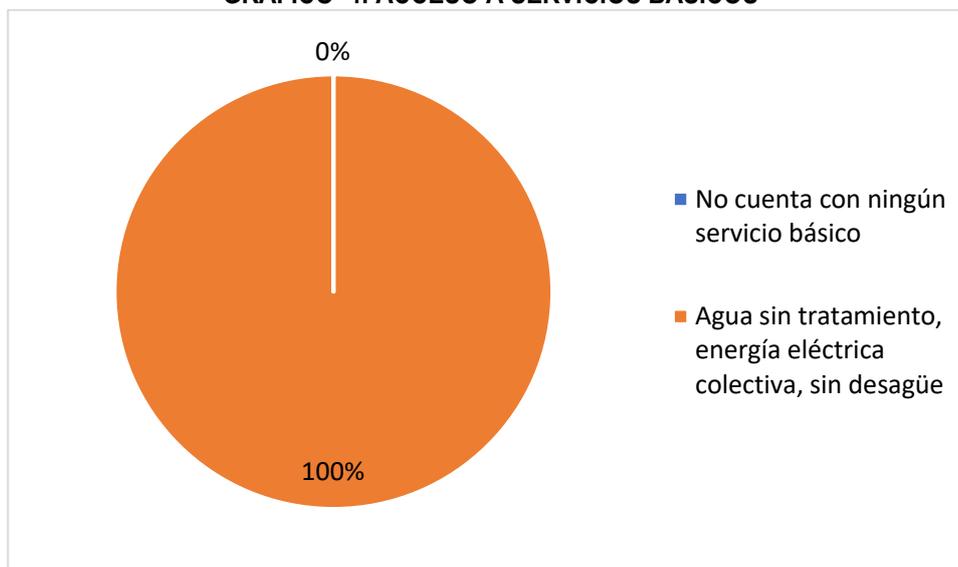
○ **ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS**

El total de las viviendas de la APV. Villa Quebrada, (07) presentan agua con tratamiento abastecidos con cisternas de la municipalidad, energía eléctrica colectiva, sin desagüe; teniendo pozo seco en su totalidad.

**CUADRO 6.. ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS DE LA APV. VILLA QUEBRADA**

Servicios básicos	Cantidad	Porcentaje %
No cuenta con ningún servicio básico	0	0
Agua sin tratamiento, energía eléctrica colectiva, sin desagüe	7	100

**GRÁFICO 4: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS**



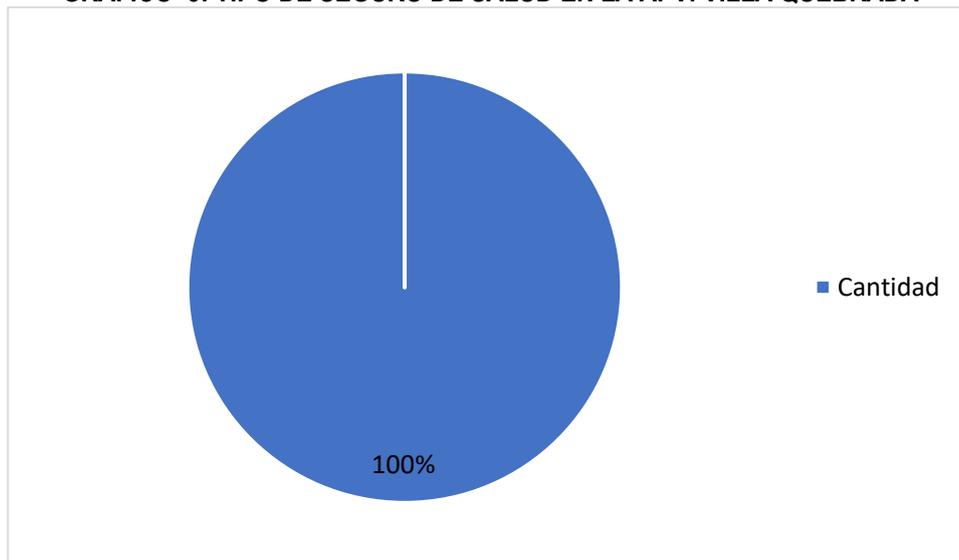
**2.2.3. SALUD**

De acuerdo a la información obtenida para la población de la APV Villa Quebrada, del distrito San Sebastián, por familia la población en su mayoría cuenta con algún tipo de seguro, siendo el más común el Seguro integral de Salud (SIS) con una cantidad de 7 familias, correspondiendo a un 100 %.

**CUADRO 7.. TIPO DE SEGURO DE SALUD DE LA APV. VILLA QUEBRADA**

Tipo de seguro	Cantidad	Porcentaje %
SIS	7	100

**GRÁFICO 5: TIPO DE SEGURO DE SALUD EN LA APV. VILLA QUEBRADA**



## 2.3 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

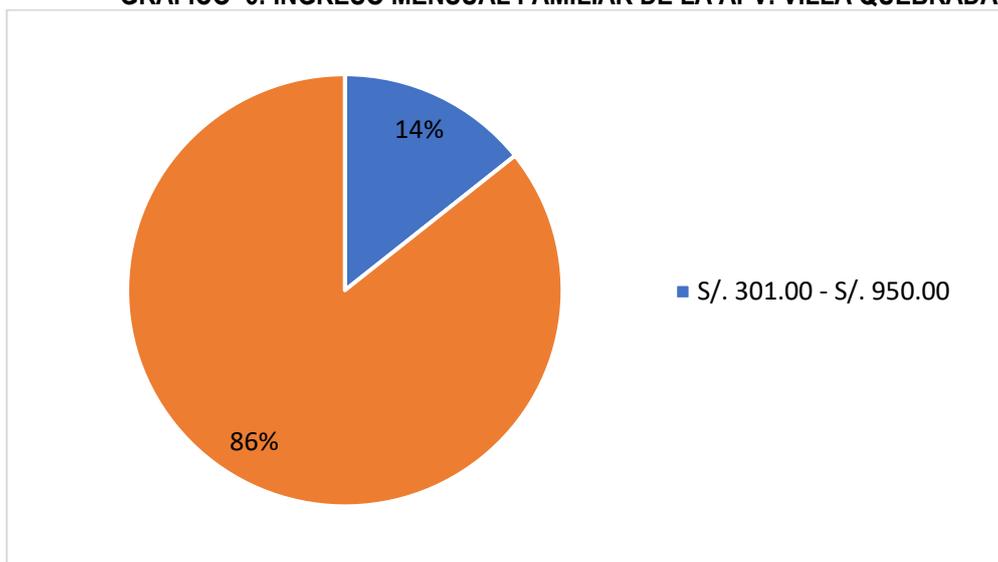
### 2.3.1 INGRESO MENSUAL FAMILIAR

En la APV. Villa Quebrada, de acuerdo al resultado de las encuestas, un 44.9 % cuenta con un ingreso mensual familiar entre S/. 301.00 - S/. 1500.00, mientras que se identificó sólo una vivienda con un ingreso menor a S/150.00.

**CUADRO 8.. INGRESO MENSUAL FAMILIAR DE LA APV. VILLA QUEBRADA**

Ingreso mensual familiar	Cantidad	Porcentaje %
S/. 301.00 - S/. 950.00	1	14
S/. 951.00 - S/. 3000.00	6	86

**GRÁFICO 6: INGRESO MENSUAL FAMILIAR DE LA APV. VILLA QUEBRADA**



## 2.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La APV. Villa Quebrada, está ubicada dentro de un área que se caracteriza por tener un clima semiseco y frío. La temperatura media anual máxima es de 19 °C y la mínima de -2 °C. La temporada de lluvias se inicia en septiembre y concluye en abril. En invierno hace frío en la noche y la temperatura aumenta considerablemente desde las primeras horas de la mañana hasta el mediodía. En los días soleados se alcanzan los 23°C, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La época más despejada comienza aproximadamente a inicios del mes de mayo y dura de 4 a 5 meses y termina aproximadamente a fines del mes de setiembre, el 24 de julio es el día más despejado del año el cielo es totalmente despejado; la parte más nublada del año comienza aproximadamente el 19 de septiembre, y dura 7,5 meses y se termina aproximadamente el 04 de mayo, el 16 de enero, el día más nublado del año. De manera general se distinguen dos estaciones climáticas: la estación de lluvias, de septiembre a abril y la estación de secano, de abril a septiembre. SENAMHI -2018.

### 2.4.1 PRECIPITACIÓN

El área de estudio, al igual que la ciudad del Cusco, se caracteriza por tener dos estaciones marcadas: una de estiaje, entre los meses de abril y noviembre, y otra pluviosa, entre los meses de diciembre a marzo.

Las estaciones convencionales presentes en el área de estudio son: la estación meteorológica con recepción de datos en tiempo real, y la estación hidrológica con monitoreo en tiempo real automático (SENAMHI). Las estaciones más próximas a la zona de estudio son las estaciones de Kayra y Perayoc, las mismas que registran precipitaciones variables.

**CUADRO 9. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL, ESTACIONES KAYRA Y PERAYOC.**

Estación	Altitud (m s. n. m.)	Precipitación media anual (mm)
KAYRA	3219	675.39
PERAYOC	3364	811.12

Fuente: SENAMHI

### 2.4.2 UMBRALES DE PRECIPITACION PLUVIAL

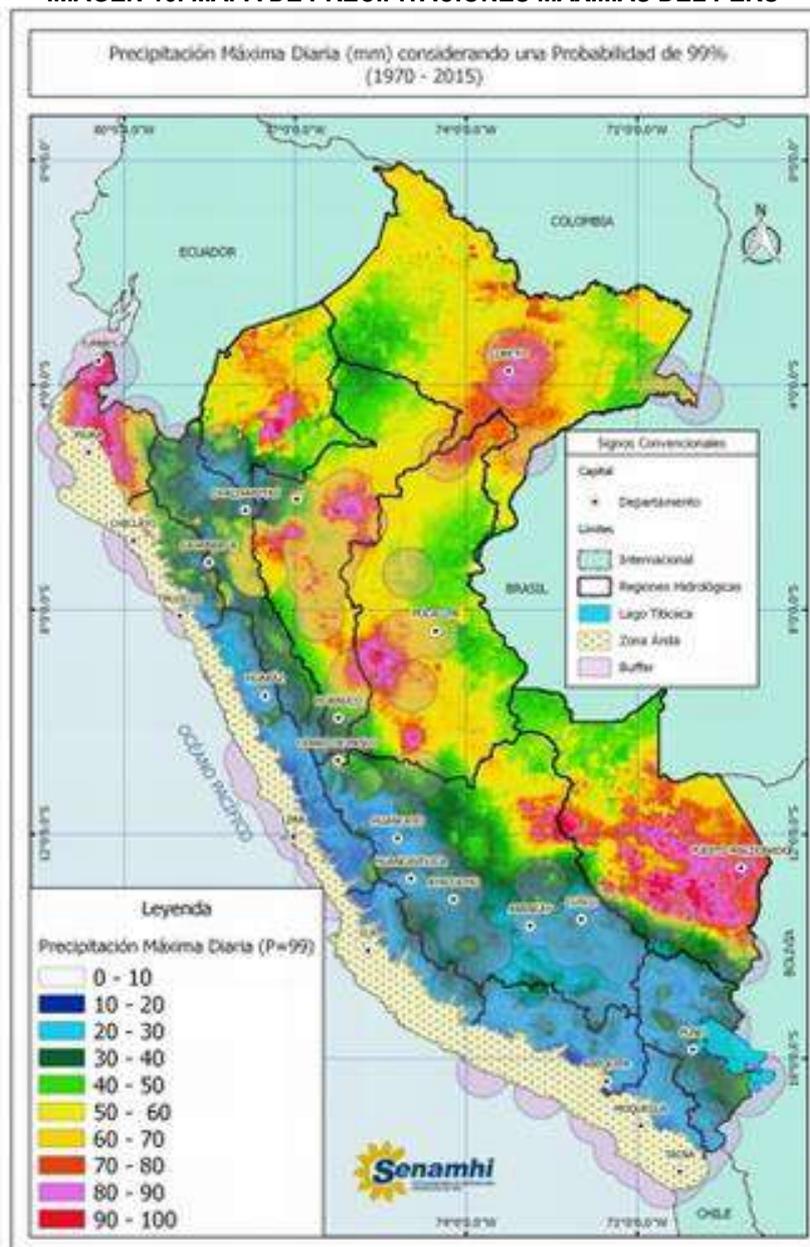
Según el Mapa de Umbrales de Precipitación del SENAMHI (2016), presenta la Categorías de las lluvias según su percentil de precipitación Máxima Diaria como: Extremadamente Lluvioso, Muy Lluvioso, Lluvioso y Moderadamente Lluvioso"

**CUADRO 10. Escenario de lluvia de las estaciones de precipitaciones extremas**

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD	PP MAX ACUM (mm)	MES
PISAC	191363.11	8516603.23	-13.40222	-71.84972	39.2	Diciembre
GRANJA	189717.51	8500220.81	-13.55001	-71.86667	41.2	Enero
KAYRA						

Fuente: SENAMHI

IMAGEN 15. MAPA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DEL PERÚ



Fuente: SENAMHI – 2018

Por consiguiente, la región Cusco presenta máximas precipitaciones pluviales entre los percentiles de P40 a P100, que corresponde a muy lluvioso.

CUADRO 11.. UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

Umbral De Precipitación	Caracterización De Lluvias Extremas	Precipitación
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 26.7mm
<b>95p &lt; RR/día ≤ 99p</b>	<b>Muy lluvioso</b>	<b>16.5 mm &lt; RR ≤ 26.7 mm</b>
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente Lluvioso	6.8 mm < PM ≤ 12.5 mm

Fuente: SENAMHI – 2018

### 2.4.3 TEMPERATURA

- Temperatura media anual: 10.90°C
- Precipitación media anual: 596.4 mm
- ETP anual: 1,373.6 mm
- Humedad relativa: 57.7% – 72.1%

### 2.4.4 HUMEDAD RELATIVA.

El porcentaje de humedad presente en el sector varían entre 78% a 35%, recabados de las estaciones de Kayra y Perayoc.

**CUADRO 12. HUMEDAD PROMEDIO MENSUAL**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2015	78.6	77.00	76.76	78.27	69.42	61.2	49.10	55.16	57.70	59.80	63.91	72.84
2016	68.8	81.7	72.49	71.09	57.40	50.4	50.90	52.93	56.10	65.30	55.26	72.89
2017	78.9	78.1	81.40	77.20	72.56	57.7	53.70	49.37	62.5	62.60	67.25	71.10
2018	78.8	79.5	79.66	72.12	61.01	62.4	57.10	63.21	56.50	70.70	67.06	62.62

Fuente: SENAMHI – 2018

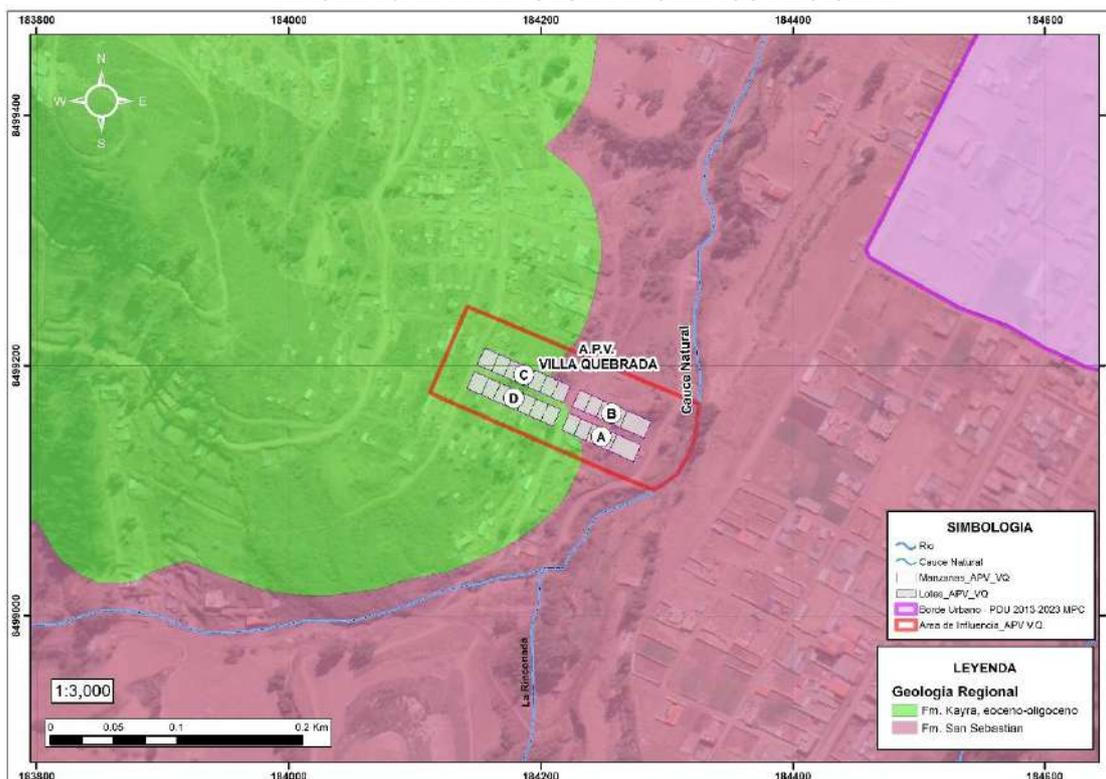
## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1 GEOLOGIA REGIONAL

#### LITOESTRATIGRAFÍA REGIONAL

- **FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN:** La Formación San Sebastián fue definida por Gregory (1916), en la Depresión de Cusco. En la provincia de Cusco se la ha reconocido el afloramiento en cuenca del valle del Huatanay, en los distritos de Cusco, San Sebastián, San Jerónimo, Santiago específicamente aflora donde actualmente habita la población. Estas presentan una superficie bastante plana sobreyaciendo generalmente a la Formación Chincheros. Esta unidad está constituida por secuencias de areniscas fluviales de canales entrelazados deltaicos, y lutitas lacustres o palustres. Niveles diatomíticos y calcáreos caracterizan la parte superior. La segunda grano creciente, está compuesta por conglomerados y areniscas de conos-terrazas fluvio-torrenciales, que indican el cierre de la cuenca.
- **FORMACION KAYRA: Eoceno inferior**  
Aflora ampliamente al sur de la ciudad del Cusco, donde forma parte del sinclinal de Anahuarqui y anticlinal de Puquín, al oeste. Está esencialmente constituida por areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas. Este conjunto se desarrolló en un medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. La parte media-superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos de un medio fluvial altamente entrelazado. Hacia el sur las facies se hacen más gruesas y aparecen los conglomerados. La formación acaba con facies areno-pelíticas de llanura de inundación y canales divagantes. Las paleocorrientes indican que los aportes proceden del sur y suroeste. El espesor de esta unidad varía entre 2000 y 3000 m Edad. Estudios anteriores habían considerado a las Capas Rojas del Grupo San Jerónimo como de edad cretácica superior-terciaria (Marocco, 1978; Córdova, 1986). Estudios recientes (Carlotto et al., 1995a; Carlotto, 1998, 2002, 2006a)

IMAGEN 16. MAPA LITOSTRATIGRAFICO REGIONAL

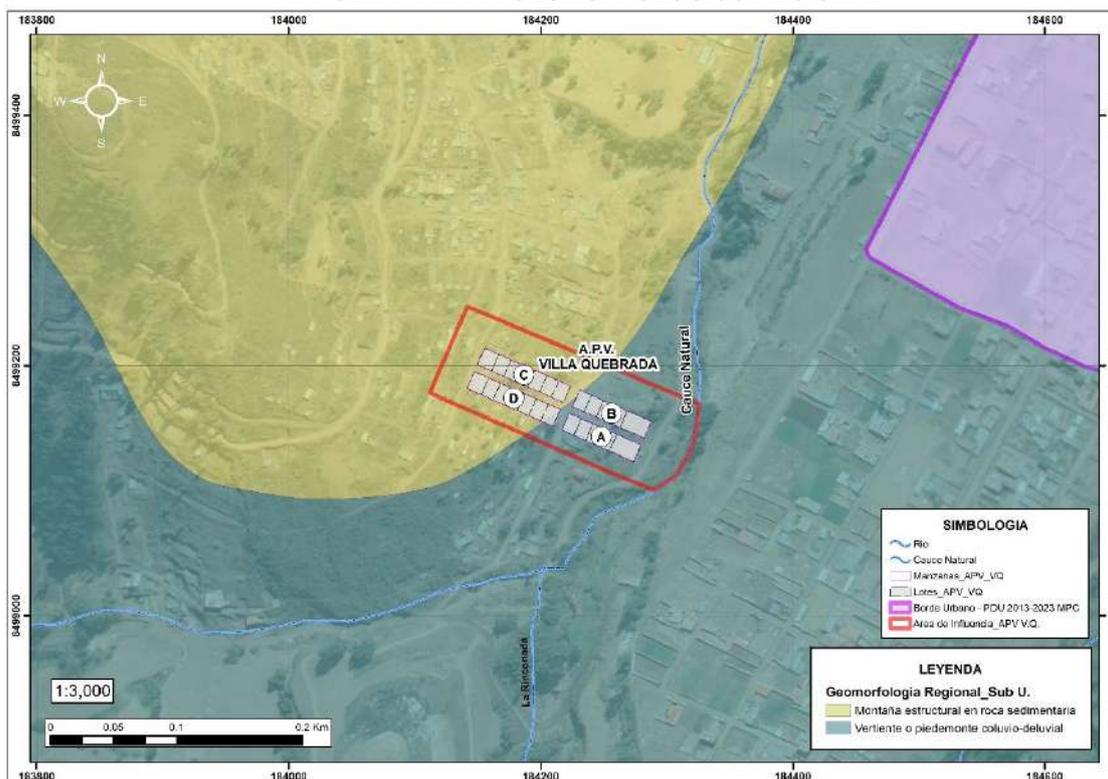


Fuente: INGEMMET – GEOCATMIN

## GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

- **MONTAÑA EN ROCA SEDIMENTARIA:** Formación montañosa que se ha desarrollado a partir de depósitos sedimentarios, que son rocas que se forman por la acumulación y cementación de sedimentos, está compuesto por areniscas, lutitas, calizas, dolomitas, etc.
- **VERTIENTE O PIE DE MONTE COLUVIO DELUVIAL:** Unidad geomorfológica formada por la acumulación intercalada por materiales de origen coluvial y deluvial. Estos materiales son poco consolidados, se depositan al pie de laderas o montañas, formando pendientes suaves a moderadas.

IMAGEN 17: MAPA GEOMORFOLÓGICO REGIONAL



Fuente: INGEMMET – GEOCATMIN

## 2.5.2 GEOLOGIA LOCAL

El área de influencia del proyecto se identificó los diferentes parámetros geológicos, considerando los diversos procesos geológicos locales, el cartografiado en campo se realizó con base con ortofoto, imágenes satelitales, boletines y cartas nacionales del INGEMMET hoja 28s, y desde esta base se identificó la litología y las unidades geomorfológicas, etc.:

### - UNIDADES GEOLÓGICAS

Considera a la litología y la formación de los diferentes depósitos cuaternarios y corresponde a conglomerados y diatomitas cercanas al cauce natural y areniscas intercaladas con lutitas fracturadas pertenecientes a la formación Kayra, depósitos fluviales, depósitos aluviales en las vertientes y material excedente, a continuación, se describen de acuerdo a la jerarquización y ponderación de los niveles de importancia del descriptor más crítico a menos crítico.

CUADRO 13. CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS

Nomenclatura	Descripción de las unidades geológicas
LITO1	Deposito fluvial
LITO2	Areniscas fracturadas
LITO3	Deposito Aluvial
LITO4	Conglomerados y diatomitas
LITO5	Intercalación de areniscas y lutitas
LITO6	Material excedente - rellenos

- ✚ **DEPÓSITO FLUVIAL:** son materiales formados en el cauce natural y zonas aledañas, en contacto con materiales aluviales, que son parte de su formación, se trata de depósitos de matriz granular con presencia de limos, arenas y gravas, se identifican en la parte baja del área de evaluación, muy distantes a la planificación de los predios.

**FOTOGRAFÍA 1: DEPOSITOS FLUVIALES**



- ✚ **MATERIAL EXCEDENTE - RELLENOS:** Son materiales excedentes dispuestos como rellenos denominados también material de desmotes y escombros, se trata de residuos sólidos provenientes de cortes de ladera, estos materiales son de alta susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos de suelos, se identifican y están dispuestos hacia la parte baja o ladera baja, son inestables y se consideran como el descriptor más crítico para el peligro por deslizamientos. En estas áreas impactadas se encuentran propuestos los predios A5 y B5, predios sin edificación.

**FOTOGRAFÍA 2: MATERIAL EXCEDENTE DISPUESTOS COMO RELLENO**



- ✚ **DEPÓSITO ALUVIAL (Qh-al):** Son materiales mixtos con matriz limosa, con fragmentos de areniscas y lutitas con matriz arenosa gravosa, formados por sedimentación hacia las márgenes del cauce natural del río Huanacaure, de considerable espesor, estos materiales son de alta a moderada susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos de suelos, y más susceptible al corte de ladera, originado desestabilización en taludes, se identifican en gran parte del área de evaluación, varios lotes de las manzanas A, B y C se encuentran propuestos en estas áreas.

FOTOGRAFÍA 3. DEPÓSITOS ALUVIALES EN LA MANZANA C



- ✚ **ARENISCAS Y LUTITAS FRACTURADAS:** se presentan en estratos de areniscas y lutitas intercalados de color rojizo pertenecientes a la formación Kayra, estos materiales son de baja a moderada susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos, el rumbo del substrato rocoso se encuentra a favor de la pendiente, esta unidad aflora en la parte alta del área de evaluación, algunos predios de la manzana D se encuentra planificados en estas áreas.

FOTOGRAFÍA 4. ARENISCAS Y LUTITAS, MANZANA D

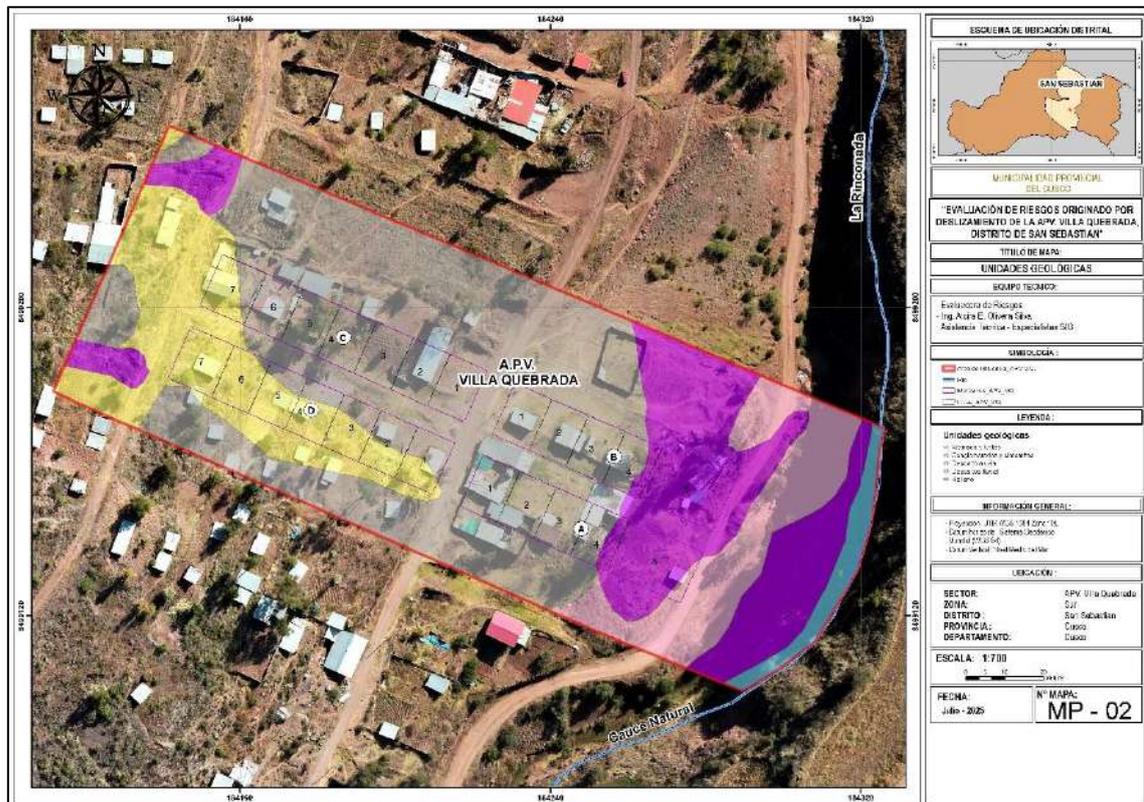


- + **CONGLOMERADOS Y DIATOMITAS:** Estos materiales afloran en la parte baja de la ladera, en ambos márgenes del cauce natural dentro del área de influencia, está formada por niveles de conglomerados con una matriz arcillosa – limosa; y diatomitas de color blanco amarillento. Debido a su composición este material es inestable, fácilmente saturable y no adecuados para su ocupación, son materiales altamente susceptibles a la formación de deslizamientos, no se tiene predios propuestos en estas áreas,

FOTOGRAFÍA 5. DIATOMITAS EN CORTE DE LADERA



IMAGEN 18: MAPA UNIDADES GEOLÓGICAS ÁMBITO DE INFLUENCIA



.....  
 Ing. Geóloga Alicia Elená Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-DJ  
 CIP. N° 101380

- PENDIENTES

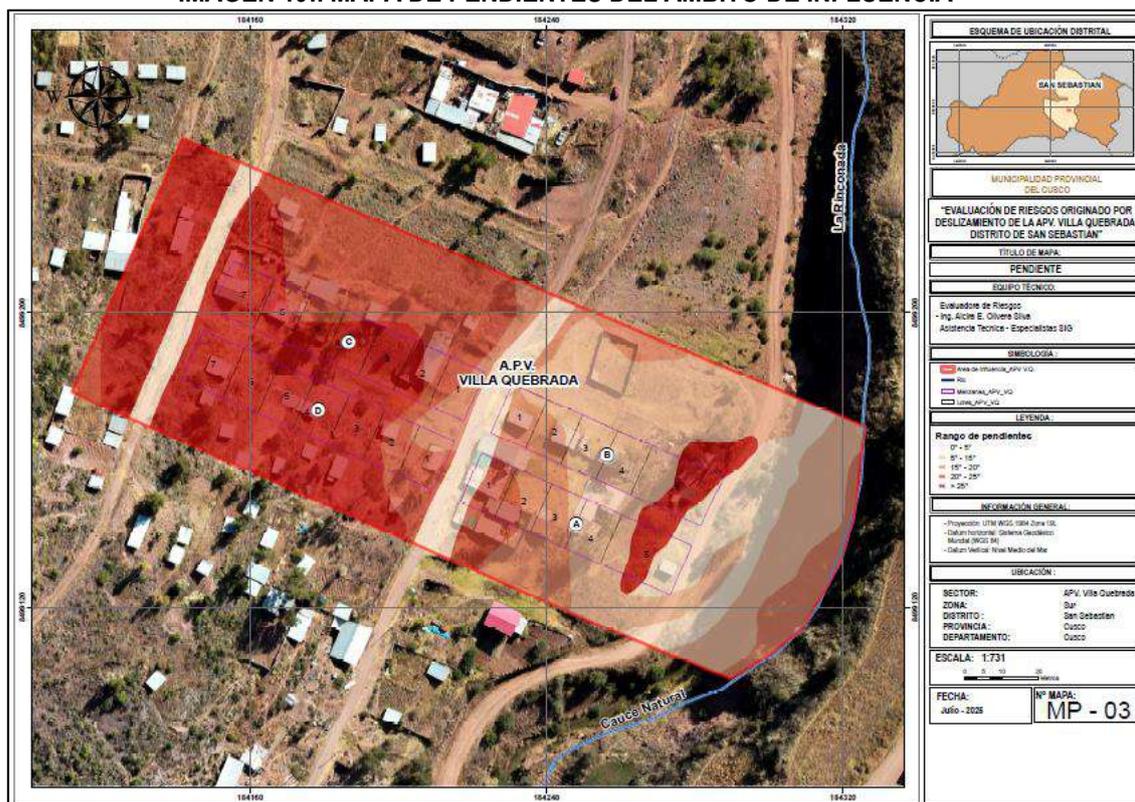
La evolución tectónica en la región ha generado la existencia de un relieve accidentado y variado, dentro de la cual se encuentra la provincia del Cusco, en el área de influencia de la APV el relieve topográfico presenta diferentes pendientes altas desde empinadas a escarpadas; se identifican 05 clasificaciones de pendientes desde llanas a ligeramente inclinadas (0° a 8°) a empinadas a escarpadas (con pendientes mayores a 25°).

CUADRO 14. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Grados	Descripción	Área (Ha)
0° a 5°	Llanas a ligeramente inclinadas	0.75
5° a 15°	Moderadamente inclinadas	2.44
15° a 20°	fuertemente inclinadas	6.26
20° a 25°	Moderadamente Empinados	2.68
mayor a 25°	Empinadas a más (escarpados)	18.9

Fuente: INGEMMET

IMAGEN 19.: MAPA DE PENDIENTES DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA



*Alcira E. Olivera*  
 Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FENOMENOS  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-DJ  
 CIP. N° 101380

IMAGEN 20: CORTE LONGITUDINAL A-A'



IMAGEN 21: PERFIL LONGITUDINAL A-A'



- UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

CUADRO 15: CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Código	Descripción
GE01	Cauce natural
GE02	Cárcava
GE03	Escarpe
GE04	Vertiente empinada
GE05	Vertiente moderadamente empinada
GE06	Vertiente inclinada
GE07	Terraza aluvial

✚ **CAUCE NATURAL DE RÍO:** Está ubicada en la parte baja del área de evaluación, ocupando un área mínima. presenta pendientes menores a los 8°, está compuesta por depósitos fluviales propios de cauce natural con limos y arenas. Progresivamente el cauce natural genera socavamiento, que podría originar deslizamientos en la parte baja.

FOTOGRAFÍA 7: CAUCE NATURAL



- ✚ **ESCARPAS:** son geoformas de origen inducido por corte de ladera y con fines de edificación de viviendas, ubicadas en los taludes de la vía local en afloramientos rocosos de areniscas y depósitos aluviales, presenta pendientes empinadas a escarpadas mayores a  $35^\circ$ . Están ubicadas en la parte superior de la manzana D, estas áreas impactadas son susceptibles a la formación de deslizamientos de suelos y rocas, no presentan estabilización con muros de contención.
- ✚ **VERTIENTE EMPINADA:** Estas geoformas tienen pendientes mayores a  $20^\circ$ . Están ubicadas en las partes superiores de las manzanas C y D. Estas geoformas son las de mayor importancia en cuanto al desarrollo de áreas de deslizamiento desencadenados por intensas precipitaciones pluviales, movimiento sísmico de gran magnitud y desestabilización de ladera por impacto inducido.

FOTOGRAFÍA 9: ESCARPAS POR CORTE DE LADERA



FOTOGRAFÍA 10: VERTIENTE EMPINADA



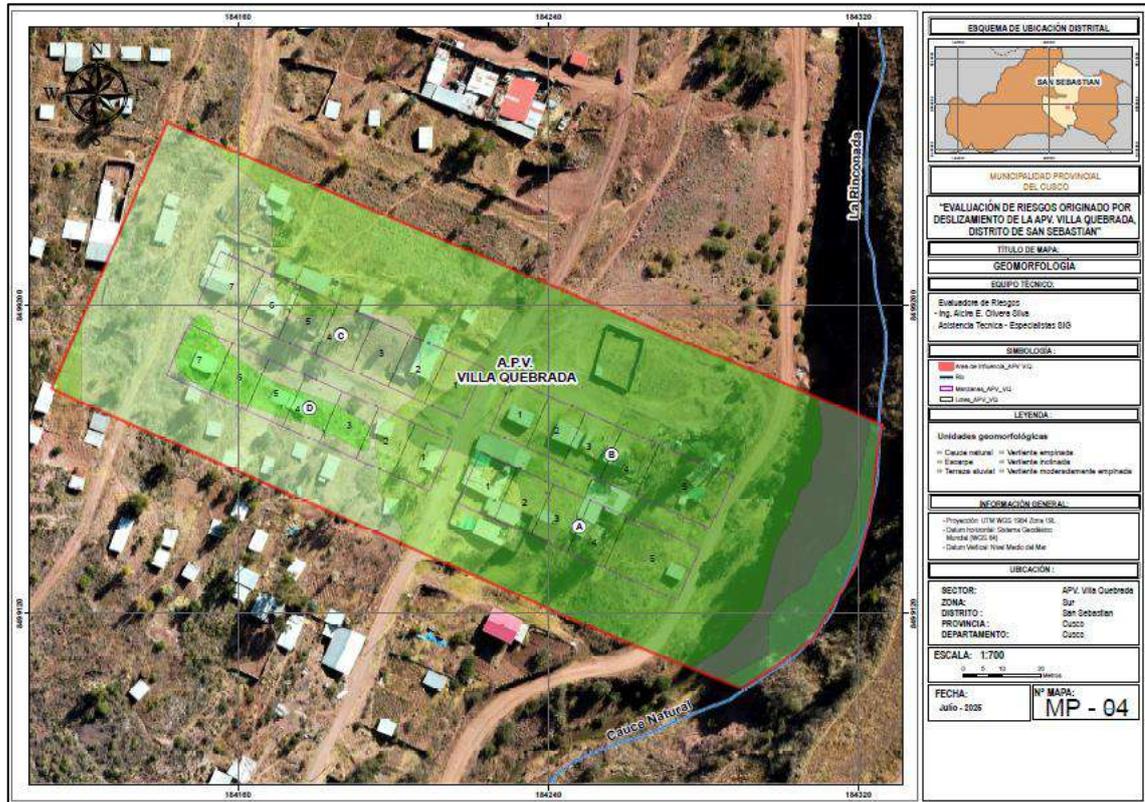
- ✚ **VERTIENTE MODERADAMENTE EMPINADA:** Está geoforma presenta pendientes de 20° a 25°, en el ámbito de influencia se presentan en la parte intermedia los predios A1, A2, D1, D2, C1 y C2, están propuestos en estas áreas, Estas geoformas presentan baja a moderada susceptibilidad para el desarrollo de áreas de deslizamiento desencadenados por intensas precipitaciones pluviales.
- ✚ **VERTIENTE INCLINADAS:** Son geoformas que presentan pendientes de 8° y 20° y están ubicados en las partes medias a bajas del área de evaluación, las manzanas A y B se encuentran propuestos. Estas geoformas presentan baja susceptibilidad para el desarrollo de áreas de deslizamiento desencadenados por intensas precipitaciones pluviales.

FOTOGRAFÍA 11: VERTIENTE INCLINADA



- TERRAZAS ALUVIALES:** Son geformas que presentan pendientes menores a 8° y están ubicados a ambas márgenes del cauce natural y muy próximos, son áreas de baja susceptibilidad geológica a la formación de deslizamientos.

IMAGEN 22. MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS, ÁMBITO DE INFLUENCIA



### 2.5.3 GEOTECNIA

Para la identificación y determinación del parámetro de evaluación se ha estimado el volumen de los deslizamientos identificados en campo, mediante uso de imágenes, fotografías aéreas y además de prospección geofísica de refracción; la geofísica aplicada nos permite ver un enfoque más a detalle de la naturaleza del subsuelo.

#### PROSPECCION GEOFISICA DE REFRACCION SISMICA Y MASW

El método MASW o Análisis Multicanal de Ondas Superficiales es un método sísmico que permite determinar la estratigrafía del subsuelo bajo un punto en forma indirecta, basándose en el cambio de las propiedades dinámicas de los materiales que la conforman. Este método consiste en la interpretación de las ondas superficiales (Ondas Rayleigh u Ondas R) de un registro en arreglo multicanal, generada por una fuente de energía impulsiva sobre la superficie a una distancia predeterminada de la línea de estudio, obteniéndose el perfil de velocidades de onda de corte ( $V_s$ ) para el punto central de dicha línea.

La aplicación más común de la refracción sísmica en la Geotecnia es para la determinación de la profundidad a basamento en los proyectos de construcción de represas y grandes hidroeléctricas, y para la determinación de las condiciones (meteorización, fracturación) y competencia de la roca en donde se asentarán las estructuras, así como por donde se realizarán los túneles. También es muy útil para detección de fallas geológicas. En el caso de contextos urbanos la refracción resulta útil para la determinación de la profundidad a basamento y el perfil de velocidades de onda P y S; y para la extrapolación lateral de perforaciones puntuales de

suelos. (ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ANALISIS DE ROCAS Y PROSPECCION GEOFISICA DE REFRACCIONS SISMICA Y MASW).

Realizándose en campo en la APV. Villa Quebrada dicha prospección en las coordenadas siguientes:

**CUADRO 16. COORDENADAS DE LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA**

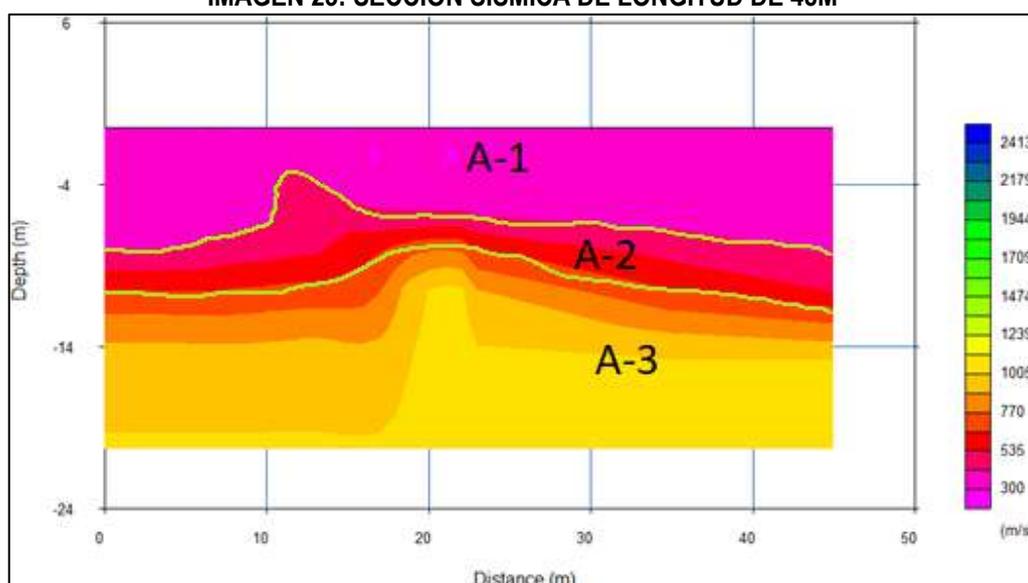
N°	SECCION	TIPO DE PROSPECCION	LONGITUD "METROS"	COORDENAS			
				PTO INICIAL		PTO FINAL	
1	A	REFRACCION SISMICA	48	8499141	184215	8499186	184235

Obteniéndose la siguiente sección sísmica de longitud de 48 m del suelo:

El primer estrato presenta valores de velocidad de propagación de ondas (Vp) entre 160 m/s y 270 m/s, hasta una profundidad de 7 m. Estratigráficamente está conformado por un material de coluviales y depósitos recientes. El segundo estrato presenta valores de velocidad de propagación de ondas S (Vs) entre 300 m/s a 535 m/s, comprendiendo desde los 7m hasta 11m de profundidad considerando materiales coluviales más consolidados con alguna presencia de rocas altamente fracturados.

Así mismo comprendiendo desde los 11m hasta los 14 m, valores de rocas fracturadas saturadas, y desde los 14m hasta los 20m comprendiendo valores litológicos de rocas pocamente fracturadas. (ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ANALISIS DE ROCAS Y PROSPECCION GEOFISICA DE REFRACCIONS SISMICA Y MASW).

**IMAGEN 23: SECCIÓN SÍSMICA DE LONGITUD DE 48M**



*Alcira Elená Olivera C. va*  
 Ir.g. Geóloga Alcira Elená Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FENOMENOS  
 R.L. N° 120-2018 - CENEPEE-DJ  
 CIP. N° 101380

**CUADRO 17. CUADRO RESUMEN DE INTERPRETACIÓN DE SECCIÓN SÍSMICA**

MATERIAL	RANGO VP (m/s)	RANGO VS (m/s)	ESPESOR (m)	DENSIDAD (Tn/m3)	RELAC POISSON $\nu$	MOD DE CORTE g/Cm	MOD. DE YOUNG d (Kg/Cm2)	SPT	VALOR LITOLÓGICO
Suelos de depósitos recientes A-1 Y A-2	160-270	0-50	0-7	1,5	0.04	104,7	1872,3	10-50	Material de depósitos recientes, depósitos coluviales
	300-535	50-80	5-15	1,5	0.04	136,8	2001,8	10-50	Materiales depósitos coluvial más consolidados con fragmentos rocosos
Suelos de densidad media a Altas A-3	535-1020	150-250	20 - 35	1,9	0.06	178,1	2937,5	15-50	Presencia de rocas fracturados saturados
	1020-1260	>250	>35	1,9	0.11	191,3	3285,6	15-50	Material de rocapocamente fracturados



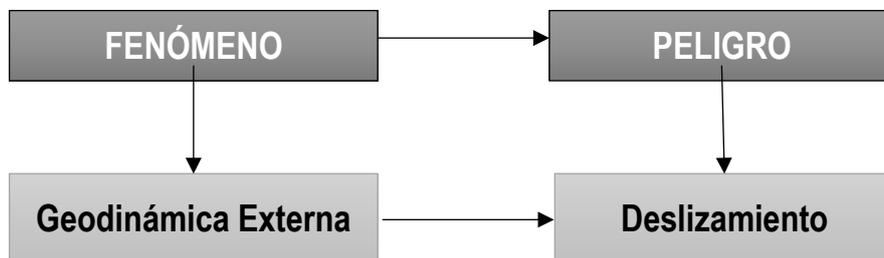
### CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD

Para determinar el nivel de peligrosidad por deslizamientos, se utilizó el análisis de los factores condicionantes como Litología, Geomorfología, Pendientes y clasificación de suelos SUCS, como factor desencadenante se considera las Precipitaciones máximas; además como parámetro de evaluación se identificaron las áreas de deslizamientos designadas como críticas; seguido de la cuantificación los elementos expuestos en el área de influencia determinada.

Mediante el análisis de superposición en sistemas de información geográfica (SIG) y ponderación de parámetros según metodología propuesta por Saaty y adaptada por el CENEPRED.

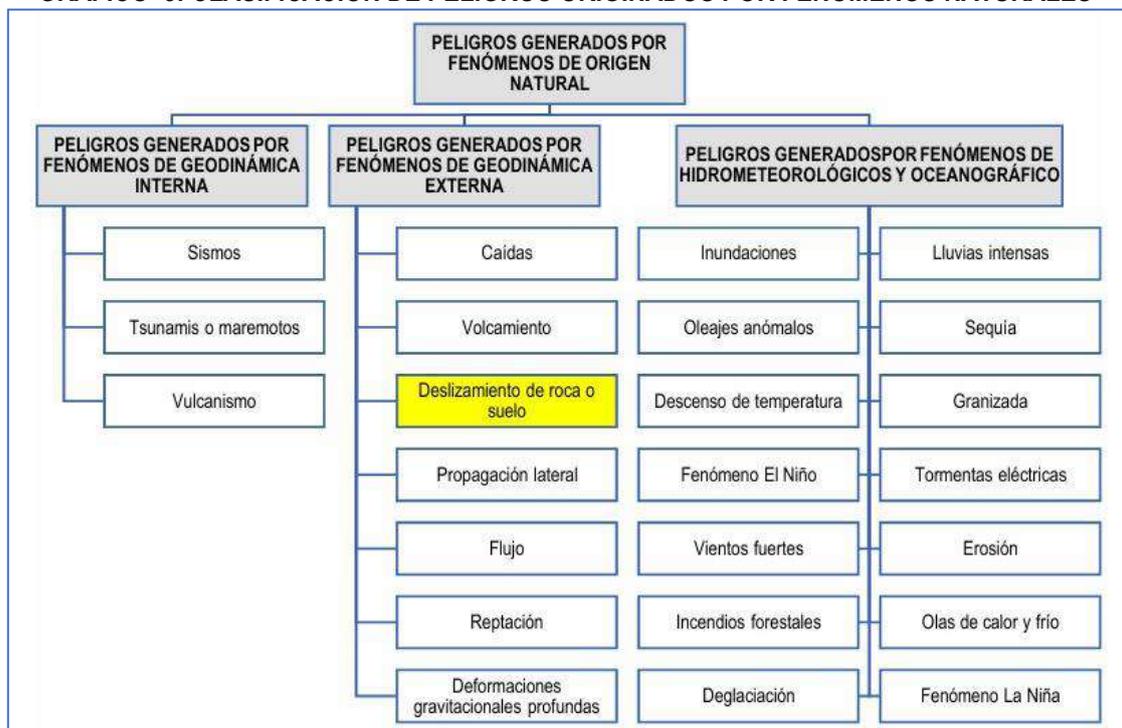
#### 3.1 IDENTIFICACIÓN DEL FENOMENO Y EL PELIGRO

GRÁFICO 7: CLASIFICACIÓN DE FENÓMENO NATURAL – PELIGRO



Fuente: Adaptada de CENEPRED

GRÁFICO 8: CLASIFICACIÓN DE PELIGROS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES



Fuente: Adaptada de CENEPRED

### 3.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

GRÁFICO 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD

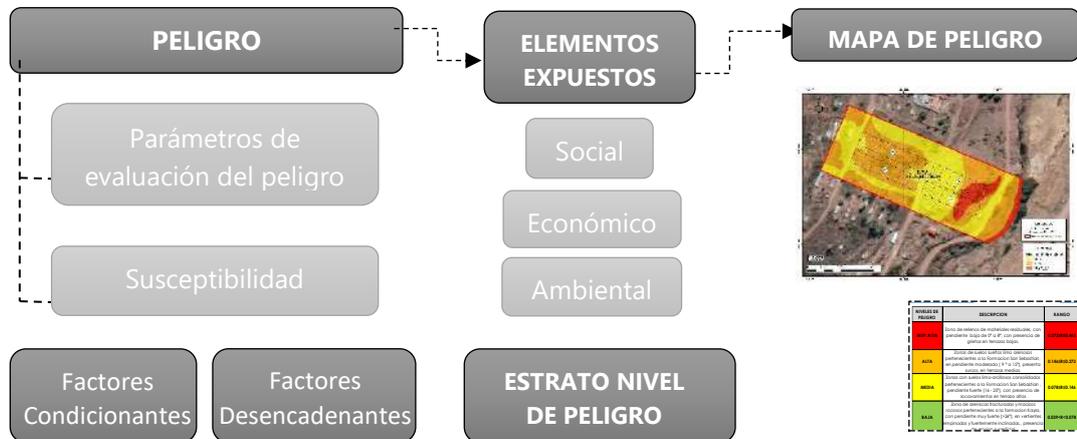
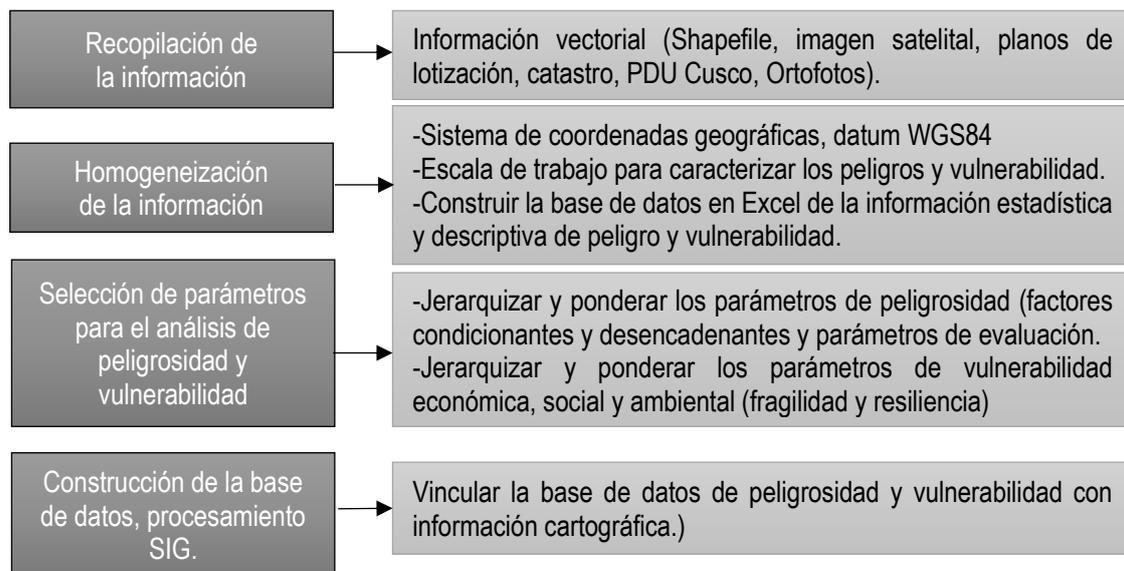


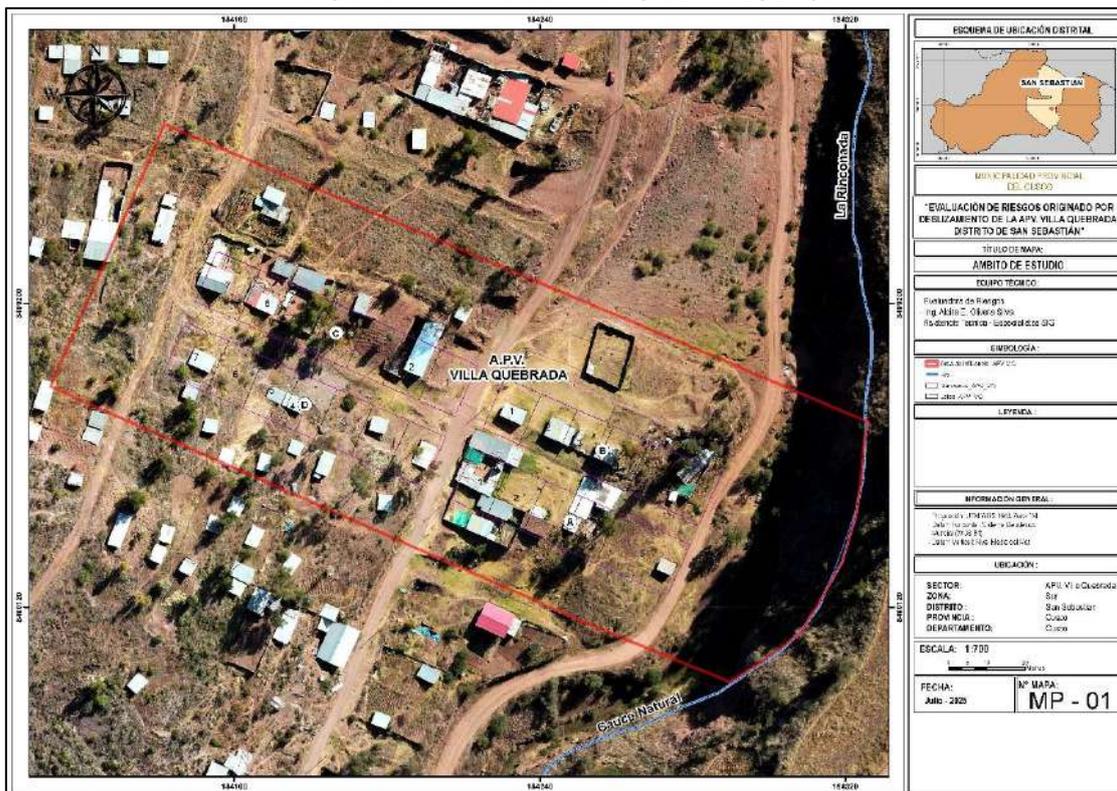
GRÁFICO 10: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



### 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA.

El ámbito de influencia considerada para la siguiente evaluación de riesgos en la APV. Villa Quebrada contempla un área de influencia de 1.569 ha, ver MP-01

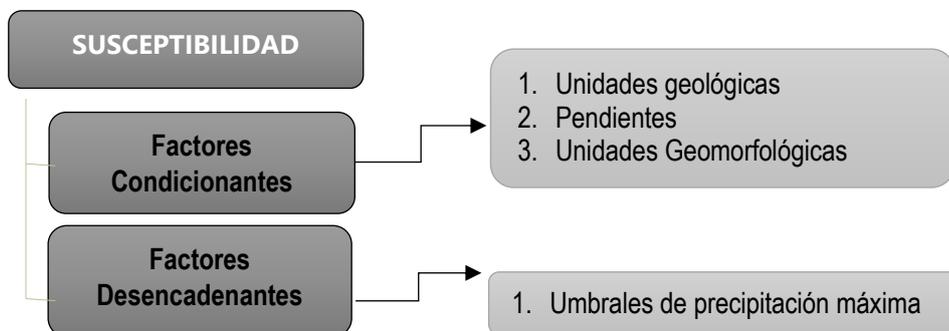
IMAGEN 24. MAPA DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA



### 3.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de influencia del peligro por deslizamiento se han considerado como factores condicionantes del territorio la Litología, Geomorfología, Pendientes y Geotecnia; como factor desencadenante los umbrales de precipitación y área con la presencia de cortes de talud y/o laderas. Se presenta ponderación utilizando el proceso de análisis jerárquico, el método de Saaty. Ver MP-08.

GRÁFICO 11: FACTORES Y PARÁMETROS DE LA SUSCEPTIBILIDAD



Fuente: Adaptada de CENEPRED

### 3.4.1 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor condicionante, se utilizó un método semicuantitativo con los datos obtenidos del mapeo que se hizo del ámbito de influencia de la litología, pendiente, geomorfología y geotecnia.

**CUADRO 18. NOMENCLATURA DE FACTORES CONDICIONANTES**

Código	Parámetros
FC1	Unidades geológicas
FC2	Pendientes
FC3	Unidades Geomorfológicas

**CUADRO 19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	FC1	FC2	FC3
FC1	1,00	2,00	3,00
FC2	0,50	1,00	2,00
FC3	0,33	0,50	1,00

**CUADRO 20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	FC1	FC2	FC3	Vector priorización
FC1	0,492	0,522	0,462	0,482
FC2	0,246	0,261	0,308	0,272
FC3	0,164	0,130	0,154	0,158
	1,000	1,000	1,000	1,000

**CUADRO 21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,005
RC	0,005

### PARÁMETRO: UNIDADES GEOLÓGICAS.

**CUADRO 22. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS**

Código	Descriptores
UG1	Deposito fluvial, Material excedente
UG2	Areniscas fracturadas
UG3	Deposito Aluvial
UG4	Conglomerados y diatomitas
UG5	Intercalado areniscas y lutitas

**CUADRO 23. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	UG1	UG2	UG3	UG4	UG5
UG1	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
UG2	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
UG3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
UG4	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
UG5	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

**CUADRO 24. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

DESCRIPTORES	UG1	UG2	UG3	UG4	UG5	Vector priorización
UG1	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
UG2	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
UG3	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
UG4	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
UG5	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

**CUADRO 25: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,007
RC	0,006

**PARÁMETRO: PENDIENTE**

**CUADRO 26. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO PENDIENTE**

Código	Descriptores	Descripción
PEN1	Mayor a 25°	Empinadas a más (escarpados)
PEN2	20° - 25°	Moderadamente empinados
PEN3	15° - 20°	fuertemente inclinadas
PEN4	8° -15°	Moderadamente inclinadas
PEN5	0° - 8°	Llanas a ligeramente inclinadas

**CUADRO 27. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

DESCRIPTORES	PEN1	PEN2	PEN3	PEN4	PEN5
PEN1	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
PEN2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
PEN3	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
PEN4	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
PEN5	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

**CUADRO 28. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

DESCRIPTORES	PEN1	PEN2	PEN3	PEN4	PEN5	Vector priorización
PEN1	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
PEN2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
PEN3	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
PEN4	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
PEN5	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

**CUADRO 29: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,102
RC	0,091

## PARÁMETRO: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

**CUADRO 30. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

Código	Descriptores
GEOM1	Cauce natural
GEOM2	Escarpe, vertiente empinada
GEOM3	Vertiente moderadamente empinada
GEOM4	Vertiente inclinada
GEOM5	Terraza aluvial

**CUADRO 31. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	GEOM1	GEOM2	GEOM3	GEOM4	GEOM5
GEOM1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
GEOM2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
GEOM3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
GEOM4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
GEOM5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 32 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	GEOM1	GEOM2	GEOM3	GEOM4	GEOM5	Vector priorización
<b>GEM1</b>	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
<b>GEM2</b>	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
<b>GEM3</b>	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
<b>GEM4</b>	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
<b>GEM5</b>	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

**CUADRO 33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

<b>IC</b>	0,061
<b>RC</b>	0,054

### 3.4.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DESENCADENANTES

#### PARÁMETRO: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

Se considera como factor desencadenante a los umbrales de precipitación según la Nota Técnica 001 SENAMHI – DGM – 2014 para lo cual se consideró la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio la cual es la estación de Kayra, 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:

**CUADRO 34 NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN**

Código	Descriptores
UP1	RR > 29.83 mm
UP2	21.5 mm < RR ≤ 29.83 mm
UP3	15.5 mm < RR ≤ 21.5 mm
UP4	9.23 mm < RR ≤ 15.5 mm
UP5	RR < 9.23 mm

**CUADRO 35. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

DESCRIPTORES	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

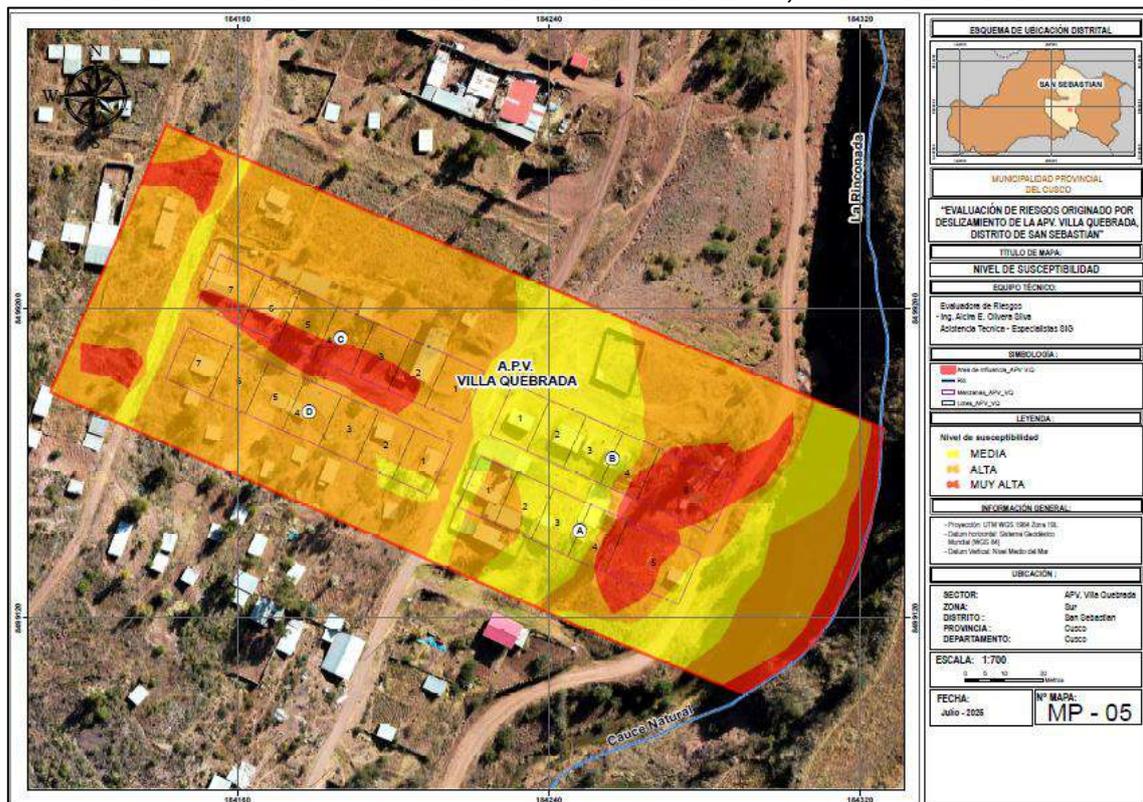
**CUADRO 36. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

DESCRIPTORES	UP1	UP2	UP3	UP4	UP5	Vector priorización
UP1	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	<b>0.467</b>
UP2	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	<b>0.256</b>
UP3	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	<b>0.148</b>
UP4	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	<b>0.084</b>
UP5	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	<b>0.044</b>

**CUADRO 37: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,061
RC	0,054

**IMAGEN 25. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR DESLIZAMIENTO, ÁMBITO DE INFLUENCIA**



*Alcira E. Olivera Silva*

Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera S. va  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-DJ  
CIP. N° 101380

### 3.5 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

#### PARÁMETRO: ÁREA DE DESLIZAMIENTO

Se identifica a este parámetro como áreas de deslizamiento o las áreas críticas susceptibles a deslizamiento, estimados para los depósitos inestables y material excedente identificados y cartografiados.

**CUADRO 38 NOMENCLATURA DE PARÁMETRO ÁREA DE DESLIZAMIENTO**

CODIGO	DESCRIPTORES
AD1	Mayor a 2000
AD2	1000 a 2000
AD3	500 a 1000
AD4	250 a 500
AD5	Menor a 250

**CUADRO 39. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

DESCRIPTORES	DE1	DE2	DE3	DE4	DE5
AD1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AD2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AD3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AD4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AD5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

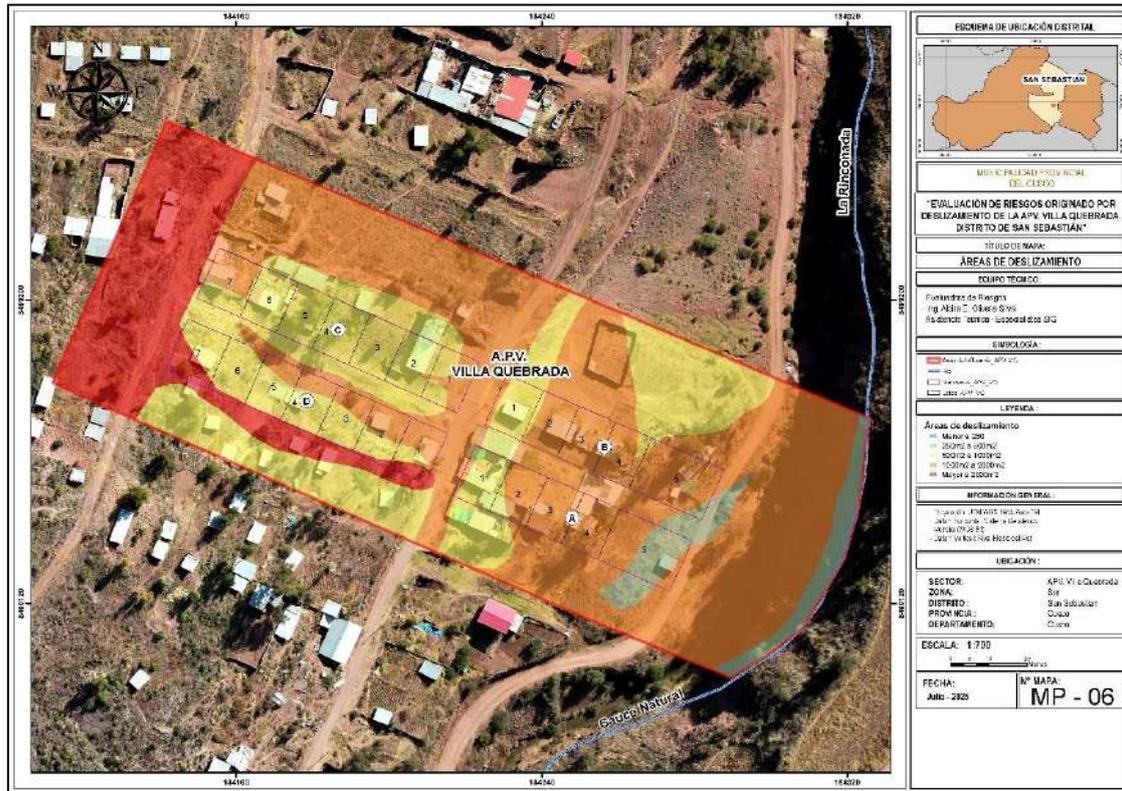
**CUADRO 40. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

DESCRIPTORES	DE1	DE2	DE3	DE4	DE5	Vector priorización
AD1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
AD2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
AD3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
AD4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
AD5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	<b>1.000</b>

**CUADRO 41: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,061
RC	0,054

IMAGEN 26. MAPA DE ÁREAS DE DESLIZAMIENTOS



### 3.6 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.

CUADRO 42. NIVELES DE PELIGRO

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,230	$\leq P \leq$	0,423
ALTO	0,124	$\leq P <$	0,230
MEDIO	0,067	$\leq P <$	0,124
BAJO	0,036	$\leq P <$	0,067

### 3.7 ESTRATO NIVEL DE PELIGROSIDAD

CUADRO 43. MATRIZ NIVEL DE PELIGROSIDAD

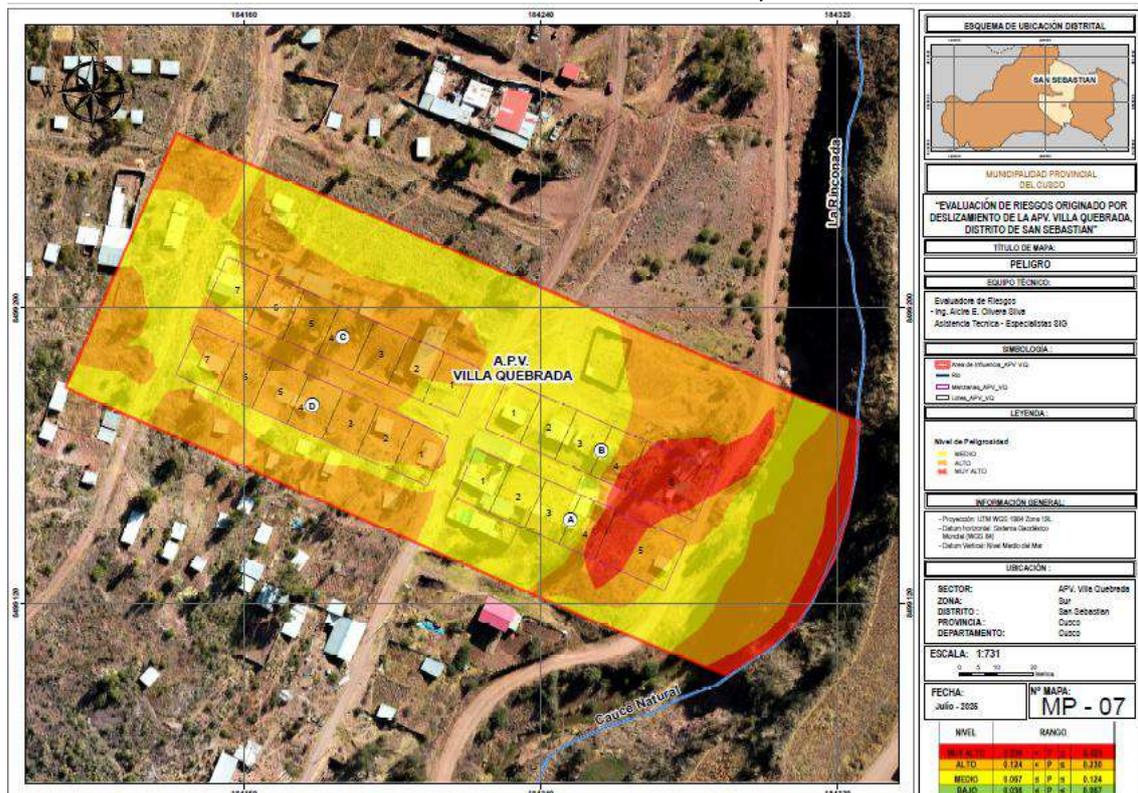
Nivel	Descripción	Rango
MUY ALTO	Condicionados por relieves con pendientes empinadas a escarpadas mayores a 25°, con disposición de depósitos de material excedente o rellenos y depósitos fluviales, con geoformas de cauce natural, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 21.5 mm < RR ≤ 29.83 mm con caracterización de muy lluvioso de los umbrales de precipitación de SENAMHI, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento mayores a 2,000 m <sup>2</sup> , con elementos expuestos de población y vivienda de la APV. Villa Quebrada	0.230 $\leq P \leq$ 0.423

*Alcira Elená Olivera C.*  
 Ing. Geóloga Alcira Elená Olivera C. va  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-DJ  
 CIP. N° 101380

<b>ALTO</b>	Condiciones por relieves con pendientes moderadamente empinadas con rangos de 20° a 25°, con areniscas fracturadas, con geoformas de vertientes empinadas, escarpes, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 21.5 mm < RR ≤ 29.83 mm con caracterización de muy lluvioso de los umbrales de precipitación de SENAMHI, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento de 1000 m <sup>2</sup> a 2,000 m <sup>2</sup> , con elementos expuestos de población y vivienda de la APV. Villa Quebrada.	0.124 ≤ P ≤ 0.230
<b>MEDIO</b>	Condiciones por relieves con pendientes fuertemente a moderadamente inclinadas con rangos de 8° a 15°, depósitos aluviales, con geoformas de vertientes empinadas a inclinadas, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 21.5 mm < RR ≤ 29.83 mm con caracterización de muy lluvioso de los umbrales de precipitación de SENAMHI, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento de 500 m <sup>2</sup> a 1,000 m <sup>2</sup> , con elementos expuestos de población y vivienda de la APV. Villa Quebrada.	0.067 ≤ P ≤ 0.124
<b>BAJO</b>	Condiciones por relieves con pendientes Moderadamente inclinadas 8° a 15° y llanas a ligeramente inclinadas menores a 8°, con conglomerados, diatomitas e intercalación de areniscas y lutitas, con geoformas de vertientes inclinadas y terrazas aluviales, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 21.5 mm < RR ≤ 29.83 mm con caracterización de muy lluvioso de los umbrales de precipitación de SENAMHI, y con parámetro de evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento de 250 m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup> y menores a 500 m <sup>2</sup> , con elementos expuestos de población y vivienda de la APV. Villa Quebrada.	0.036 ≤ P ≤ 0.067

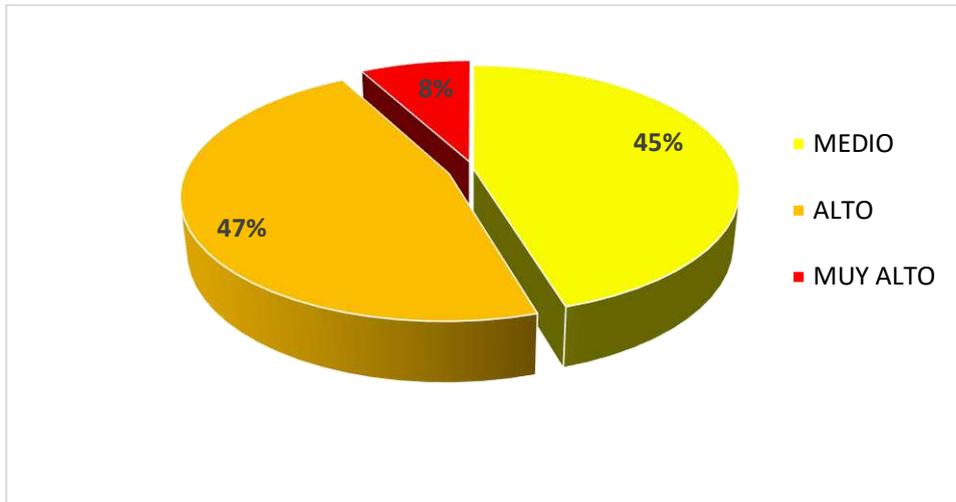
### 3.8 MAPA DE PELIGRO POR DESLIZAMIENTO AMBITO DE INFLUENCIA

IMAGEN 27. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO, ÁMBITO DE INFLUENCIA



**Ing. Geóloga Alcira Elená Olivera C. va**  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-D  
 CIP. N° 101380

GRÁFICO 12: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO, AMBITO DE INFLUENCIA

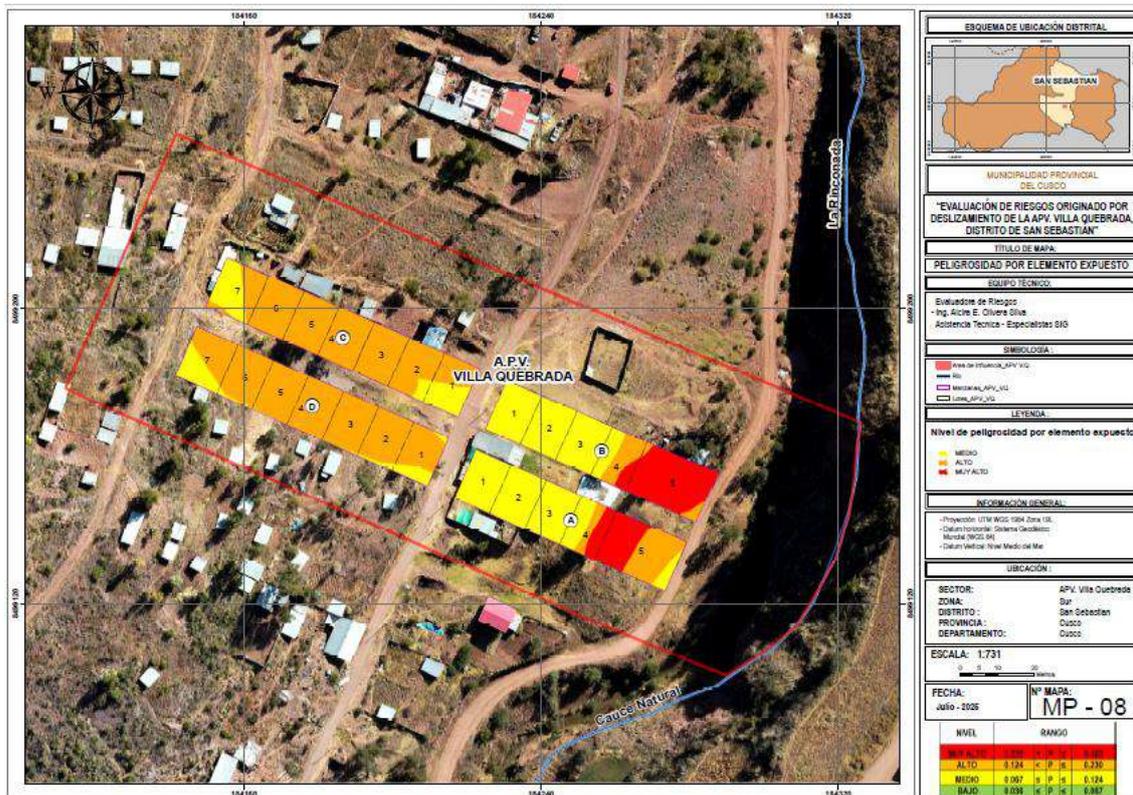


CUADRO 44. RESUMEN DE PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO

Nivel de peligro	Área (m <sup>2</sup> )	Porcentaje
BAJO	0	0
MEDIO	7099.11	45
ALTO	7346.56	47
MUY ALTO	1246.88	8
<b>TOTAL</b>	<b>15692.54</b>	<b>100</b>

### 3.9 ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN NIVELES DE PELIGRO

IMAGEN 28. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO POR ELEMENTO EXPUESTO



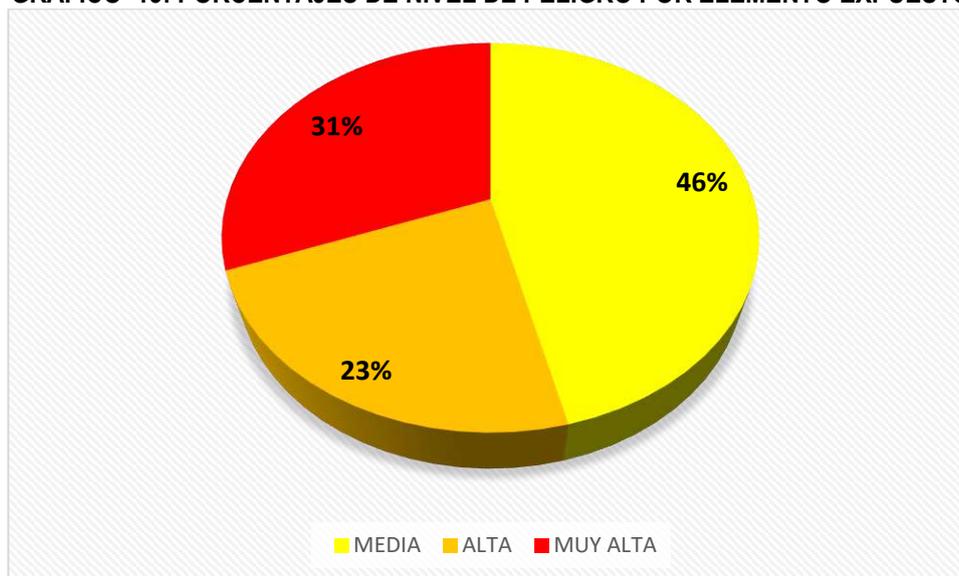
*Alcira E. Olivera Silva*

Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera S. va  
EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-DJ  
CIP. N° 101380

**CUADRO 45. PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO**

Nivel de peligro	Lotes	Porcentaje
<b>BAJO</b>	0	0
<b>MEDIO</b>	07	31
<b>ALTO</b>	15	57
<b>MUY ALTO</b>	02	12
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

**GRÁFICO 13: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO**



**CUADRO 46 RESUMEN DE PELIGROS POR LOTE EXPUESTO**

NIVEL	CANT. DE LOTES	LOTES	PORCENTAJE
<b>MUY ALTO</b>	2	A5, B5	12%
<b>ALTO</b>	15	A4, B4, C2, C3, C4, C5, C6, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7	57%
<b>MEDIO</b>	7	A1, A2, A3, B-1, B-2, B-3, C7	31%

**CUADRO 47. NIVEL DE PELIGRO POR LOTE**

N°	MZ - LOTE	GEOMORFOLOGÍA	LITOLÓGICO	PENDIENTES	CORTE DE TALUD	NIVEL DE PELIGRO
1	A - 1	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	Menor a 0.5 m	MEDIO
2	A - 2	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	Menor a 0.5 m	MEDIO
3	A - 3	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	Menor a 0.5 m	MEDIO
4	A - 4	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	De 0.5 a 1.00 m	MUY ALTO
5	A - 5	Vertiente inclinada	Depósito Coluvial con depósitos excedentes	20° - 25°	Mayor a 3 m	MUY ALTO
6	B - 1	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	Menor a 0.5 m	MEDIO
7	B - 2	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	Menor a 0.5 m	MEDIO
8	B - 3	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	Menor a 0.5 m	MEDIO
9	B - 4	Vertiente inclinada	Depósito aluvial	8° - 15°	De 0.5 a 1.00 m	MUY ALTO
10	B - 5	Vertiente inclinada	Depósito Coluvial con depósitos excedentes	20° - 25°	Mayor a 3 m	MUY ALTO
11	C - 1	Vertiente moderadamente empinada	Depósito aluvial	20° - 25°	De 0.5 a 1.00	ALTO
12	C - 2	Vertiente empinada	Depósito aluvial	20° - 25°	De 1.00 a 2.00 m	ALTO

N°	MZ - LOTE	GEOMORFOLOGÍA	LITOLÓGICO	PENDIENTES	CORTE DE TALUD	NIVEL DE PELIGRO
13	C - 3	Vertiente empinada	Depósito aluvial	Mayor a 25°	De 1.00 a 2.00 m	ALTO
14	C - 4	Vertiente empinada	Depósito aluvial	Mayor a 25°	De 1.00 a 2.00 m	ALTO
15	C - 5	Vertiente empinada	Depósito aluvial	Mayor a 25°	De 1.00 a 2.00 m	ALTO
16	C - 6	Vertiente empinada	Depósito aluvial	Mayor a 25°	De 1.00 a 2.00 m	ALTO
17	C - 7	Vertiente empinada	Arenisca y lutitas	Mayor a 25°	De 0.5 a 1.00	ALTO
18	D - 1	Vertiente moderadamente empinada	Depósito aluvial, Arenisca y lutitas	20° - 25°	De 2.00 a 3.00 m	ALTO
19	D - 2	Vertiente moderadamente empinada	Depósito aluvial, Arenisca y lutitas	20° - 25°	De 2.00 a 3.00 m	ALTO
20	D - 3	Vertiente empinada	Depósito aluvial, Arenisca y lutitas	Mayor a 25°	De 2.00 a 3.00 m	ALTO
21	D - 4	Vertiente empinada	Depósito aluvial, Arenisca y lutitas	Mayor a 25°	De 2.00 a 3.00 m	ALTO
22	D - 5	Vertiente empinada	Arenisca y lutitas	Mayor a 25°	De 2.00 a 3.00 m	ALTO
23	D - 6	Vertiente empinada	Arenisca y lutitas	Mayor a 25°	De 2.00 a 3.00 m	ALTO
24	D - 7	Vertiente empinada	Arenisca y lutitas	Mayor a 25°	De 2.00 a 3.00 m	ALTO

### 3.10 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

En la APV. Villa Quebrada del distrito del distrito de San Sebastián, se ha considerado el escenario más crítico por fenómeno de geodinámica externa con eventos de movimiento en masa como deslizamientos, con condiciones de laderas con escarpes y laderas empinadas; con pendientes mayores a 25°, y áreas impactadas por acumulación de material excedente o desmontes tipo rellenos y depósitos aluviales, todos ellos desencadenados por intensas precipitaciones pluviales de acuerdo a los Umbrales de precipitaciones rangos de 21.5 mm < RR ≤ 29.83 mm categorizados como muy lluvioso con intervalos y con parámetro de evaluación de áreas de deslizamiento mayores de 1,000 m<sup>2</sup>, con elementos expuestos de población, viviendas, vías, considerados como sus bienes y medios de vida de la APV Villa Quebrada.

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia en la APV Villa Quebrada distrito de San Sebastián, se consideró la dimensión económica, social y ambiental, considerando a la parte económica como la más importante en el análisis, esta determinación se basa en la información del procesamiento de fichas de campo por lote.

Asimismo, para el análisis de vulnerabilidad se consideró **las condiciones actuales de los predios con infraestructura de vivienda**, de acuerdo a los elementos expuestos identificados y para los lotes que no cuentan con infraestructura se consideró la exposición económica y ambiental.

### 4.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

GRÁFICO 14 SECUENCIA DE LA METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



Se realizó el siguiente análisis entre las dimensiones analizadas para la vulnerabilidad:

CUADRO 48 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Dimensión	Económica	Social	Ambiental
Económica	1.00	2.00	5.00
Social	0.50	1.00	3.00
Ambiental	0.20	0.33	1.00

CUADRO 49 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

Dimensión	Social	Social	Ambiental	Vector priorización
Económica	0.588	0.600	0.556	0.581
Social	0.294	0.300	0.333	0.309
Ambiental	0.118	0.100	0.111	0.110

**CUADRO 50: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,002
RC	0,004

## 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.2.1 VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION ECONOMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de la infraestructura de los predios ubicados en la Asociación. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

**CUADRO 51 NOMENCLATURA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA**

Código	Dimensiones
EXP-ECO	Exposición económica
FRAG-ECO	Fragilidad económica
RES-ECO	Resiliencia económica

**CUADRO 52 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Parámetro	EXP-ECO	FRAG-ECO	RES-ECO
EXP-ECO	1.00	2.00	5.00
FRAG-ECO	0.50	1.00	3.00
RES-ECO	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 53 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Dimensión	EXP-ECO	FRAG-ECO	RES-ECO	Vector priorización
EXP-ECO	0.588	0.600	0.556	0.581
FRAG-ECO	0.294	0.300	0.333	0.309
RES-ECO	0.118	0.100	0.111	0.110
	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 54: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,002
RC	0,004

### EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Está referida al nivel de peligro al que está expuesta el ser humano y sus medios de vida. Centrada a las características físicas de la Infraestructura de los predios.

**CUADRO 55 PESO Y NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN**

Código	Parámetros	Peso
EXP_E1	Localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto	1.00

**PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON RESPECTO A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO:** Se refiere la información de la distancia a la cual se encuentre las edificaciones con respecto a la zonificación de peligro, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 56 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON RESPECTO A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO**

Código	Descriptores
LEZP1	Muy cercana (Menor a 10 m)
LEZP2	Cercana (10 a 20m)
LEZP3	Regular (20 a 30 m)
LEZP4	Alejada (30 a 40 m)
LEZP5	Muy alejada (Mayor a 40 m)

**CUADRO 57 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	LEZP1	LEZP2	LEZP3	LEZP4	LEZP5
LEZP1	1.00	3.00	5.00	5.00	8.00
LEZP2	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
LEZP3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
LEZP4	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
LEZP5	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 58. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	LEZP1	LEZP2	LEZP3	LEZP4	LEZP5	Vector de priorización
LEZP1	0.538	0.632	0.524	0.375	0.348	0.483
LEZP2	0.179	0.211	0.315	0.300	0.261	0.253
LEZP3	0.108	0.070	0.105	0.225	0.217	0.145
LEZP4	0.108	0.053	0.035	0.075	0.130	0.080
LEZP5	0.067	0.035	0.021	0.025	0.043	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,073
RC	0,065

#### FRAGILIDAD ECONÓMICA

Está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. Centrada a las características físicas de la Infraestructura de los predios.

**CUADRO 60 NOMENCLATURA FRAGILIDAD ECONÓMICA**

Código	Parámetros
FRA_E1	Impacto de corte de ladera
FRA_E2	Material de construcción
FRA_E3	Niveles edificatorios
FRA_E4	Estado de conservación de la vivienda

**CUADRO 61 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Parámetros	FRA_E1	FRA_E2	FRA_E3	FRA_E4
FRA_E1	1.00	3.00	5.00	6.00
FRA_E2	0.33	1.00	3.00	5.00
FRA_E3	0.20	0.33	1.00	3.00
FRA_E4	0.17	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 62 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Parámetros	FRA_E1	FRA_E2	FRA_E3	FRA_E4	Vector de priorización
FRA_E1	0.588	0.662	0.536	0.400	0.546
FRA_E2	0.196	0.221	0.321	0.333	0.268
FRA_E3	0.118	0.074	0.107	0.200	0.125
FRA_E4	0.098	0.044	0.036	0.067	0.061
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,051
RC	0,046

**PARÁMETRO IMPACTO DE CORTE DE LADERA:** La información del estado actual del talud por corte de ladera, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la APV, el dato predominante corresponde talud estabilizado con tipo andenería, considerando al más crítico a los predios con talud desestabilizado mayor a 4 m, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 64 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO IMPACTO DE CORTE DE LADERA**

Código	Descriptores
ICL1	Corte de ladera mayor a 4 metros, sin muro de contención
ICL2	Corte de ladera mayor a 4 metros, con muro de contención
ICL3	Corte de ladera de 3 metros sin muro de contención
ICL4	Corte de ladera tipo andenería
ICL5	Sin corte de ladera / corte tipo andenería con muro de contención

**CUADRO 65 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	ICL1	ICL2	ICL3	ICL4	ICL5
ICL1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ICL2	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
ICL3	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
ICL4	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
ICL5	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

**CUADRO 66 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	ICL1	ICL2	ICL3	ICL4	ICL5	Vector de priorización
ICL1	0.560	0.619	0.571	0.452	0.391	0.519
ICL2	0.187	0.206	0.229	0.323	0.304	0.250
ICL3	0.112	0.103	0.114	0.129	0.174	0.126
ICL4	0.080	0.041	0.057	0.065	0.087	0.066
ICL5	0.062	0.029	0.029	0.032	0.043	0.039
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,025
RC	0,023

**PARÁMETRO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN:** La información del tipo de material predominante de las edificaciones de los predios se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la APV, considerando al más crítico a los predios con ladrillo con barro sin vigas y columnas a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 68 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN**

Código	Descriptores
MC1	Ladrillo con barro sin columnas
MC2	Mixto precario, plástico, palos, calamina
MC3	Adobe
MC4	Ladrillo bloqueta
MC5	Concreto armado

**CUADRO 69 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
MC1	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
MC2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
MC3	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
MC4	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
MC5	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 70 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	Vector de priorización
MC1	0.490	0.544	0.469	0.391	0.333	0.445
MC2	0.245	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
MC3	0.122	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
MC4	0.082	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
MC5	0.061	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,047
RC	0,042

**PARÁMETRO NIVELES EDIFICATORIOS:** Se identifica a este parámetro como el porcentaje de área edificada, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 72. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO NIVELES EDIFICATORIOS**

Código	Descriptores
NE1	5 a más niveles
NE2	4 niveles
NE3	3 niveles
NE4	2 niveles
NE5	1 nivel

**CUADRO 73 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5
NE1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
NE2	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
NE3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
NE4	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
NE5	0.11	0.13	0.20	0.50	1.00

**CUADRO 74 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5	Vector de priorización
NE1	0.560	0.644	0.524	0.424	0.360	0.502
NE2	0.187	0.215	0.315	0.303	0.320	0.268
NE3	0.112	0.072	0.105	0.182	0.200	0.134
NE4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.080	0.060
NE5	0.062	0.027	0.021	0.030	0.040	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 75: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,046
RC	0,042

**PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA:** La información del estado de conservación del inmueble se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la APV. Villa Quebrada, el dato predominante corresponde a viviendas con estado de conservación regular con 44.7%, considerando al más crítico el estado de conservación muy malo, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 76 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA**

Código	Descriptor
ECV1	Muy Malo
ECV2	Malo
ECV3	Regular
ECV4	Bueno
ECV5	Conservado

**CUADRO 77 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	ECV1	ECV2	ECV3	ECV4	ECV5
ECV1	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
ECV2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
ECV3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
ECV4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
ECV5	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 78 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	ECV1	ECV2	ECV3	ECV4	ECV5	Vector de priorización
ECV1	0.508	0.544	0.524	0.429	0.333	0.468
ECV2	0.254	0.272	0.315	0.306	0.292	0.288
ECV3	0.102	0.091	0.105	0.184	0.208	0.138
ECV4	0.073	0.054	0.035	0.061	0.125	0.070
ECV5	0.064	0.039	0.021	0.020	0.042	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 79: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,054
RC	0,048

#### RESILIENCIA ECONÓMICA.

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.

**CUADRO 80 NOMENCLATURA RESILIENCIA ECONÓMICA**

CÓDIGO	PARÁMETROS	PESO
RES_E1	Ingreso Mensual Familiar	0.5
RES_E2	Conocimiento sobre ocupación en laderas	0.5

**PARÁMETRO INGRESO MENSUAL FAMILIAR:** Para el análisis de la resiliencia en cuanto la cantidad de ingresos económicos familiar mensual se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 81 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO INGRESO MENSUAL FAMILIAR**

Código	Descriptor
IMF1	Menor a S/. 150.00
IMF2	S/. 151.00 - S/.300.00
IMF3	S/. 301.00 - S/.1500.00
IMF4	S/. 951.00 - S/.3000.00
IMF5	Mayor a S/. 3001.00

**CUADRO 82 MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	IMF1	IMF2	IMF3	IMF4	IMF5
IMF1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
IMF2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
IMF3	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
IMF4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
IMF5	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 83 MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	IMF1	IMF2	IMF3	IMF4	IMF5	Vector de priorización
IMF1	0.560	0.642	0.522	0.429	0.375	0.505
IMF2	0.187	0.214	0.313	0.306	0.292	0.262
IMF3	0.112	0.071	0.104	0.184	0.167	0.128
IMF4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
IMF5	0.062	0.031	0.026	0.020	0.042	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 84: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,057
RC	0,051

**PARÁMETRO CONOCIMIENTO SOBRE RIESGO POR OCUPACIÓN EN LADERAS:** Para el análisis de la resiliencia en cuanto al conocimiento sobre el riesgo por ocupación en laderas se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la APV, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 85 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO SOBRE RIESGO POR OCUPACIÓN EN LADERAS**

Código	Descriptor
CRL1	Sin Conocimiento
CRL2	Conocimiento Mínimo
CRL3	Conocimiento Básico
CRL4	Conocimiento Técnico Aplicado
CRL5	Conocimiento de acuerdo a la normativa en edificaciones

**CUADRO 86 MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	CRL1	CRL2	CRL3	CRL4	CRL5
CRL1	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
CRL2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
CRL3	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
CRL4	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
CRL5	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 87 MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	CRL1	CRL2	CRL3	CRL4	CRL5	Vector de priorización
CRL1	0.502	0.544	0.522	0.391	0.348	0.461
CRL2	0.251	0.272	0.313	0.326	0.304	0.293
CRL3	0.100	0.091	0.104	0.196	0.174	0.133
CRL4	0.084	0.054	0.035	0.065	0.130	0.074
CRL5	0.063	0.039	0.026	0.022	0.043	0.039
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,016
RC	0,015

#### 4.2.2 VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION SOCIAL

Para el análisis de la dimensión social se ha identificado las características intrínsecas de la población que habita en la APV Villa Quebrada y la organización social de la misma. y con ello se realizará el análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

**CUADRO 89 NOMENCLATURA DE LA DIMENSION SOCIAL**

Código	Componentes
EXP-SOC	Exposición social
FRAG-SOC	Fragilidad social
RES-SOC	Resiliencia social

**CUADRO 90 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Componentes	EXP-SOC	FRAG-SOC	RES-SOC
EXP-SOC	1.00	2.00	4.00
FRAG-SOC	0.50	1.00	3.00
RES-SOC	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 91 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Parámetro	EXP-SOC	FRAG-SOC	RES-SOC	Vector priorización
EXP-SOC	0.571	0.600	0.500	0.557
FRAG-SOC	0.286	0.300	0.375	0.320
RES-SOC	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,009
RC	0,017

#### EXPOSICIÓN SOCIAL.

Está referida al nivel de peligro al que está expuesta el ser humano y sus medios de vida. Centrada a las características sociales de la población y sus medios de vida.

**CUADRO 93 NOMENCLATURA DE EXPOSICIÓN SOCIAL**

Código	Parámetros	Peso
Exp_S1	Cantidad de personas expuestas la población	1.00

- **PARÁMETRO CANTIDAD DE PERSONAS EXPUESTAS:** Se refiere la información de la actividad a la que se dedica la población de la APV villa quebrada, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 94 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CANTIDAD DE PERSONAS EXPUESTAS**

Código	Descriptores
CPE1	80 - 100 % (Mayor a 8 habitantes)
CPE2	60 - 80 % (5a 7 habitantes)
CPE3	40 - 60 % (3 a 5 habitantes)
CPE4	20 - 40 % (2 a 3 habitantes)
CPE5	0 - 20 % (1 habitantes)

**CUADRO 95 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	CPE1	CPE2	CPE3	CPE4	CPE5
CPE1	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
CPE2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
CPE3	0.25	0.33	1.00	2.00	6.00
CPE4	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
CPE5	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

**CUADRO 96. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	CPE1	CPE2	CPE3	CPE4	CPE5	Vector de priorización
CPE1	0.493	0.544	0.462	0.419	0.346	0.453
CPE2	0.247	0.272	0.346	0.349	0.269	0.297
CPE3	0.123	0.091	0.115	0.140	0.231	0.140
CPE4	0.082	0.054	0.058	0.070	0.115	0.076
CPE5	0.055	0.039	0.019	0.023	0.038	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,038
RC	0,034

#### FRAGILIDAD SOCIAL

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa de la población y sus medios de vida frente a un peligro, a mayor fragilidad mayor vulnerabilidad.

**CUADRO 98 NOMENCLATURA FRAGILIDAD SOCIAL**

CODIGO	PARÁMETROS
EXP_S1	Grupo atareo
EXP_S2	Discapacidad
EXP_S3	Acceso a servicios básicos

**CUADRO 99 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Parámetros	EXP_S1	EXP_S2	EXP_S3
EXP_S1	1.00	2.00	5.00
EXP_S2	0.50	1.00	3.00
EXP_S3	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 100 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Parámetros	EXP_S1	EXP_S2	EXP_S3	Vector de priorización
EXP_S1	0.588	0.600	0.556	0.581
EXP_S2	0.294	0.300	0.333	0.309
EXP_S3	0.118	0.100	0.111	0.110
	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 101: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,002
RC	0,002

- **PARÁMETRO GRUPO ETARIO:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la información de encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 102 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO**

Código	Descriptores
GE1	0-5 y mayor a 65 años
GE2	de 5 a 12 y de 60 a 65 años
GE3	de 12 a 15y de 50 a 60 años
GE4	de 15 a 30 años
GE5	de 30 a 50 años

**CUADRO 103 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	GE1	GE2	GE3	GE4	GE5
GE1	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
GE2	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
GE3	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
GE4	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
GE5	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00

**CUADRO 104. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	GE1	GE2	GE3	GE4	GE5	Vector de priorización
GE1	0.506	0.541	0.522	0.391	0.391	0.470
GE2	0.253	0.270	0.313	0.326	0.261	0.285
GE3	0.101	0.090	0.104	0.196	0.174	0.133
GE4	0.084	0.054	0.035	0.065	0.130	0.074
GE5	0.056	0.045	0.026	0.022	0.043	0.039
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 105: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,049
RC	0,044

- **PARÁMETRO DISCAPACIDAD:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la información de encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 106 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO DISCAPACIDAD**

Código	Descriptores
DC1	Múltiple
DC2	Física
DC3	Cognitiva
DC4	Sensorial
DC5	Ninguna

**CUADRO 107 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5
DC1	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
DC2	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
DC3	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
DC4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
DC5	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 108. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	Vector de priorización
DC1	0.544	0.638	0.466	0.429	0.391	0.494
DC2	0.181	0.213	0.350	0.306	0.261	0.262
DC3	0.136	0.071	0.117	0.184	0.174	0.136
DC4	0.078	0.043	0.039	0.061	0.130	0.070
DC5	0.060	0.035	0.029	0.020	0.043	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 109: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,056
RC	0,050

- **PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 110 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS**

CODIGO	DESCRIPTORES
ASB1	Sin servicios básicos
ASB2	Eléctrica colectiva, sin agua potable ni desagüe
ASB3	Eléctrica colectiva, con agua provisional sin desagüe
ASB4	Sistema de energía eléctrica
ASB5	Con servicios básicos

**CUADRO 111 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	ASB1	ASB2	ASB3	ASB4	ASB5
ASB1	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
ASB2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
ASB3	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
ASB4	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
ASB5	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 112. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	ASB1	ASB2	ASB3	ASB4	ASB5	Vector de priorización
ASB1	0.565	0.642	0.522	0.462	0.375	0.513
ASB2	0.188	0.214	0.313	0.288	0.292	0.259
ASB3	0.113	0.071	0.104	0.173	0.167	0.126
ASB4	0.071	0.043	0.035	0.058	0.125	0.066
ASB5	0.063	0.031	0.026	0.019	0.042	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 113: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,056
RC	0,050

### RESILIENCIA SOCIAL

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.

**CUADRO 114 NOMENCLATURA RESILIENCIA SOCIAL**

Código	Parámetros
RES_S1	Organización social
RES_S2	Conocimiento de la GRD
RES_S3	Seguro de salud

**CUADRO 115 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Parámetros	RES_S1	RES_S2	RES_S3
RES_S1	1.00	2.00	4.00
RES_S2	0.50	1.00	2.00
RES_S3	0.25	0.50	1.00

**CUADRO 116 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Parámetros	RES_S1	RES_S2	RES_S3	Vector de priorización
RES_S1	0.571	0.571	0.571	0.571
RES_S2	0.286	0.286	0.286	0.286
RES_S3	0.143	0.143	0.143	0.143
	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 117: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,000
RC	0,000

- **PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 118 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL**

CODIGO	DESCRIPTORES
OS1	No participa
OS2	Una vez al mes
OS3	Dos veces al mes
OS4	Tres veces al mes
OS5	Participa Activamente

**CUADRO 119 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5
OS1	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
OS2	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
OS3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
OS4	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
OS5	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 120. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	Vector de priorización
OS1	0.552	0.638	0.524	0.391	0.375	0.496
OS2	0.184	0.213	0.315	0.326	0.250	0.258
OS3	0.110	0.071	0.105	0.196	0.208	0.138
OS4	0.092	0.043	0.035	0.065	0.125	0.072
OS5	0.061	0.035	0.021	0.022	0.042	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 121: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,066
RC	0,060

- **PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE GRD:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 122 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE GRD**

Código	Descriptor
GRD1	Desconoce
GRD2	Muy poco
GRD3	Poco
GRD4	Regular
GRD5	Conoce

**CUADRO 123 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5
GRD1	1.00	2.00	7.00	8.00	9.00
GRD2	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
GRD3	0.14	0.33	1.00	3.00	5.00
GRD4	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
GRD5	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 124. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5	Vector de priorización
GRD1	0.532	0.541	0.607	0.462	0.375	0.503
GRD2	0.266	0.270	0.260	0.288	0.250	0.267
GRD3	0.076	0.090	0.087	0.173	0.208	0.127
GRD4	0.067	0.054	0.029	0.058	0.125	0.066
GRD5	0.059	0.045	0.017	0.019	0.042	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 125: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,067
RC	0,060

- **PARÁMETRO TIPO DE SEGURO DE SALUD:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 126 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO TIPO DE SEGURO DE SALUD**

Código	Descriptores
TS1	Sin Seguro
TS2	SIS
TS3	PNP – FFAA
TS4	ES SALUD
TS5	Privado

**CUADRO 127 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5
TS1	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
TS2	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
TS3	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
TS4	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
TS5	0.13	0.14	0.25	0.50	1.00

**CUADRO 128. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	Vector de priorización
TS1	0.490	0.514	0.527	0.414	0.364	0.462
TS2	0.245	0.257	0.264	0.276	0.318	0.272
TS3	0.122	0.128	0.132	0.207	0.182	0.154
TS4	0.082	0.064	0.044	0.069	0.091	0.070
TS5	0.061	0.037	0.033	0.034	0.045	0.042
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 129: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,019
RC	0,017

### 4.2.3 VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se ha identificado las características de la disposición de residuos sólidos y la conservación y protección de áreas verdes de la población asentada en la APV y con ello se realizará el análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

**CUADRO 130 NOMENCLATURA DEL DIMENSIÓN**

CODIGO	DESCRIPTORES
EXP-AMB	Exposición ambiental
FRAG-AMB	Fragilidad ambiental
RES-AMB	Resiliencia ambiental

**CUADRO 131 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Parámetro	EXP-AMB	FRAG-AMB	RES-AMB
EXP-AMB	1.00	3.00	5.00
FRAG-AMB	0.33	1.00	3.00
RES-AMB	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 132 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Parámetro	EXP-AMB	FRAG-AMB	RES-AMB	Vector priorización
EXP-AMB	0.652	0.692	0.556	0.633
FRAG-AMB	0.217	0.231	0.333	0.260
RES-AMB	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 133: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,019
RC	0,037

### EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Está referida al nivel de peligro al que está expuesta el ser humano y sus medios de vida. Centrada a las características ambientales de los predios.

**CUADRO 134 NOMENCLATURA DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL**

Código	Parámetros	Peso
EXP_A1	Cercanía de la edificación al cauce natural	1.00

**PARÁMETRO CERCANIA DE LA EDIFICACIÓN AL CAUCE NATURAL:** Se refiere la información de la cercanía de las edificaciones con respecto al cauce natural como área de protección ambiental, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 135 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CERCANIA DE LA EDIFICACIÓN AL CAUCE NATURAL**

Código	Descriptores
CEQ1	Muy próximo
CEQ2	Próxima
CEQ3	Medianamente próximo
CEQ4	Distante
CEQ5	Muy distante

**CUADRO 136 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	CEQ1	CEQ2	CEQ3	CEQ4	CEQ5
CEQ1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CEQ2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
CEQ3	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
CEQ4	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
CEQ5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 137. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	CEQ1	CEQ2	CEQ3	CEQ4	CEQ5	Vector de priorización
CEQ1	0.560	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
CEQ2	0.187	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
CEQ3	0.112	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
CEQ4	0.080	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
CEQ5	0.062	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 138: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,049
RC	0,044

#### FRAGILIDAD AMBIENTAL

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa de la población y sus medios de vida frente a un peligro. Centrada a las características de la disposición de residuos sólidos de la población, a mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

**CUADRO 139 NOMENCLATURA FRAGILIDAD AMBIENTAL**

CODIGO	PARÁMETROS
FRA_A1	Disposición de RRSS
FRA_A2	Porcentaje de área edificada en laderas
FRA_A3	Vertimiento de aguas residuales en laderas

**CUADRO 140 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

PARÁMETROS	FRA-A1	FRA_A2	FRA_A3
FRA_A1	1.00	3.00	4.00
FRA_A2	0.33	1.00	3.00
FRA_A3	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 141. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

PARÁMETROS	FRA-A1	FRA_A2	FRA_A3	Vector de priorización
FRA_A1	0.632	0.692	0.500	0.608
FRA_A2	0.211	0.231	0.375	0.272
FRA_A3	0.158	0.077	0.125	0.120
	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 142: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,037
RC	0,033

**PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE:** Se identifica a este parámetro al tratamiento o disposición de los residuos sólidos, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 143 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE**

Código	Descriptores
DME1	Para relleno
DME2	En áreas adyacentes
DME3	En ladera y cauce natural
DME4	En otros sitios
DME5	Reúso del material para adobe/sin alteración de terreno

**CUADRO 144 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	DME1	DME2	DME3	DME4	DME5
DME1	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
DME2	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00
DME3	0.20	0.50	1.00	3.00	4.00
DME4	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
DME5	0.11	0.13	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 145. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	RS1	RS2	RS3	RS4	RS5	Vector de priorización
DME1	0.506	0.523	0.583	0.391	0.360	0.472
DME2	0.253	0.261	0.233	0.326	0.320	0.279
DME3	0.101	0.131	0.117	0.196	0.160	0.141
DME4	0.084	0.052	0.039	0.065	0.120	0.072
DME5	0.056	0.033	0.029	0.022	0.040	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 146: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,038
RC	0,034

**PARÁMETRO PORCENTAJE DE ÁREA EDIFICADA:** Se identifica a este parámetro al porcentaje de área edificada en el predio, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 147 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PORCENTAJE DE ÁREA EDIFICADA**

CODIGO	DESCRIPTORES
PAE1	100% de área edificada sin áreas libres
PAE2	85% de área edificada con área libre
PAE3	70% de área edificada con área libre
PAE4	60% de área edificada con área libre
PAE5	Menor a 50% de área edificada con área libre

**CUADRO 148 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	PAE1	PAE2	PAE3	PAE4	PAE5
PAE1	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
PAE2	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
PAE3	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
PAE4	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
PAE5	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

**CUADRO 149. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	PAE1	PAE2	PAE3	PAE4	PAE5	Vector de priorización
PAE1	0.493	0.537	0.466	0.414	0.391	0.460
PAE2	0.247	0.268	0.350	0.276	0.304	0.289
PAE3	0.123	0.089	0.117	0.207	0.174	0.142
PAE4	0.082	0.067	0.039	0.069	0.087	0.069
PAE5	0.055	0.038	0.029	0.034	0.043	0.040
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 150: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,025
RC	0,023

- **PARÁMETRO VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LADERAS:** Se identifica a este parámetro como el mecanismo de vertimiento de aguas residuales en laderas, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 151 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LADERAS**

CODIGO	DESCRIPTORES
VAR1	Vierte directamente al suelo
VAR2	Vierte con entubado a la ladera
VAR3	Vierte en entubado a una quebrada
VAR4	Vierte a un sistema entubado
VAR5	Con sistema de desagüe

**CUADRO 152 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptores	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5
VAR1	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
VAR2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
VAR3	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
VAR4	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
VAR5	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 153. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptores	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5	Vector de priorización
VAR1	0.537	0.642	0.466	0.391	0.375	0.482
VAR2	0.179	0.214	0.350	0.326	0.292	0.272
VAR3	0.134	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
VAR4	0.090	0.043	0.039	0.065	0.125	0.072
VAR5	0.060	0.031	0.029	0.022	0.042	0.037

**CUADRO 154: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,059
RC	0,053

## RESILIENCIA AMBIENTAL

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 la conservación y protección de áreas verdes. a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

**CUADRO 155 NOMENCLATURA RESILIENCIA AMBIENTAL**

CODIGO	PARÁMETROS
RES_A1	Prácticas de forestación y reforestación en áreas verdes
RES_A2	Conservación y protección de suelo por lote
RES_A3	Manejo de RRSS

**CUADRO 156 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Parámetros	RES_A1	RES_A2	RES_A3
RES_A1	1.00	2.00	4.00
RES_A2	0.50	1.00	3.00
RES_A3	0.25	0.33	1.00

**CUADRO 157 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Parámetros	RES_A1	RES_A2	RES_A3	Vector de priorización
RES_A1	0.571	0.600	0.500	0.557
RES_A2	0.286	0.300	0.375	0.320
RES_A3	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 158: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,009
RC	0,008

- **PARÁMETRO PRACTICAS DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN ÁREAS VERDES:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 159 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PRACTICAS DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN ÁREAS VERDES**

Código	Descriptores
PFR1	sin practicas
PFR2	una sola vez
PFR3	esporádicamente
PFR4	por temporada (estaciones del año)
PFR5	practicas permanentes de sus áreas verdes

**CUADRO 160 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	PFR1	PFR2	PFR3	PFR4	PFR5
PFR1	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
PFR2	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
PFR3	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
PFR4	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
PFR5	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

**CUADRO 161. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	PFR1	PFR2	PFR3	PFR4	PFR5	Vector de priorización
PFR1	0.533	0.632	0.466	0.414	0.381	0.485
PFR2	0.178	0.211	0.350	0.276	0.286	0.260
PFR3	0.133	0.070	0.117	0.207	0.190	0.143
PFR4	0.089	0.053	0.039	0.069	0.095	0.069
PFR5	0.067	0.035	0.029	0.034	0.048	0.043
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 162: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,044
RC	0,040

- **PARÁMETRO CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL SUELO POR LOTE:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la APV en base a la observación visual en campo, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 163 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL SUELO POR LOTE**

CODIGO	DESCRIPTORES
CPS1	Uso residencial al 100%
CPS2	Conserva el suelo en áreas libres
CPS3	Huerto
CPS4	Jardinería
CPS5	Plantación de especies nativas

**CUADRO 164 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	CPS1	CPS2	CPS3	CPS4	CPS5
CPS1	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
CPS2	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
CPS3	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
CPS4	0.14	0.25	0.33	1.00	2.00
CPS5	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00

**CUADRO 165. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	CPS1	CPS2	CPS3	CPS4	CPS5	Vector de priorización
CPS1	0.540	0.610	0.531	0.452	0.364	0.499
CPS2	0.180	0.203	0.265	0.258	0.273	0.236
CPS3	0.135	0.102	0.133	0.194	0.227	0.158
CPS4	0.077	0.051	0.044	0.065	0.091	0.066
CPS5	0.068	0.034	0.027	0.032	0.045	0.041
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 166: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,022
RC	0,028

- **PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Se identifica a este parámetro tratamiento de RRSS, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la APV, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 167 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Código	Descriptor
MRS1	Sin manejo
MRS2	Deposita en envase
MRS3	Selecciona orgánico e inorgánico
MRS4	Reúso y Compostaje
MRS5	Clasificación por material

**CUADRO 168 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

Descriptor	MRS1	MRS2	MRS3	MRS4	MRS5
MRS1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MRS2	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
MRS3	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
MRS4	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
MRS5	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

**CUADRO 169. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

Descriptor	MRS1	MRS2	MRS3	MRS4	MRS5	Vector de priorización
MRS1	0.560	0.610	0.586	0.457	0.375	0.517
MRS2	0.187	0.203	0.234	0.261	0.250	0.227
MRS3	0.112	0.102	0.117	0.196	0.208	0.147
MRS4	0.080	0.051	0.039	0.065	0.125	0.072
MRS5	0.062	0.034	0.023	0.022	0.042	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**CUADRO 170: ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

IC	0,046
RC	0,041

### 4.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

**CUADRO 171. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD**

Nivel	Descripción
<b>MUY ALTA</b>	Población o cantidad de personas expuestas mayores a 8 personas que representan el 80 a 100%, población de grupo etario predominante de 0-12 y mayor a 60 años, con miembros de familia con discapacidad física o múltiple, servicios básicos de agua no tratado o luz eléctrica colectiva, no cuenta con participación social o una vez al mes, temas de GRD desconoce o nunca escucho, no cuenta con seguro de salud o SIS. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es muy cercana o cercana, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros y sin muros de contención cuyas edificaciones son de material de ladrillo con barro sin vigas ni columnas o material precario, con 4 a más niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda muy malo o malo, sin conocimiento o conocimiento básico sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es menor a S/. 300.00. Así misma cercanía de la edificación al cauce natural muy próxima, dispone DME para rellenos, el porcentaje de área edificada es entre 85% o 100%, el vertimiento de aguas residuales es con dirección al suelo o entubado en la ladera, no cuenta con prácticas de forestación ni reforestación o solo una vez lo práctico, el 100% de su lote es de uso residencial o conserva el suelo en áreas libres.
<b>ALTA</b>	Población o cantidad de personas expuestas de 5 a 7 personas que representan el 60 a 80%, población de grupo etario predominante de 5-15 y de 50 a 65 años, con miembros de familia con discapacidad física o cognitiva, servicios básicos de luz eléctrica colectiva o desagüe, participación social una o dos veces al mes, temas de GRD nunca escucho o poco escucho, con seguro de salud SIS o PNP-FFAA. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es cercana o regular, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros de contención o con corte de ladera de 3 metros sin muro de contención cuyas edificaciones son de material precario o adobe, con 3 o 4 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda malo o medio, con conocimiento básico sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 151.00. a S/. 950.00. Así mismo la cercanía de la edificación al cauce natural próxima, dispone DME en ares adyacentes, el porcentaje de área edificada es entre 85% o 70%, el vertimiento de aguas residuales es entubado en la ladera o en la quebrada, con prácticas de forestación y reforestación solo una vez o esporádicamente, conserva el suelo en áreas libres o tiene huerto.
<b>MEDIA</b>	Población o cantidad de personas expuestas 3 a 5 personas que representan el 40 a 60%, Población de grupo etario predominante de 12-30 y de 50 a 60 años, con miembros de familia con discapacidad cognitiva o sensorial, servicios básicos de desagüe o sistema de energía eléctrica, participación social dos o tres veces al mes, temas de GRD escucho poco o regular, con seguro de salud PNP-FFAA o ESSALUD. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es regular o alejada, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado de 3 metros sin muro de contención o corte de tipo andenería cuyas edificaciones son de material adobe o ladrillo/bloqueta, con 2 o 3 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda medio o bueno, con conocimiento técnico aplicado sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 301.00. a S/. 3000.00. Así mismo la cercanía de la edificación al cauce natural medianamente próximo, dispone DME en laderas y cauce natural, el porcentaje de área edificada es entre 70% o 60%, el vertimiento de aguas residuales es entubado en la ladera o en la quebrada, con prácticas de forestación y reforestación esporádicamente o por temporada, conserva el suelo tiene huerto o jardinería.
<b>BAJA</b>	Población o cantidad de personas expuestas de 3 a 1 personas que representan el 40 a 40% y menores al 20%, población de grupo etario predominante de 15 a 50 años, con miembros de familia con discapacidad sensorial o ninguna, servicios básicos de sistema de energía eléctrica o agua potable, participación social tres veces al mes o participa activamente, temas de GRD escucho regular o siempre, con seguro de salud ESSALUD o privado. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es alejada o muy alejada, en cuanto al

Nivel	Descripción
	impacto de corte de ladera, corte de tipo andenería o sin corte en ladera cuyas edificaciones son de material ladrillo/bloqueta o concreto armado, con 1 o 2 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda de bueno o conservado, con conocimiento de acuerdo a la normativa en edificaciones sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es mayo a S/. 951.00. Así misma la cercanía de la edificación al cauce natural es distante a muy distante, dispone DME en otros sitios y con reúso del material para adobe, el porcentaje de área edificada es menor a 50%, el vertimiento de aguas residuales es entubado en un sistema o con sistema de desagüe, con prácticas de forestación y reforestación por temporada o practicas permanentes, conserva el suelo en jardinería o plantación de especies nativas.

#### 4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD.

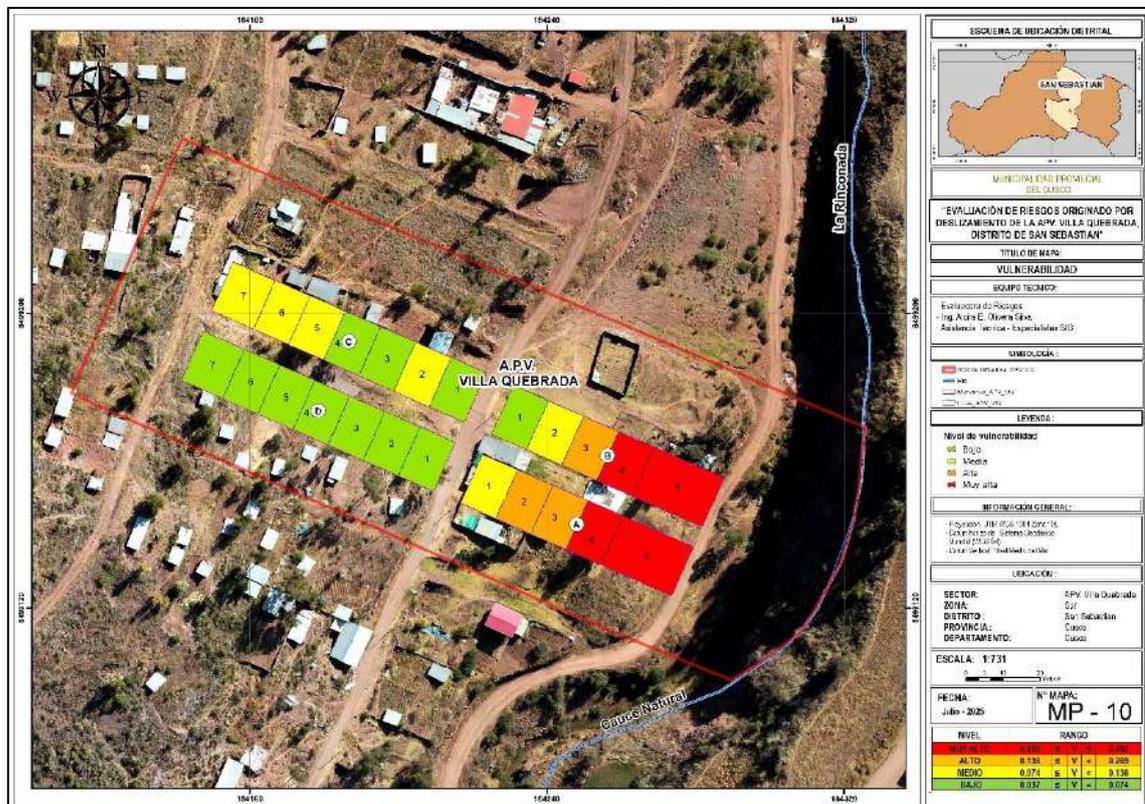
Los niveles de vulnerabilidad, resultan del procesamiento de la información en formato shp – GIS, de cada una de las dimensiones económica, social y ambiental, de las cuales se han dado como resultado los 04 niveles por defecto.

CUADRO 172. NIVELES DE VULNERABILIDAD

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.269	≤ V <	0.482
ALTO	0.138	≤ V <	0.269
MEDIO	0.074	≤ V <	0.138
BAJO	0.037	≤ V <	0.074

#### 4.5 MAPA DE VULNERABILIDAD

IMAGEN 29. MAPA DE VULNERABILIDAD



*Alcira E. Olivera Silva*

Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Silva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPEP-DJ  
CIP. N° 101380

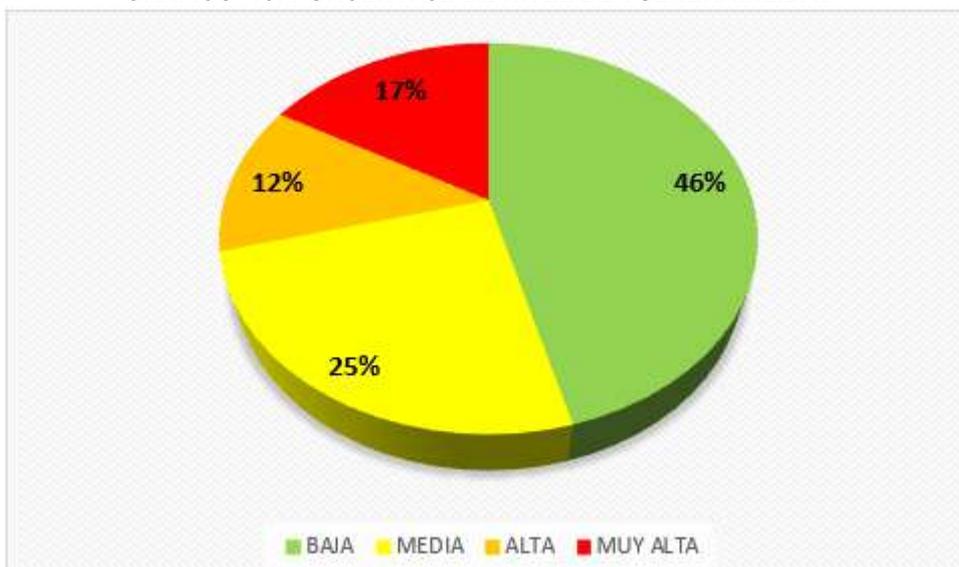
**CUADRO 173. RESUMEN DE PORCENTAJES DE NIVEL DE RIESGO**

Nivel de vulnerabilidad	Cantidad de lotes	Porcentaje
<b>BAJA</b>	11	45,8
<b>MEDIA</b>	06	25,0
<b>ALTA</b>	03	12,5
<b>MUY ALTA</b>	04	16,7
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

**CUADRO 174. RESUMEN DE VULNERABILIDAD POR LOTE**

Nivel	Cant	Lotes
<b>BAJA</b>	11	B1, C1, C3, C4, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7
<b>MEDIA</b>	06	A1, B2, C2, C5, C6, C7
<b>ALTA</b>	03	A2, A3, B3,
<b>MUY ALTA</b>	04	A4, A5, B4, B5

**GRÁFICO 15: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD**



## CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO

Una vez identificado y analizado el peligro a los que está expuesta la población de la APV. Villa Quebrada del distrito de San Sebastián, mediante el nivel de susceptibilidad ante los corte de talud y los umbrales de precipitación, y la evaluación de los respectivos parámetros de evaluación del peligro por originado por deslizamientos e identificado la exposición ante el peligro y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad en sus componentes de 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 calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

### 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DEL RIESGO

IMAGEN 30. FÓRMULA PARA DETERMINAR EL NIVEL DEL RIESGO

$$R_{ie} | t = f(P_i, V_e) | t$$

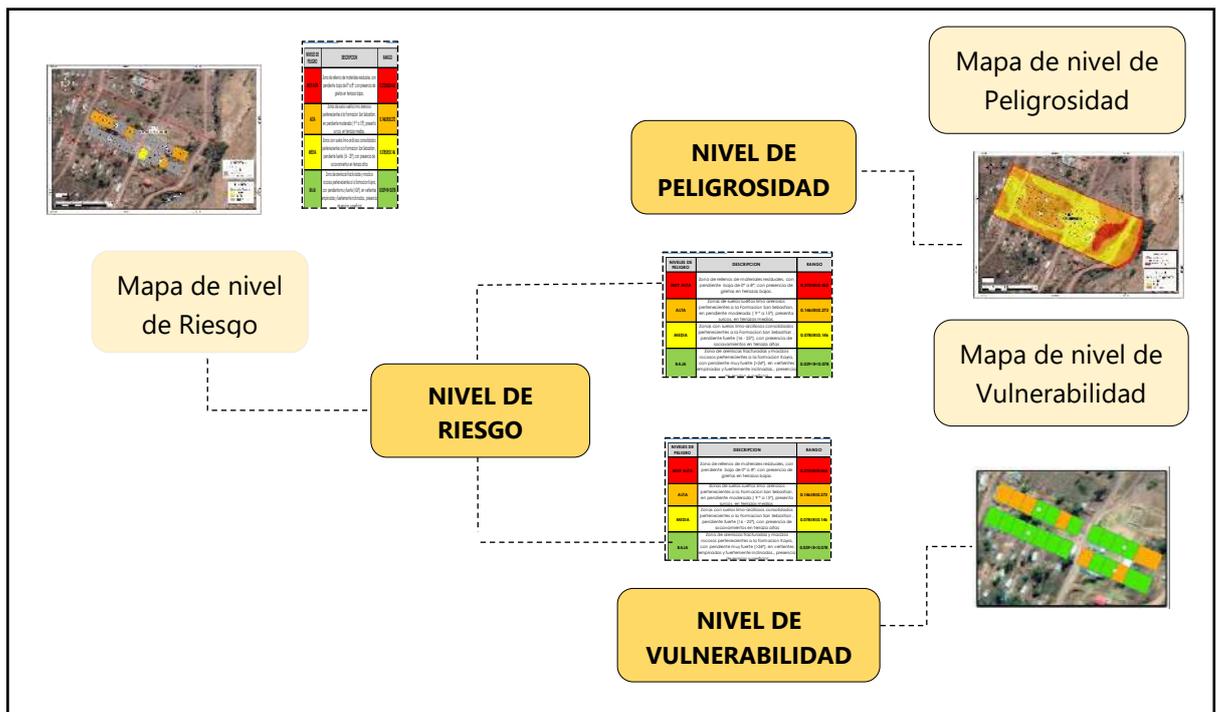
Dónde:

- R= Riesgo.
- f= En función
- P<sub>i</sub> =Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t
- V<sub>e</sub> = Vulnerabilidad de un elemento expuesto.

Fuente: CENEPRED

### 5.2 SECUENCIA METODOLOGIA PARA LA ZONIFICACION DE NIVELES DE RIESGO

GRÁFICO 16: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD



### 5.3 MATRIZ DE RIESGOS

CUADRO 175. MATRIZ DE RIESGO.

PMA	0.434	0.029	0.059	0.112	0.189
PA	0.290	0.020	0.039	0.075	0.126
PM	0.169	0.011	0.023	0.044	0.074
PB	0.073	0.005	0.010	0.019	0.032
		0.068	0.135	0.257	0.435
		VB	VM	VA	VMA

### 5.4 NIVELES DEL RIESGO

CUADRO 176. NIVELES DE RIESGO

Nivel de riesgo	Rango	$\leq R <$	Rango
MUY ALTO	0.075	$\leq R <$	0.189
ALTO	0.023	$\leq R <$	0.075
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.023
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.005

### 5.5 ESTRATO NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

CUADRO 177 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO.

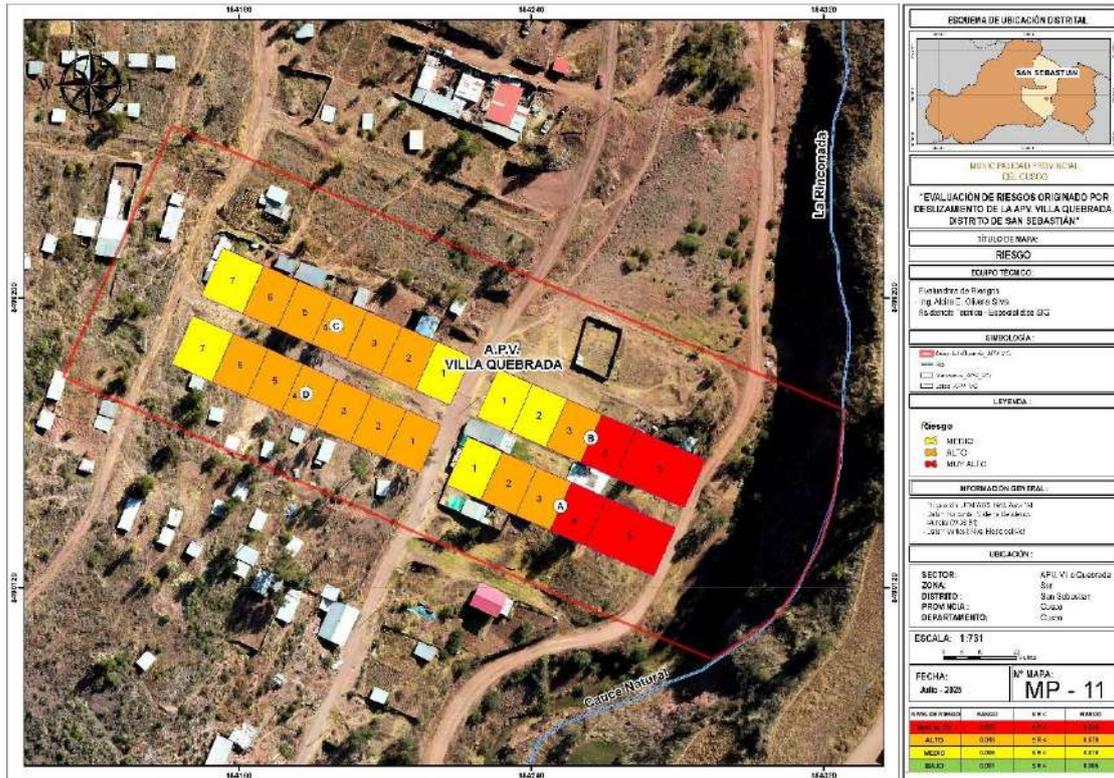
Nivel	Descripción
MUY ALTO	<p>Este nivel presenta la peligrosidad con las condicionantes de Litologías que corresponden a Material excedente o relleno, depósitos fluviales, con pendientes empinadas a escarpadas mayores a 25°, geomorfología de Cárcava y Caracterización geotécnica de suelos con influencia de CH: arcillas de alta plasticidad, desencadenantes que son las precipitaciones de RR &gt; 29.83 mm, y Cortes de ladera o talud mayor a 3 metros, y con parámetro de Evaluación correspondiente a volúmenes &gt; 2000 m<sup>3</sup>, con elementos expuestos de la población que habita en la APV. Villa Quebrada.</p> <p>Población o cantidad de personas expuestas mayores a 8 personas que representan el 80 a 100%, población de grupo etario predominante de 0-12 y mayor a 60 años, con miembros de familia con discapacidad física o múltiple, servicios básicos de agua no tratado o luz eléctrica colectiva, no cuenta con participación social o una vez al mes, temas de GRD desconoce o nunca escucho, no cuenta con seguro de salud o SIS. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es muy cercana o cercana, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros y sin muros de contención cuyas edificaciones son de material de ladrillo con barro sin vigas ni columnas o material precario, con 4 a más niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda muy malo o malo, sin conocimiento o conocimiento básico sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es menor a S/. 300.00. Así misma cercanía de la edificación al cauce natural muy próxima, dispone DME para rellenos, el porcentaje de área edificada es entre 85% o 100%, el vertimiento de aguas residuales es con dirección al suelo o entubado en la ladera, no cuenta con prácticas de forestación ni reforestación o solo una vez lo práctico, el 100% de su lote es de uso residencial o conserva el suelo en áreas libres.</p>
ALTO	<p>Este nivel presenta la peligrosidad con las condicionantes de Litologías que corresponden a areniscas fracturadas, con pendientes moderadamente empinadas de 20° a 25°, geomorfología de vertientes empinadas, escarpes; y Caracterización geotécnica de suelos con influencia de CL-ML: limos y arcillas de baja plasticidad, desencadenantes que son las precipitaciones de 21.5 mm &lt; RR <math>\leq</math> 29.83 mm, y Cortes de ladera o talud De 2.00 a 3.00 m, y con parámetro de evaluación de volúmenes de 1000 m<sup>3</sup> a 2000 m<sup>3</sup>; con elementos expuestos de la población que habita en la APV. Villa Quebrada.</p>

Nivel	Descripción
	<p>Población o cantidad de personas expuestas de 5 a 7 personas que representan el 60 a 80%, población de grupo etario predominante de 5-15 y de 50 a 65 años, con miembros de familia con discapacidad física o cognitiva, servicios básicos de luz eléctrica colectiva o desagüe, participación social una o dos veces al mes, temas de GRD nunca escucho o poco escucho, con seguro de salud SIS o PNP-FFAA. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es cercana o regular, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros de contención o con corte de ladera de 3 metros sin muro de contención cuyas edificaciones son de material precario o adobe, con 3 o 4 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda malo o medio, con conocimiento básico sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 151.00. a S/. 950.00. Así mismo la cercanía de la edificación al cauce natural próxima, dispone DME en ares adyacentes, el porcentaje de área edificada es entre 85% o 70%, el vertimiento de aguas residuales es entubado en la ladera o en la quebrada, con prácticas de forestación y reforestación solo una vez o esporádicamente, conserva el suelo en áreas libres o tiene huerto.</p>
<p><b>MEDIO</b></p>	<p>Este nivel presenta la peligrosidad con las condicionantes de Litologías que corresponden a depósitos aluviales a conglomerados y diatomitas, de pendientes fuertemente a moderadamente inclinadas de 8° a 15°, geomorfología de vertientes empinadas a inclinadas; y Caracterización geotécnica de suelos con influencia de GP-GM: grava mal graduada con limos a GW-MC: grava bien graduada - limo arcilloso, desencadenantes que son las precipitaciones de 15.5 mm &lt; RR ≤ 21.5 mm, y Cortes de ladera o talud De 1.00 a 0.50 m, Y con parámetro de evaluación de Volúmenes de 250 m3 a 1000 m3; con elementos expuestos de la población que habita en la APV. Villa Quebrada.</p> <p>Población o cantidad de personas expuestas 3 a 5 personas que representan el 40 a 60%, Población de grupo etario predominante de 12-30 y de 50 a 60 años, con miembros de familia con discapacidad cognitiva o sensorial, servicios básicos de desagüe o sistema de energía eléctrica, participación social dos o tres veces al mes, temas de GRD escucho poco o regular, con seguro de salud PNP-FFAA o ESSALUD. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es regular o alejada, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado de 3 metros sin muro de contención o corte de tipo andenería cuyas edificaciones son de material adobe o ladrillo/bloqueta, con 2 o 3 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda medio o bueno, con conocimiento técnico aplicado sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 301.00. a S/. 3000.00. Así mismo la cercanía de la edificación al cauce natural medianamente próximo, dispone DME en laderas y cauce natural, el porcentaje de área edificada es entre 70% o 60%, el vertimiento de aguas residuales es entubado en la ladera o en la quebrada, con prácticas de forestación y reforestación esporádicamente o por temporada, conserva el suelo tiene huerto o jardinería.</p>
<p><b>BAJO</b></p>	<p>Este nivel presenta la peligrosidad con las condicionantes de Litologías que corresponden a Intercalado areniscas y lutitas, con pendientes llanas a ligeramente inclinadas menores a 8°, geomorfología de terrazas aluviales, y Caracterización geotécnica de R: roca fracturada; desencadenantes que son las precipitaciones de 9.23 mm &lt; RR ≤ 15.5 mm y RR &lt; 9.23 mm, y Cortes de ladera o talud menores a 0.5 m, y Con parámetro de valuación de deslizamientos con volúmenes menores a 250 m3, con elementos expuestos de la población que habita en la APV. Villa Quebrada.</p> <p>Población o cantidad de personas expuestas de 3 a 1 personas que representan el 40 a 40% y menores al 20%, población de grupo etario predominante de 15 a 50 años, con miembros de familia con discapacidad sensorial o ninguna, servicios básicos de sistema de energía eléctrica o agua potable, participación social tres veces al mes o participa activamente, temas de GRD escucho regular o siempre, con seguro de salud ESSALUD o privado. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es alejada o muy alejada, en cuanto al impacto de corte de ladera, corte de tipo andenería o sin corte en ladera cuyas edificaciones son de material ladrillo/bloqueta o concreto armado, con 1 o 2 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda de bueno o conservado, con conocimiento de acuerdo a la normativa en edificaciones sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es mayo a S/. 951.00. Así</p>

Nivel	Descripción
	misma la cercanía de la edificación al cauce natural es distante a muy distante, dispone DME en otros sitios y con reúso del material para adobe, el porcentaje de área edificada es menor a 50%, el vertimiento de aguas residuales es entubado en un sistema o con sistema de desagüe, con prácticas de forestación y reforestación por temporada o practicas permanentes, conserva el suelo en jardinería o plantación de especies nativas.

## 5.6 MAPA DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO

IMAGEN 31. MAPA DEL RIESGO ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO



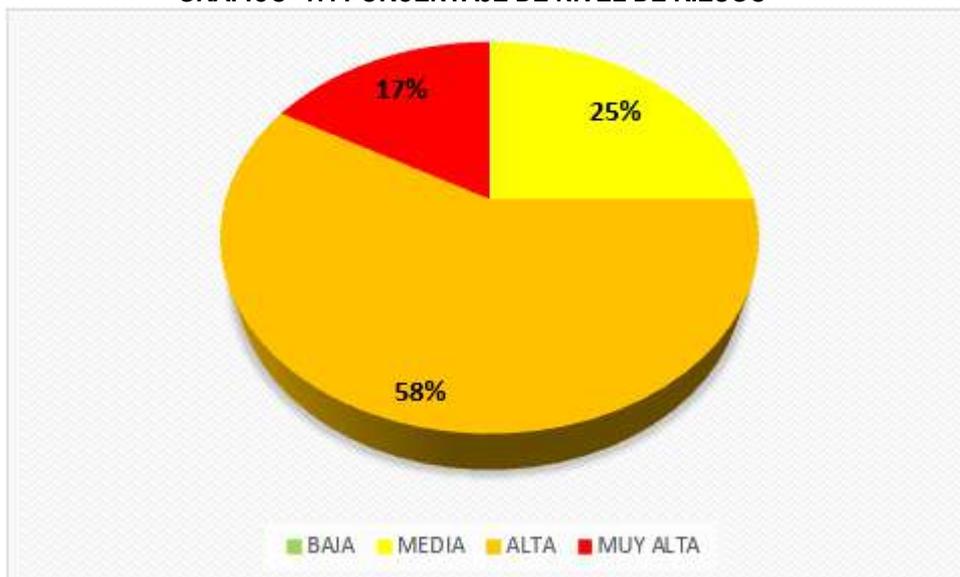
CUADRO 178. PORCENTAJES DE LOTES DE NIVEL DE RIESGO

Nivel del riesgo	Cant. de lotes	Porcentajes
BAJO	0	0,0
MEDIO	06	25,0
ALTO	14	58,3
MUY ALTO	04	16,7
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

CUADRO 179. RESUMEN DE RIESGO POR LOTE

Nivel	Cant	Lotes
MEDIO	06	A1, B1, B2, C1, C7, D7
ALTO	14	A2, A3, B3, C2, C3, C4, C5, C6 D1, D2, D3, D4, D5, D6
MUY ALTO	04	A4, A5, B4, B5

GRÁFICO 17: PORCENTAJE DE NIVEL DE RIESGO



### 5.7 CALCULO DE EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PÉRDIDAS)

Para el cálculo de los efectos probables de daños y pérdidas, se estiman los efectos probables que podrían generarse en la APV Villa Quebrada.

El desarrollo de cálculo de probables daños y pérdidas comprende el análisis en un escenario al que se ha denominado Situación sin Medidas de Reducción de Riesgo S/MRR, para el cual la metodología consistió en la determinación de los elementos expuestos (de acuerdo al mapa de riesgo) y su valorización por los niveles Muy Alto, Alto, Medio y Bajo.

#### 5.7.1 DETERMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS POR PROBABLES EFECTOS EN DAÑOS Y PERDIDAS

Para este análisis se toma en cuenta los costos dados por el ministerio de vivienda para costos por regiones.

CUADRO 180 COSTOS UNITARIOS DE INFRAESTRUCTURA DE EDIFICACIONES

	Muros y columnas	Techos	Pisos	Puertas y ventanas	Revestimientos	Baños	Instalaciones eléctricas y sanitarias	Costo parcial por m <sup>2</sup>
Edificación de adobe	S/ 188.84	S/ 102.17	S/ 26.88	S/ 31.38	S/ 55.99	S/ 8.71	S/ 34.07	S/ 448.04
Edificación de concreto armado	S/ 358.95	S/ 215.68	S/ 120.11	S/ 210.72	S/ 198.63	S/ 49.70	S/ 52.41	S/ 1,206.20
Edificación de bloqueta y ladrillo	S/ 240.55	S/ 102.17	S/ 26.88	S/ 31.38	S/ 75.37	S/ 8.71	S/ 52.41	S/ 537.47
Edificación precaria	S/ 69.38	S/ 37.48	S/ 5.91	S/ 15.69	S/ 0.00	S/ 8.71	S/ 20.07	S/ 157.24

## 5.7.2 ANÁLISIS DE PERDIDAS PROBABLES

Los elementos expuestos son cuantificados y valorizados en base a los mapas de vulnerabilidad tanto en cantidad a nivel de lotes y los costos se obtienen en base a los cuadros de resumen de análisis de valores unitarios oficiales para edificaciones en la sierra del Perú.

**CUADRO 181. DAÑOS PROBABLES ELEMENTOS EXPUESTOS**

Nivel de riesgo	Elementos expuestos						Valorización S/.	Descripción del estado	Valorización según estado de construcción S/.
	Concreto armado		Ladrillo bloqueta		Adobe				
	Cant	Área	Cant	Área	Cant	Área			
<b>Valor unitario por m<sup>2</sup></b>	<b>S/ 1,206.20</b>		<b>S/ 537.47</b>		<b>S/ 448.04</b>				
<b>Muy alto</b>	0	0	0	0	3	150	<b>201.618,00</b>	Colapso 100%	201.618,00
<b>Alto</b>	0	0	0	0	0	0	-	Severo 60%	-
<b>Medio</b>	0	0	4	150	0	0	<b>322.482,00</b>	Moderado 20%	64.496,40
<b>Bajo</b>	0	0	0	0	0	0	-	Leve 10%	-
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>524.100,00</b>	<b>Subtotal</b>	<b>266.114,40</b>

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 CONTROL DE RIESGOS.

#### 6.1.1 VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

En consideración a lo expuesto, el peligro por deslizamiento que está asociado a fenómenos de geodinámica externa en zonas susceptibles, afectara a todos los elementos expuestos como población y vivienda en la APV. Villa Quebrada, que tiene una valorización de consecuencias **MEDIA**, indicando: Las consecuencias debido al impacto ocasionado por deslizamientos pueden ser gestionado con los recursos de la Municipalidad Distrital de San Sebastián y la población involucrada. Las consecuencias **PRESENTA EL VALOR DE 2.**

**CUADRO 182. VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS**

Valor	Niveles	Descripción
4	Muy alta	Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos por ser un peligro recurrente son graves
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos por ser un peligro recurrente desencadenado por precipitaciones pluviales pueden ser gestionados con apoyo de entidades pertenecientes a la PDC.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos por ser un peligro recurrente desencadenado por precipitaciones pluviales, pueden ser gestionado con los recursos de la Municipalidad Distrital de San Sebastián y la población involucrada.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos por ser un peligro recurrente pueden ser gestionados sin dificultad.

Fuente: CENEPRED.

#### 6.1.2 VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA

Según la evaluación la frecuencia de la recurrencia del fenómeno es recurrente de acuerdo al factor desencadenante como la intensidad de las precipitaciones pluviales, y la valoración de la frecuencia de recurrencia en la zona podría ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias considerando lluvias de retorno o extraordinarias, entonces se considera la valoración de la frecuencia de recurrencia **MEDIA DE VALOR 2**

**CUADRO 183. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS DE RECURRENCIA**

Valor	Niveles	Descripción
4	Muy alta	Los deslizamientos podrían ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Los deslizamientos podrían ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Media	Los deslizamientos podrían ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, considerando lluvias de retorno o extraordinarias.
1	Baja	Podría ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

### 6.1.3 NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (matriz de doble entrada)

El nivel MEDIO se obtiene al interceptar en la matriz de doble entrada la consecuencia de nivel MEDIO y Frecuencia de nivel MEDIO.

#### LA CONSECUENCIA Y DAÑOS ES MEDIA

CUADRO 184. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: CENEPRED

### 6.1.4 ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.

Del análisis de consecuencia y daño que corresponde al nivel MEDIO, este nivel se proyecta en la matriz de aceptabilidad y tolerancia, obteniendo el valor 2 como nivel o **RIESGO TOLERABLE**, en la que se **deben desarrollar actividades para el manejo de los riesgos**, como la estabilidad de los taludes (corte de laderas), en las manzanas A, B, C y D, son las que originan el peligro alto y el lote A4, A5, B4, B5 con peligro muy alto por deslizamientos y el riesgo alto en las áreas ocupadas por viviendas vulnerables por ocupación con cortes de talud sin muros de contención y sin infraestructura de vivienda segura.

CUADRO 185. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

Valor	Niveles	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 debe desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo de los riesgos, que corresponden a la MPC y a la sociedad civil
2	TOLERABLE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgo (estabilidad de taludes con estructuras de contención mejoramiento de infraestructura de vivienda).
1	ACEPTABLE	Riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED

### 6.1.5 MATRIZ DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

Como se identifica el RIESGO TOLERABLE, por consiguiente, se determina el **NIVEL MEDIO** en la matriz de aceptabilidad y tolerancia del riesgo por deslizamientos.

**CUADRO 186. NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO**

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO			
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED

### 6.1.6 PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

De acuerdo al análisis establecido se ha determinado que el riesgo es TOLERABLE, por el cual la priorización para la intervención será de **NIVEL DE TOLERABLE III**

**CUADRO 187 PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN**

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED

En el control del riesgo originado por deslizamiento, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos con acciones de estabilización taludes, sistema integral de drenajes, disposición de material excedente o desmontes sin originar impactos en las vías y zonas bajas adyacentes, mejoramiento de la infraestructura de las viviendas, para la prevención y/o reducción del riesgo, desarrollando así la política de estado en la REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES, como finalidad de asegurar y proteger la vida, los bienes y medios de vida de la APV. Villa Quebrada del distrito de San Sebastián.

## 6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.

La autoridad competente (responsable) y la población involucrada, deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir los riesgos originados por deslizamientos:

### 6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL RIESGO

La APV Villa Quebrada presenta un área de lotización de predios, en la cual la mayoría de los lotes no presenta edificación y se encuentra inmersa a los procesos futuros de formalización como cambio de uso de suelos y la correspondiente habilitación urbana.

Actualmente algunas viviendas de la manzana C y el lote B5, presentan vulnerabilidad alta por la desestabilización del talud con altura mayor a 02 metros sin muros de contención, material constructivo en muros de bloqueta con concreto y/o barro sin cimentación, viga y columnas, todas ellas presentan riesgo alto por deslizamiento.

#### A. MEDIDAS DE PREVENCIÓN ESTRUCTURAL.

Estas medidas representan una intervención física mediante el desarrollo de la ingeniería para evitar y reducir los posibles impactos de las amenazas para lograr de esa manera la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas, y de esa manera proteger a la población y sus bienes, para ellos se consideran la propuesta de proyectos de drenaje y sub drenajes para aguas pluviales.

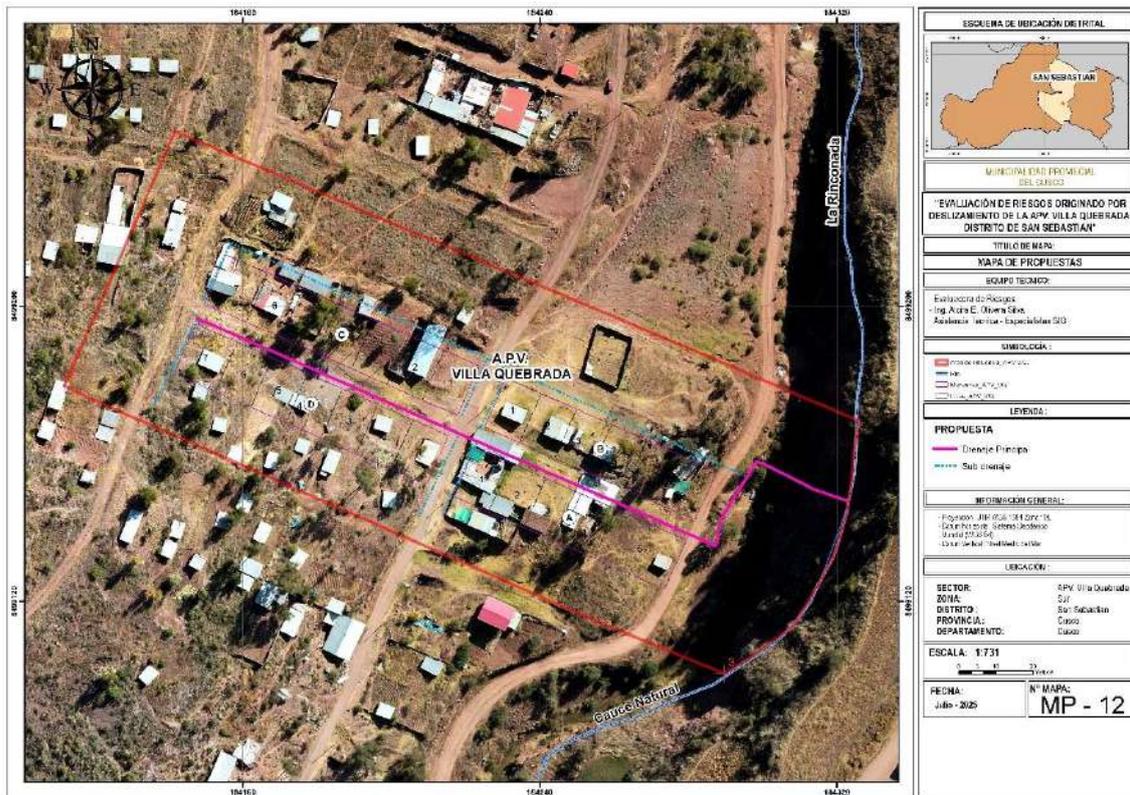
#### Sistema integral de drenajes para aguas pluviales:

1. Drenaje principal: El que inicia en la parte alta - extremo de la APV Villa Quebrada, conectándose con la vía proyectada, el que se prolonga por la calle principal hasta la trocha carrozable; derivando a un sistema de drenajes tipo cunetas, dirigido hasta el cauce natural.
2. Sub drenajes: sistemas ubicados al extremo de las manzanas C, D y al costado por la carretera proyectada por los lotes A1, B1, C1 Y D1, conectados hacia el drenaje principal con la instalación de cunetas (propuestas en las vías de la APV.).

#### Estabilidad de taludes:

1. Instalación de muros de contención para la estabilización de los taludes
2. Mejoramiento de la infraestructura de vivienda, considerando el corte tipo andenería, de acuerdo al cálculo estructural, que indicará las características, dimensiones y tipo de muro, de acuerdo al cumplimiento de la normativa en los procedimientos constructivos establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su Norma E - 050 de Suelos y Cimentaciones, la Norma Básica de Diseño Sismo-Resistente Norma E - 030 y la Norma E-020 de Cargas.

IMAGEN 32 MAPA DE PROPUESTA DE DRENAJES PARA LA APV. VILLA QUEBRADA



## 6.2.2 MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO

### Propuesta estructural y no estructural para estabilización de laderas

1. Forestación y reforestación con plantas nativas y otro tipo de plantaciones para estabilizar las laderas.
2. Declarar las áreas de peligro muy alto por deslizamiento como áreas intangibles o áreas libres.
3. Conservación y protección de áreas verdes destinadas de la APV.

### Propuesta estructural por lote:

4. Elaborar proyectos de vivienda segura en laderas.
5. Considerar 02 niveles de edificación.
6. Área de edificación 60% y área libre 40%, aproximadamente.
7. Sistema evacuación de aguas pluviales domiciliarias.

## CONCLUSIONES

1. En el área de evaluación considerado el límite de la APV. Villa Quebrada, se determinó evaluar el riesgo originado por DESLIZAMIENTOS, y en la etapa de la caracterización del peligro se identificó como factor desencadenante las intensas precipitaciones pluviales.
2. La susceptibilidad geológica está condicionada por las unidades geológicas, pendiente del terreno, unidades geomorfológicas, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales.
3. Se ha caracterizado 04 niveles de peligro, del 100% del área total de ámbito de intervención se tiene el 8% con un área total de 0.12 ha corresponde al nivel Muy Alto, luego el 47% con un área total de 0.73 ha del área de influencia corresponde al nivel Alto, además el 45% con un área total de 0.71 ha corresponde al nivel Medio del ámbito de influencia.
4. Se tiene como elementos expuestos 24 predios, de los cuales 7 predios con edificación y 17 sin edificación.
5. El análisis de la vulnerabilidad evaluó 24 predios, teniendo los siguientes resultados: 04 predios presentan vulnerabilidad MUY ALTA que corresponde al 16.7% del total, 03 predios presentan vulnerabilidad ALTA que corresponde al 12.5% del total, 06 lotes presentan vulnerabilidad MEDIA que corresponde a un 25% del total y 11 lotes presentan vulnerabilidad BAJA que corresponde al 45.8% del total.
6. De acuerdo al cruce de información de peligros con la vulnerabilidad se tiene el cálculo del riesgo, teniendo los siguientes resultados: 04 predios presentan riesgo de nivel MUY ALTO que corresponde al 16.7% del total, 14 lotes presentan riesgo de nivel ALTO que corresponde a un 58.3% del total y 06 predios presentan riesgo MEDIO que corresponde al 25% del total.
7. De acuerdo al análisis el riesgo alto se ha identificado a las viviendas de material de adobe, y precarios, con corte de talud, sin estabilización de talud, sin servicios básicos, con habitantes mayores a 65 años y expuestos en áreas de peligro alto; todos ellos se focalizan en la manzana C y lotes cercanos a la trocha carrozable.
8. Las medidas de prevención y reducción de riesgos esta propuesta de acuerdo a los niveles de peligro alto y vulnerabilidad alta, considerando muros de contención, disposición de áreas libres en zonas de peligro muy alto.
9. De acuerdo a los resultados de la evaluación se tiene 04 predios con nivel de riesgo muy alto en las manzanas A y B, específicamente los predios A4, A5, B4, B5, por estar expuesto a zonas de peligro muy alto (quebrada impactada por material excedente o desmontes).

## RECOMENDACIONES

### 1. Recomendaciones estructurales de prevención

#### A la Municipalidad Provincial del Cusco – Municipalidad Distrital de San Sebastián

- Sistema de drenajes y sub drenajes en calles y vías para aguas pluviales.
- Mejoramiento de carreteras proyectadas, trocha carrozable con sistemas de drenajes.
- Proyecto de conservación ambiental de quebradas y manejo de residuos sólidos.

#### A la APV. Villa Quebrada.

- Instalación de muros de contención en cada predio, incluido los predios sin edificación, para no originar un riesgo alto y muy alto.
- Proyectos de viviendas seguras en viviendas que presentan peligro y riesgo alto.

### 2. Recomendaciones no estructurales de prevención

- Fortalecimiento de capacidades en Gestión de Riesgos de Desastres, a los socios de la APV., en las acciones del mejoramiento de la infraestructura de vivienda segura, con asesoramiento técnico para proyectos de vivienda segura de acuerdo a la normativa de 030 de diseño sismo resistente.

### 3. Recomendaciones estructurales de reducción

#### A la Municipalidad Distrital de San Sebastián

- Sistema de drenajes para aguas pluviales en la parte alta

### 4. Recomendaciones no estructurales de reducción

- Respetar las áreas de peligro alto y muy alto de acuerdo a sus condiciones de habitabilidad por la salva guarda de la vida la salud y los bienes de la población involucrada en la APV.
- Considerar el análisis de vulnerabilidad baja en los lotes sin edificación para no originar el riesgo futuro, puesto que el análisis considerando los parámetros menos frágiles y más resilientes para la población, vivienda y áreas verdes.

### 5. Recomendaciones del componente reactivo de la gestión de riesgos de desastres

- Sensibilización y fortalecimiento de capacidades en la población usuaria en preparación y respuesta como sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras frente a deslizamientos, promoción e implementación de planes familiares, etc.
- Mantenimiento del sistema de evacuación de aguas pluviales externas con la limpieza y descolmatación en techos, vías, y/o canales
- Plan de educación comunitario en gestión de riesgos de desastres a la población involucrada, con acciones de sensibilización y capacitación.

**CUADRO 188. RECOMENDACIONES POR PREDIO PARA NIVEL DE RIESGO ALTO Y MUY ALTO**

N°	Mz - Lote	Nivel de Riesgo	Recomendaciones
1	A4 y A5	MUY ALTO	Estabilizar el talud con muro de contención de concreto armado, con asesoramiento técnico de un profesional con especialidad en estructuras
2	B4 y B5	MUY ALTO	Estabilizar el talud con muro de contención de concreto armado, con asesoramiento técnico de un profesional con especialidad en estructuras
3	A2, A3, B3, C2, C3, C4, C5, C6 D1, D2, D3, D4, D5, D6	ALTO	Estabilizar el talud con muro de contención de concreto armado, Implementar proyecto de vivienda segura con sistema de evacuación de aguas y considerar 02 niveles edificatorios

## BIBLIOGRAFÍA

1. CENEPRED (2013). Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales.
2. INGEMMET Mapa geológico a escala 1: 50 000, del cuadrángulo 28s
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática; Censo Poblacional. Año 2007.
4. Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2017).
5. SENAMHI-MEF; Mapas de umbrales de precipitaciones. Año 2015.
6. <http://webinei.inei.gob.pe/nino/index.php/welcome/getInicio#>



.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Silva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
CIP. N° 101380

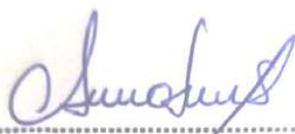
### INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 PLANO DE LOTIZACION APV VILLA QUEBRADA.....	8
IMAGEN 2 FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	9
IMAGEN 3 ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC.....	10
IMAGEN 4 PELIGRO POR MOVIMIENTO EN MASA SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC.....	10
IMAGEN 5 GEOLOGÍA REGIONAL SEGÚN EL INGENMET.....	12
IMAGEN 6 SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTO EN MASA, SEGÚN EL SIGRID.....	13
IMAGEN 7 INTENSIDAD SÍSMICA, SEGÚN EL SIGRID.....	13
IMAGEN 8 SUSCEPTIBILIDAD A HELADAS, SEGÚN EL SIGRID.....	14
IMAGEN 9 TEMPERATURAS EN JUNIO, SEGÚN EL SIGRID.....	14
IMAGEN 10 PRECIPITACIONES ACUMULADAS, SEGÚN EL SIGRID.....	15
IMAGEN 11 SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES POR LLUVIAS INTENSAS, SEGÚN EL SIGRID.....	15
IMAGEN 12 SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA POR LLUVIAS INTENSAS.....	16
IMAGEN 13. MAPA UBICACIÓN DE LA APV. VILLA QUEBRADA.....	19
IMAGEN 14 ACCESO AL APV VILLA QUEBRADA, SEGÚN GOOGLE MAP.....	20
IMAGEN 15. MAPA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DEL PERÚ.....	26
IMAGEN 16. MAPA LITOESTRATIGRAFICO REGIONAL.....	28
IMAGEN 17: MAPA GEOMORFOLÓGICO REGIONAL.....	29
IMAGEN 18. SISTEMA DE FALLAS GEOLÓGICAS, PRÓXIMAS AL ÁREA DE ESTUDIO.....	¡Error! Marcador no definido.
IMAGEN 19: MAPA UNIDADES GEOLÓGICAS ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	32
IMAGEN 20:. MAPA DE PENDIENTES DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	33
IMAGEN 21: CORTE LONGITUDINAL A-A'.....	34
IMAGEN 22: PERFIL LONGITUDINAL A-A'.....	34
IMAGEN 23. MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS, ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	37
IMAGEN 24: SECCIÓN SÍSMICA DE LONGITUD DE 48M.....	38
IMAGEN 25. MAPA DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	42
IMAGEN 26. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR DESLIZAMIENTO, ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	46
IMAGEN 27. MAPA DE ÁREAS DE DESLIZAMIENTOS.....	48
IMAGEN 28. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO, ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	49
IMAGEN 29. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO POR ELEMENTO EXPUESTO.....	50
IMAGEN 30. MAPA DE VULNERABILIDAD.....	76
IMAGEN 27. FÓRMULA PARA DETERMINAR EL NIVEL DEL RIESGO.....	78
IMAGEN 32. MAPA DEL RIESGO ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO.....	81
IMAGEN 33 MAPA DE PROPUESTA DE DRENAJES PARA LA APV. VILLA QUEBRADA.....	88

### INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: GRUPO ETARIO EN LA APV. VILLA QUEBRADA.....	21
GRÁFICO 2: DISCAPACIDAD DE LA APV. VILLA QUEBRADA.....	22
GRÁFICO 3: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE LA APV. VILLA QUEBRADA.....	22
GRÁFICO 4: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	23
GRÁFICO 5: TIPO DE SEGURO DE SALUD EN LA APV. VILLA QUEBRADA.....	24
GRÁFICO 6: INGRESO MENSUAL FAMILIAR DE LA APV. VILLA QUEBRADA.....	24
GRÁFICO 7: SECCIÓN SÍSMICA DE LONGITUD DE 48M.....	38
GRÁFICO 8: CLASIFICACIÓN DE FENÓMENO NATURAL – PELIGRO.....	40
GRÁFICO 9: CLASIFICACIÓN DE PELIGROS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES.....	40
GRÁFICO 10: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.....	41
GRÁFICO 11: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	41
GRÁFICO 12: FACTORES Y PARÁMETROS DE LA SUSCEPTIBILIDAD.....	42
GRÁFICO 13: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO, AMBITO DE INFLUENCIA.....	50
GRÁFICO 14: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO.....	51
GRÁFICO 15 SECUENCIA DE LA METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	53
GRÁFICO 16: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	77
GRÁFICO 17: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	78

GRÁFICO 18: PORCENTAJE DE NIVEL DE RIESGO ..... 82



.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Silva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPEE-J  
CIP. N° 101380

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. EMERGENCIAS DISTRITO DE SAN SEBASTIAN .....	16
CUADRO 2. ACCESO APV VILLA QUEBRADA .....	20
CUADRO 3. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO ETAREO, AÑO 2023 .....	21
CUADRO 4. TIPO DE DISCAPACIDAD, AÑO 2023 .....	21
CUADRO 5.. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA APV. VILLA QUEBRADA .....	22
CUADRO 6.. ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS DE LA APV. VILLA QUEBRADA .....	23
CUADRO 7.. TIPO DE SEGURO DE SALUD DE LA APV. VILLA QUEBRADA.....	23
CUADRO 8.. INGRESO MENSUAL FAMILIAR DE LA APV. VILLA QUEBRADA .....	24
CUADRO 9. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL, ESTACIONES KAYRA Y PERAYOC. ....	25
CUADRO 10. Escenario de lluvia de las estaciones de precipitaciones extremas.....	25
CUADRO 11.. UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....	26
CUADRO 12. HUMEDAD PROMEDIO MENSUAL.....	27
CUADRO 13. CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS .....	29
CUADRO 14. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ....	33
CUADRO 15:. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS .....	34
CUADRO 16. COORDENADAS DE LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA.....	38
CUADRO 17. CUADRO RESUMEN DE INTERPRETACIÓN DE SECCIÓN SÍSMICA .....	39
CUADRO 18. NOMENCLATURA DE FACTORES CONDICIONANTES .....	43
CUADRO 19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	43
CUADRO 20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	43
CUADRO 21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....	43
CUADRO 22. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS .....	43
CUADRO 23. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	43
CUADRO 24. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	44
CUADRO 25: ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....	44
CUADRO 26. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO PENDIENTE .....	44
CUADRO 27. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	44
CUADRO 28. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	44
CUADRO 29: ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....	44
CUADRO 30. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS .....	45
CUADRO 31. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	45
CUADRO 32 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	45
CUADRO 33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	45
CUADRO 34 NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....	45
CUADRO 35. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	46
CUADRO 36. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	46
CUADRO 37: ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....	46
CUADRO 38 NOMENCLATURA DE PARÁMETRO ÁREA DE DESLIZAMIENTO .....	47
CUADRO 39. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	47
CUADRO 40. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	47
CUADRO 41: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	47
CUADRO 42. NIVELES DE PELIGRO .....	48
CUADRO 43. MATRIZ NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	48
CUADRO 44. RESUMEN DE PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO.....	50
CUADRO 45. NIVEL DE PELIGRO POR LOTE .....	51
CUADRO 46. PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO .....	51
CUADRO 47 RESUMEN DE PELIGROS POR LOTE EXPUESTO .....	51
CUADRO 48 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	53
CUADRO 49 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	53
CUADRO 50: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	54
CUADRO 51 NOMENCLATURA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	54
CUADRO 52 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	54

CUADRO 53 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	54
CUADRO 54: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	54
CUADRO 55 PESO Y NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN .....	54
CUADRO 56 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON RESPECTO A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.....	55
CUADRO 57 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	55
CUADRO 58. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	55
CUADRO 59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	55
CUADRO 60 NOMENCLATURA FRAGILIDAD ECONÓMICA .....	55
CUADRO 61 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	56
CUADRO 62 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	56
CUADRO 63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	56
CUADRO 64 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO IMPACTO DE CORTE DE LADERA .....	56
CUADRO 65 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	56
CUADRO 66MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	56
CUADRO 67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	57
CUADRO 68 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN .....	57
CUADRO 69MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	57
CUADRO 70 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	57
CUADRO 71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	57
CUADRO 72. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO NIVELES EDIFICATORIOS.....	57
CUADRO 73 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	58
CUADRO 74 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	58
CUADRO 75: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	58
CUADRO 76 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA .....	58
CUADRO 77 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	58
CUADRO 78 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	59
CUADRO 79: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	59
CUADRO 80 NOMENCLATURA RESILIENCIA ECONÓMICA .....	59
CUADRO 81 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO INGRESO MENSUAL FAMILIAR.....	59
CUADRO 82 MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES.....	59
CUADRO 83 MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES.....	60
CUADRO 84: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	60
CUADRO 85 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO SOBRE RIESGO POR OCUPACIÓN EN LADERAS.....	60
CUADRO 86 MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES.....	60
CUADRO 87 MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES.....	60
CUADRO 88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	60
CUADRO 89 NOMENCLATURA DE LA DIMENSION SOCIAL .....	61
CUADRO 90 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	61
CUADRO 91 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	61
CUADRO 92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	61
CUADRO 93 NOMENCLATURA DE EXPOSICIÓN SOCIAL.....	61
CUADRO 94 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CANTIDAD DE PERSONAS EXPUESTAS .....	61
CUADRO 95 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	62
CUADRO 96. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	62
CUADRO 97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	62
CUADRO 98 NOMENCLATURA FRAGILIDAD SOCIAL .....	62
CUADRO 99 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	62
CUADRO 100 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	62
CUADRO 101: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	62
CUADRO 102 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO .....	63
CUADRO 103 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	63
CUADRO 104. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	63

CUADRO 105: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	63
CUADRO 106 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO DISCAPACIDAD.....	63
CUADRO 107 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	64
CUADRO 108. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	64
CUADRO 109: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	64
CUADRO 110 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS .....	64
CUADRO 111 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	64
CUADRO 112. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	64
CUADRO 113: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	65
CUADRO 114 NOMENCLATURA RESILIENCIA SOCIAL .....	65
CUADRO 115 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	65
CUADRO 116 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	65
CUADRO 117: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	65
CUADRO 118 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL .....	65
CUADRO 119 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	66
CUADRO 120. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	66
CUADRO 121: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	66
CUADRO 122 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE GRD.....	66
CUADRO 123 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	66
CUADRO 124. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	66
CUADRO 125: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	67
CUADRO 126 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO TIPO DE SEGURO DE SALUD .....	67
CUADRO 127 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	67
CUADRO 128. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	67
CUADRO 129: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	67
CUADRO 130 NOMENCLATURA DEL DIMENSIÓN .....	68
CUADRO 131 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	68
CUADRO 132 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	68
CUADRO 133: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	68
CUADRO 134 NOMENCLATURA DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL .....	68
CUADRO 135 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CERCANIA DE LA EDIFICACIÓN AL CAUCE NATURAL .....	68
CUADRO 136 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	69
CUADRO 137. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	69
CUADRO 138: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	69
CUADRO 139 NOMENCLATURA FRAGILIDAD AMBIENTAL .....	69
CUADRO 140 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	69
CUADRO 141. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	69
CUADRO 142: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	69
CUADRO 143 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE .....	70
CUADRO 144 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	70
CUADRO 145. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	70
CUADRO 146: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	70
CUADRO 147 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PORCENTAJE DE ÁREA EDIFICADA .....	70
CUADRO 148 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	71
CUADRO 149. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	71
CUADRO 150: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	71
CUADRO 151 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LADERAS .....	71
CUADRO 152 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	71
CUADRO 153. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	71
CUADRO 154: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	72
CUADRO 155NOMENCLATURA RESILIENCIA AMBIENTAL.....	72
CUADRO 156MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	72

CUADRO 157 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	72
CUADRO 158: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	72
CUADRO 159 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PRACTICAS DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN ÁREAS VERDES.....	72
CUADRO 160 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	73
CUADRO 161. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	73
CUADRO 162: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	73
CUADRO 163 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL SUELO POR LOTE.....	73
CUADRO 164 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	73
CUADRO 165. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	74
CUADRO 166: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	74
CUADRO 167 NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	74
CUADRO 168 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	74
CUADRO 169. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	74
CUADRO 170: ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....	74
CUADRO 171. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	75
CUADRO 172. NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	76
CUADRO 173. RESUMEN DE PORCENTAJES DE NIVEL DE RIESGO.....	77
CUADRO 174. RESUMEN DE VULNERABILIDAD POR LOTE .....	77
CUADRO 175. MATRIZ DE RIESGO.....	79
CUADRO 176. NIVELES DE RIESGO .....	79
CUADRO 177 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO. ....	79
CUADRO 178. PORCENTAJES DE LOTES DE NIVEL DE RIESGO .....	81
CUADRO 179. RESUMEN DE RIESGO POR LOTE .....	81
CUADRO 180 COSTOS UNITARIOS DE INFRAESTRUCTURA DE EDIFICACIONES .....	82
CUADRO 181. DAÑOS PROBABLES ELEMENTOS EXPUESTOS .....	83
CUADRO 182. VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS .....	84
CUADRO 183. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS DE RECURRENCIA.....	84
CUADRO 184. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	85
CUADRO 185. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	85
CUADRO 186. NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	86
CUADRO 187 PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN .....	86
CUADRO 188. RECOMENDACIONES POR PREDIO PARA NIVEL DE RIESGO ALTO Y MUY ALTO.....	91

# ANEXOS

# MAPAS TEMÁTICOS

184160

184240

184320



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

AMBITO DE ESTUDIO

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- ▬ Area de Influencia\_APV V.Q.
- ▬ Rio
- ▬ Manzanas\_APV\_VQ
- Lotes\_APV\_VQ

**LEYENDA :**

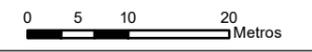
**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastián  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

**ESCALA: 1:700**



**FECHA:**  
Julio - 2025

**Nº MAPA:**  
**MP - 01**

184160

184240

184320

8499200

8499200

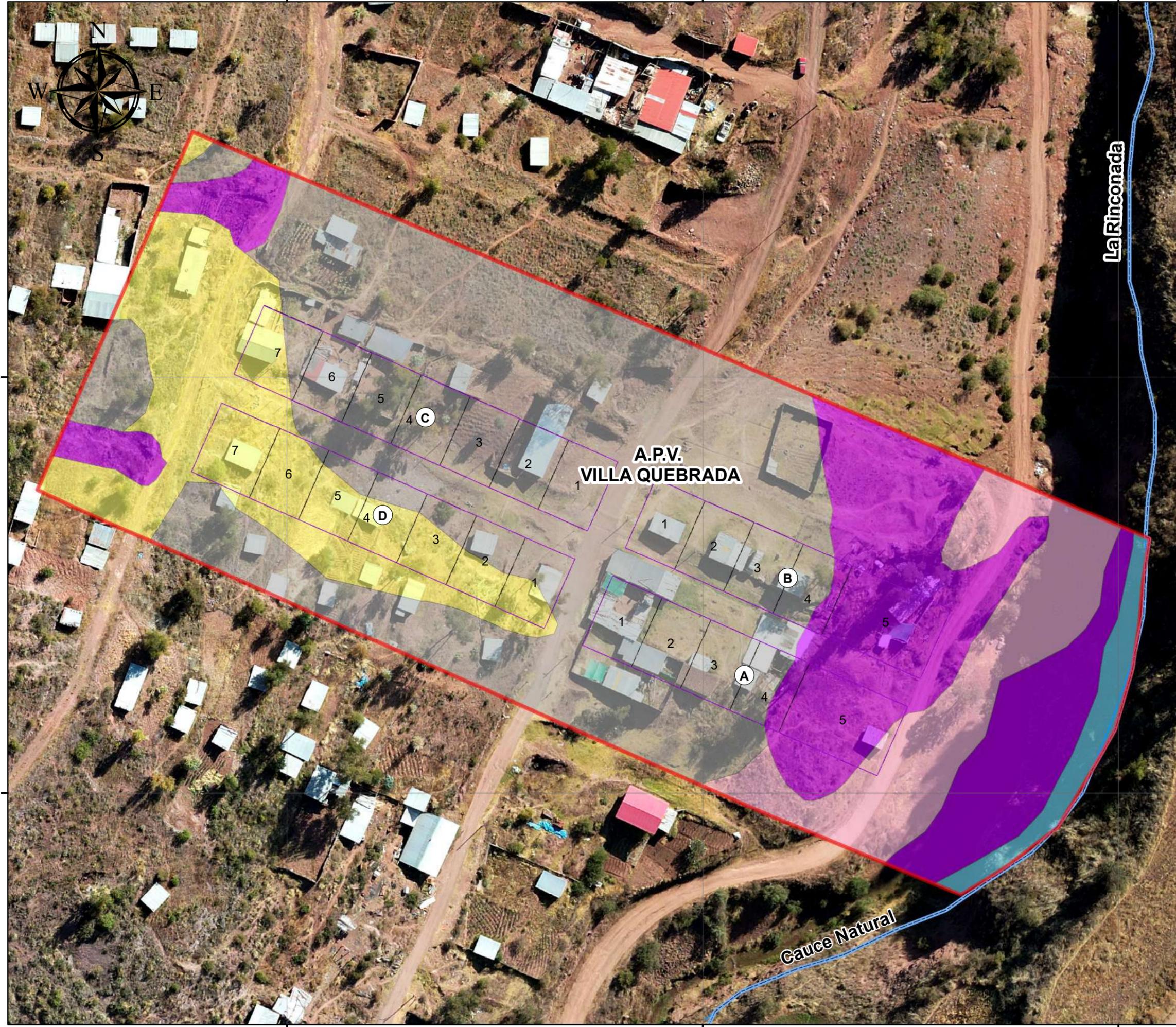
8499120

8499120

184160

184240

184320



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

UNIDADES GEOLÓGICAS

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

SIMBOLOGÍA :

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

LEYENDA :

**Unidades geológicas**

- Arenisca y lutitas
- Conglomerados y diatomitas
- Deposito aluvial
- Depositos fluvial
- Relleno

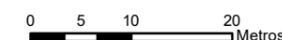
INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

UBICACIÓN :

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastián  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

ESCALA: 1:700



FECHA:  
Julio - 2025

Nº MAPA:  
**MP - 02**

184160

184240

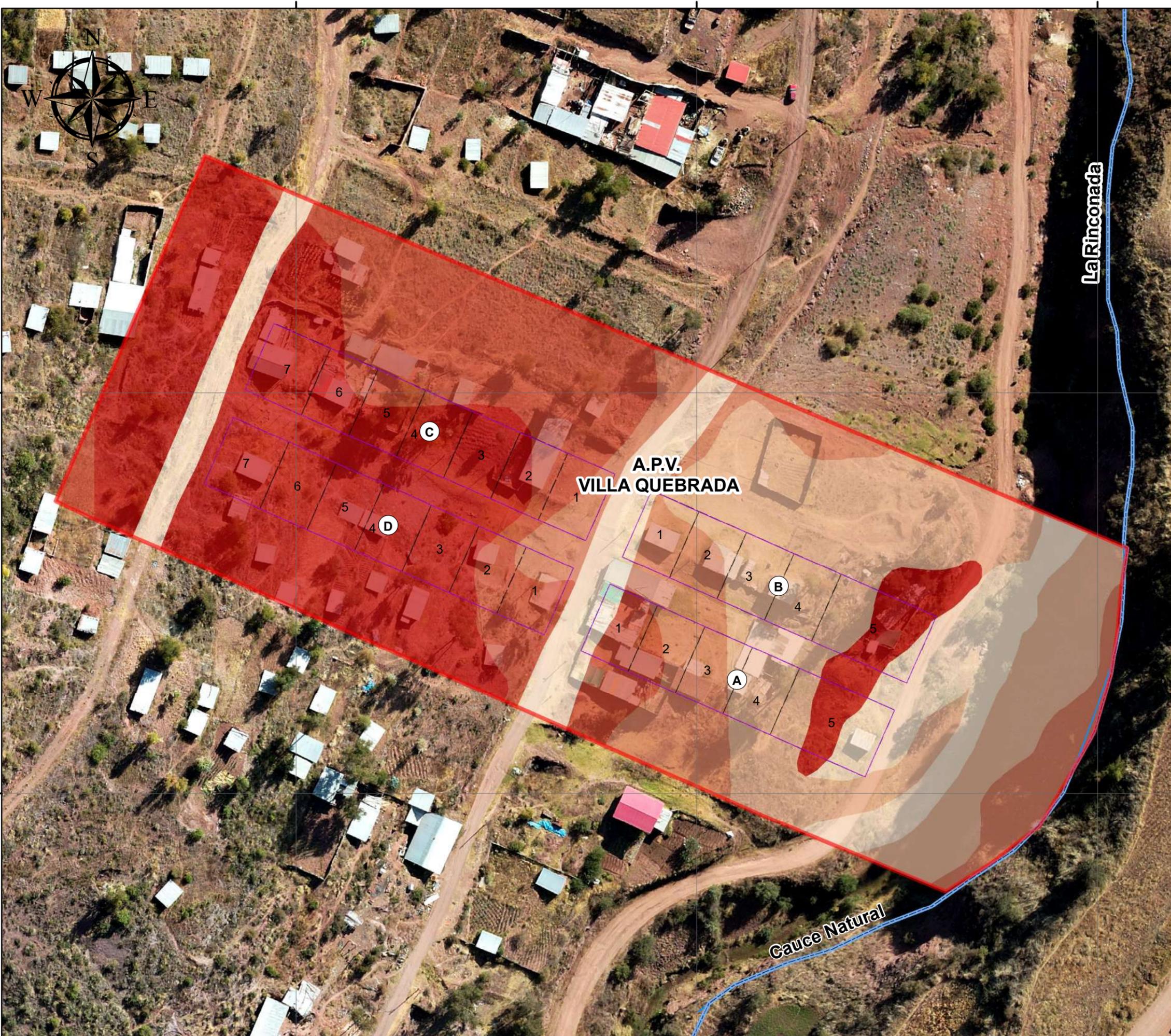
184320

8499200

8499200

8499120

8499120



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

**TÍTULO DE MAPA:**

**PENDIENTE**

**EQUIPO TÉCNICO:**

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

**LEYENDA :**

**Rango de pendientes**

- 0° - 5°
- 5° - 15°
- 15° - 20°
- 20° - 25°
- > 25°

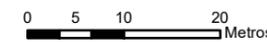
**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

<b>SECTOR:</b>	APV. Villa Quebrada
<b>ZONA:</b>	Sur
<b>DISTRITO :</b>	San Sebastián
<b>PROVINCIA :</b>	Cusco
<b>DEPARTAMENTO:</b>	Cusco

**ESCALA: 1:731**



**FECHA:** Julio - 2025

**Nº MAPA:** MP - 03

184160

184240

184320



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**GEOMORFOLOGÍA**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

**LEYENDA :**

- Unidades geomorfológicas**
- Cauce natural
  - Escarpe
  - Terraza aluvial
  - Vertiente empinada
  - Vertiente inclinada
  - Vertiente moderadamente empinada

**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
 - Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
 - Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastián  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

**ESCALA: 1:700**

**FECHA:** Julio - 2025  
**Nº MAPA:** MP - 04

184160

184240

184320

8499200

8499200

8499120

8499120

Cauce Natural

La Rinconada

A.P.V. VILLA QUEBRADA

C

D

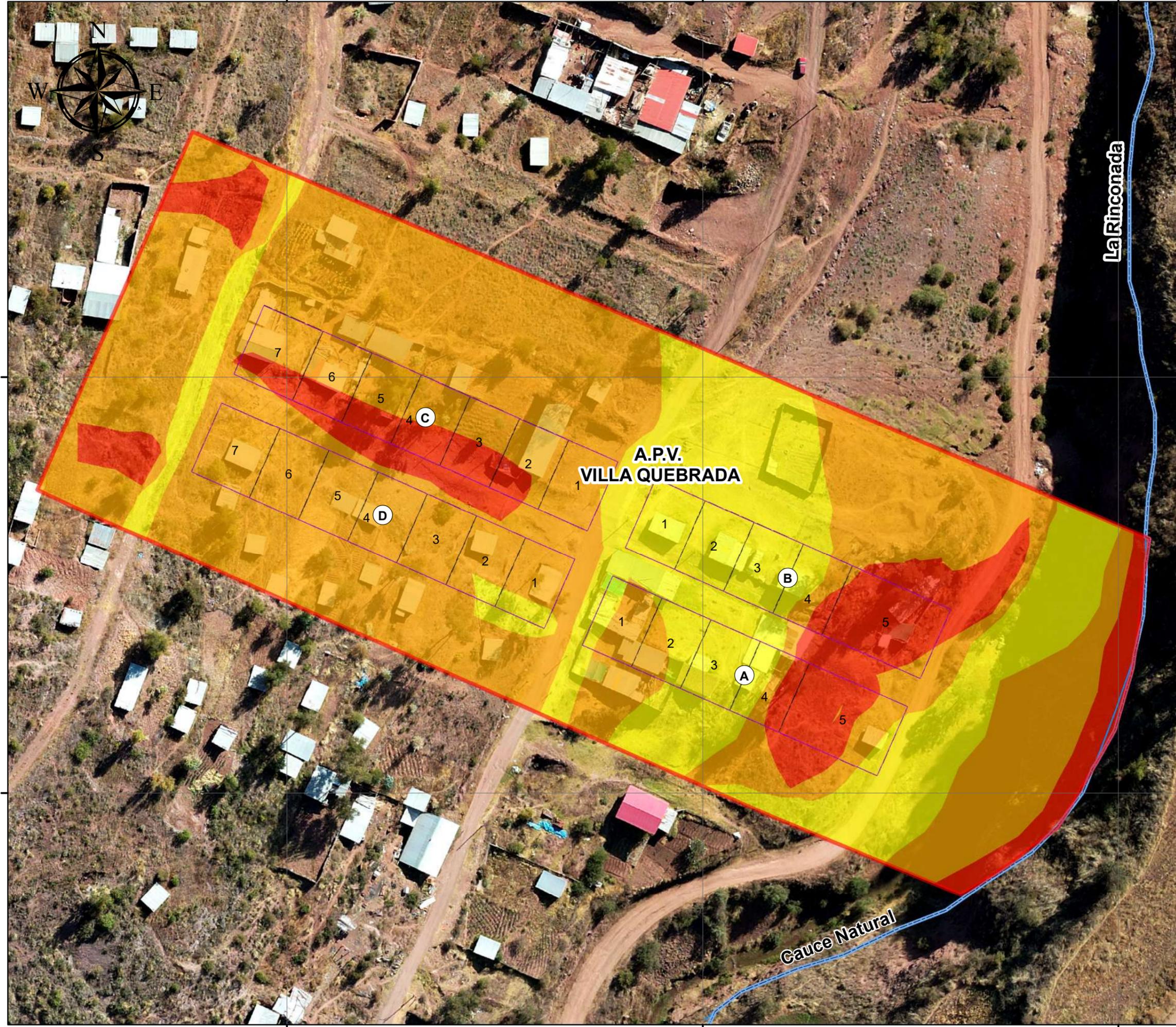
B

A

184160

184240

184320



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia\_APV V.Q.
- Rio
- Manzanas\_APV\_VQ
- Lotes\_APV\_VQ

**LEYENDA :**

**Nivel de susceptibilidad**

- MEDIA
- ALTA
- MUY ALTA

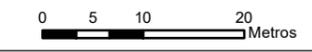
**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastián  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

**ESCALA: 1:700**



**FECHA:**  
Julio - 2025

**Nº MAPA:**  
**MP - 05**

184160

184240

184320

8499200

8499200

8499120

8499120

184160

184240

184320



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**ÁREAS DE DESLIZAMIENTO**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

**LEYENDA :**

- Áreas de deslizamiento**
- Menor a 250
  - 250m2 a 500m2
  - 500m2 a 1000m2
  - 1000m2 a 2000m2
  - Mayor a 2000m2

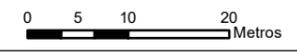
**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

<b>SECTOR:</b>	APV. Villa Quebrada
<b>ZONA:</b>	Sur
<b>DISTRITO :</b>	San Sebastián
<b>PROVINCIA :</b>	Cusco
<b>DEPARTAMENTO:</b>	Cusco

ESCALA: 1:700



FECHA:  
Julio - 2025

Nº MAPA:  
**MP - 06**

184160

184240

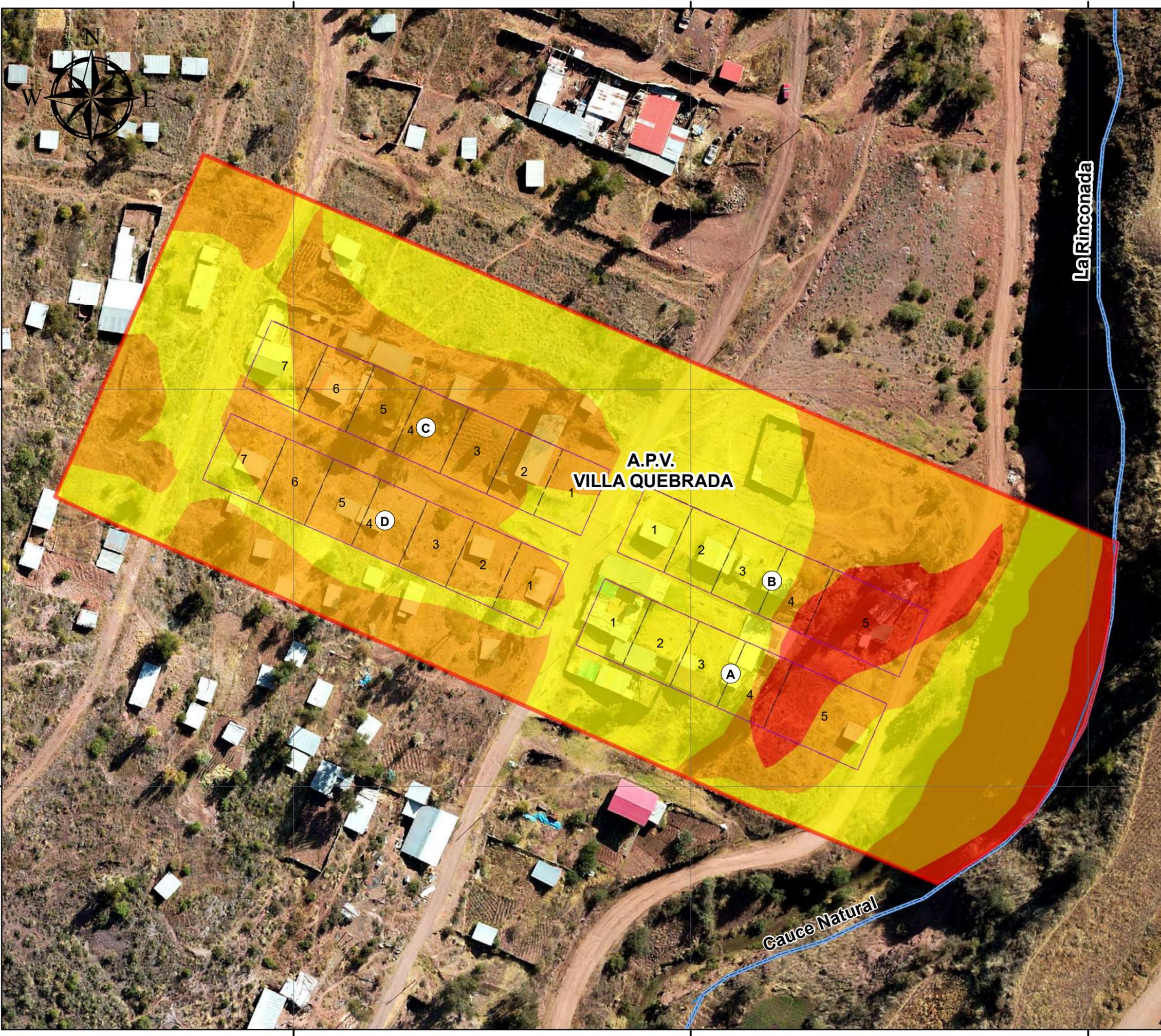
184320

8499200

8499200

8499120

8499120



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**PELIGRO**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

**LEYENDA :**

**Nivel de Peligrosidad**

- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

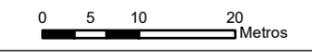
**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastian  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

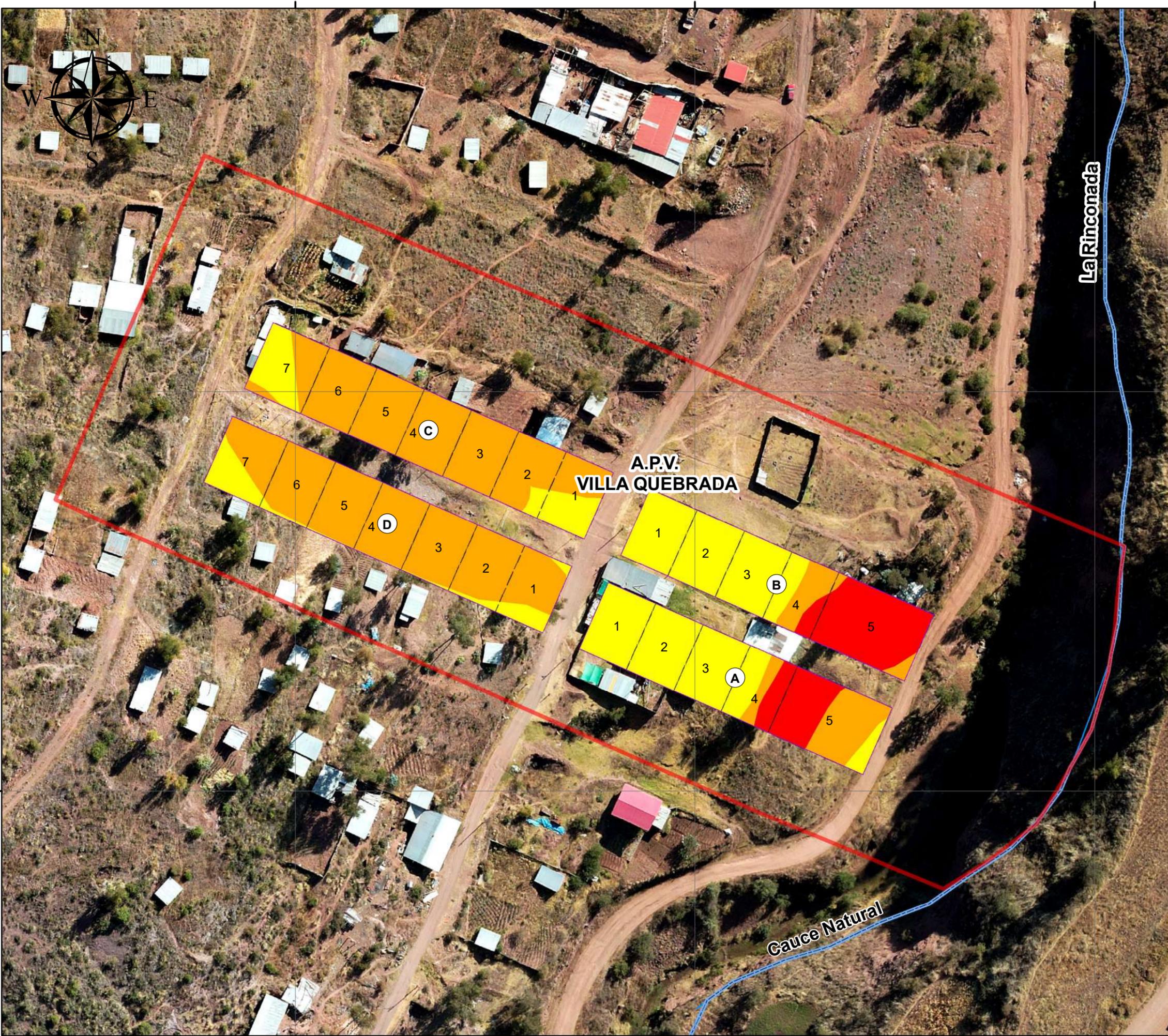
**ESCALA: 1:731**



**FECHA:**  
Julio - 2025

**Nº MAPA:**  
**MP - 07**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.230	< P ≤	0.423
ALTO	0.124	< P ≤	0.230
MEDIO	0.067	≤ P ≤	0.124
BAJO	0.036	≤ P ≤	0.067



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**PELIGROSIDAD POR ELEMENTO EXPUESTO**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

**LEYENDA :**

**Nivel de peligrosidad por elemento expuesto**

- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

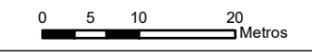
**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastian  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

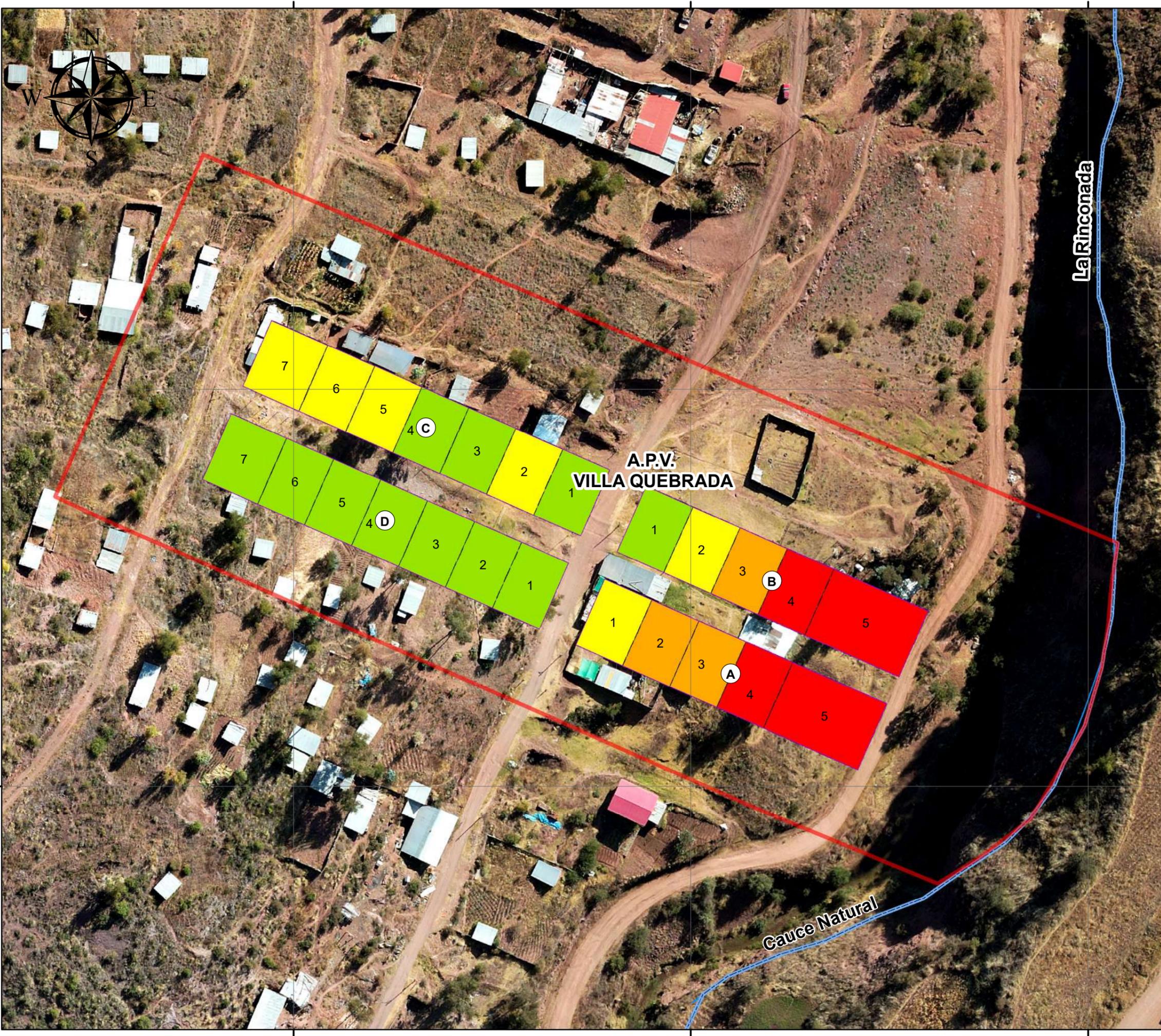
ESCALA: 1:731



**FECHA:**  
Julio - 2025

**Nº MAPA:**  
**MP - 08**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.230	< P ≤	0.423
ALTO	0.124	< P ≤	0.230
MEDIO	0.067	≤ P ≤	0.124
BAJO	0.036	≤ P ≤	0.067



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL  
DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR  
DESGLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA,  
DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**VULNERABILIDAD**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

**LEYENDA :**

**Nivel de vulnerabilidad**

- Bajo
- Media
- Alta
- Muy alta

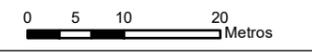
**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastian  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

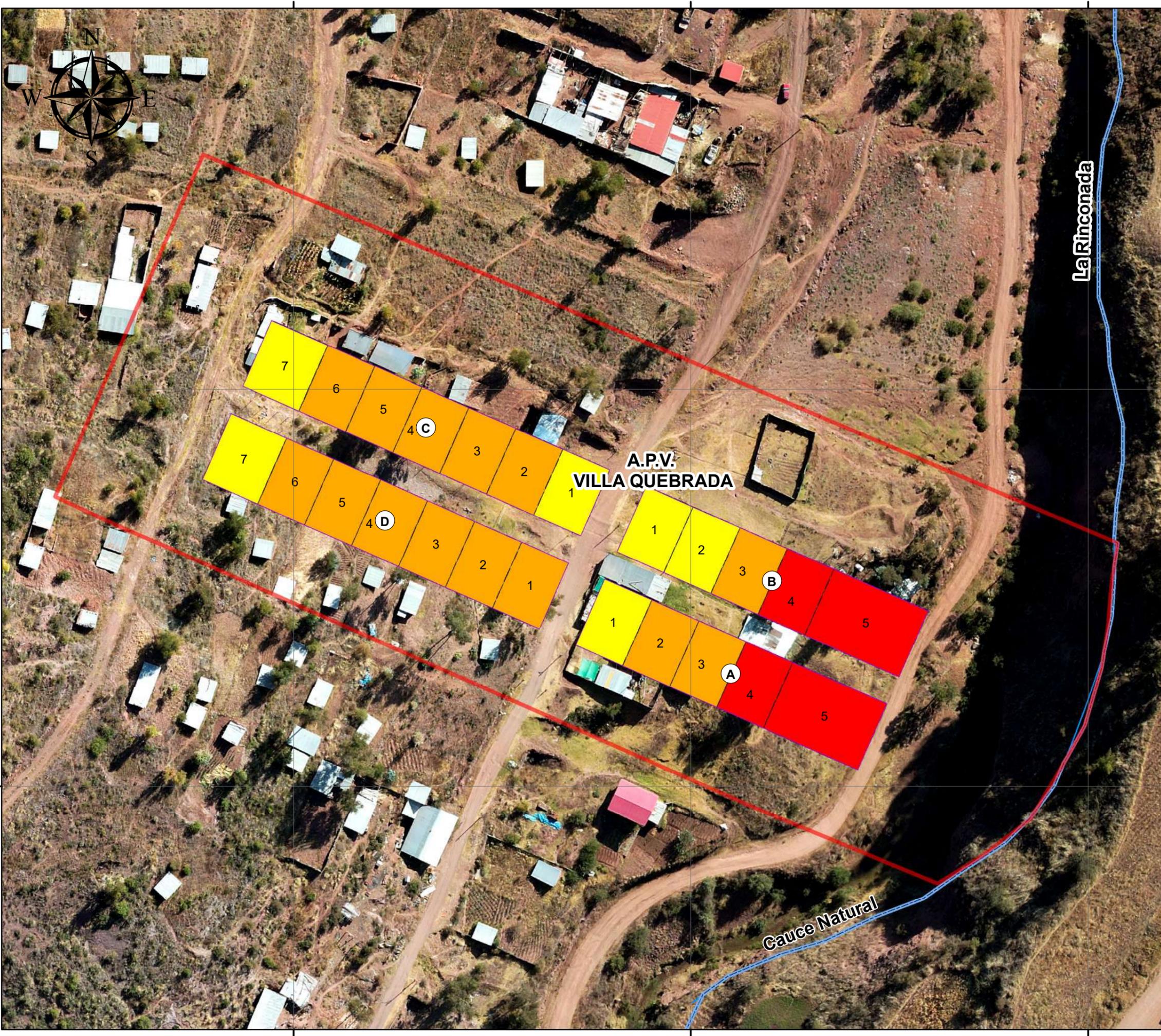
**ESCALA: 1:731**



**FECHA:**  
Julio - 2025

**Nº MAPA:**  
**MP - 0**

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.269	≤	V	≤ 0.482
ALTO	0.138	≤	V	< 0.269
MEDIO	0.074	≤	V	< 0.138
BAJO	0.037	≤	V	< 0.074



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**RIESGO**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

SIMBOLOGÍA :

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

LEYENDA :

**Riesgo**

- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

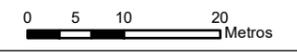
INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

UBICACIÓN :

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastian  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

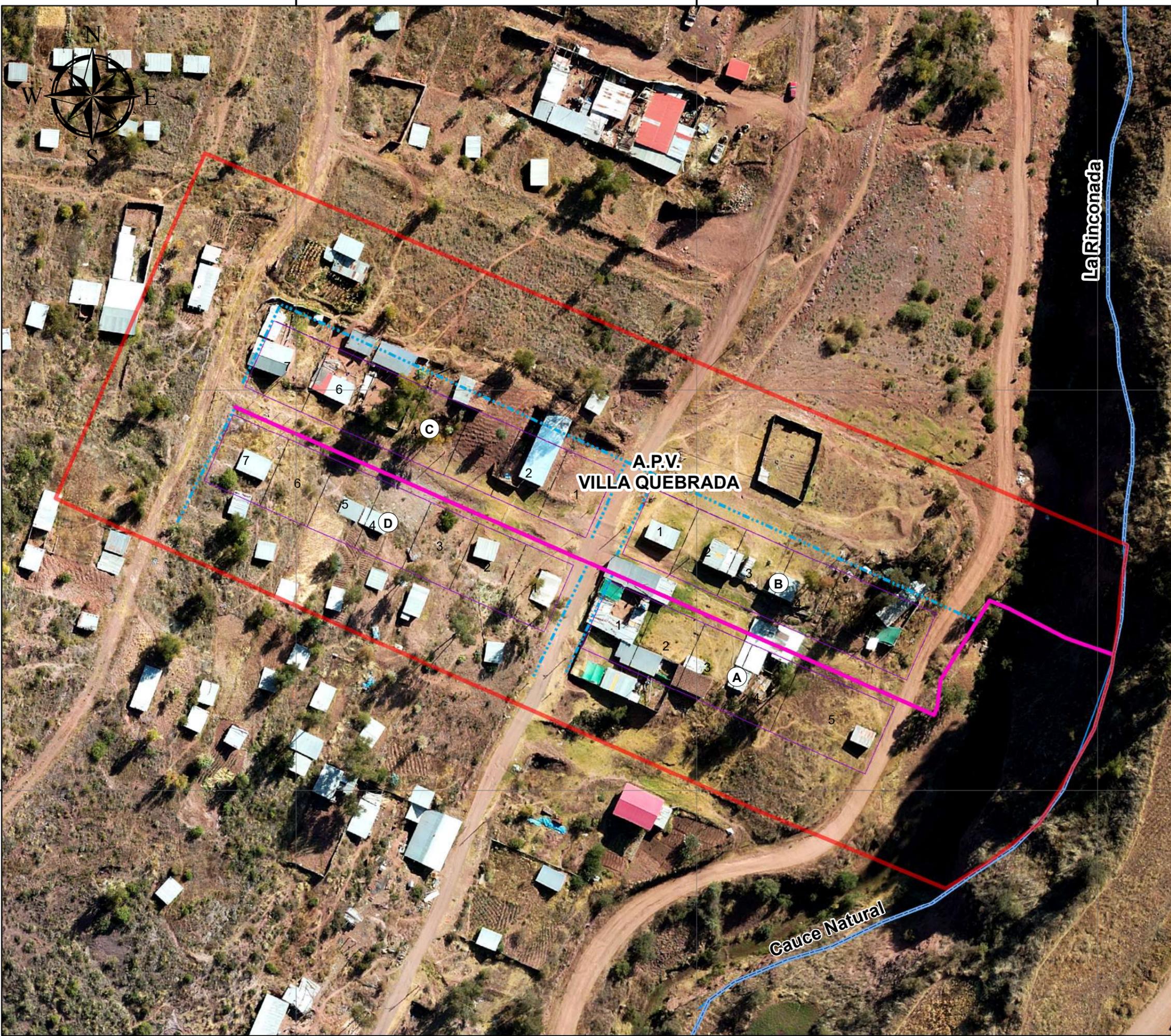
ESCALA: 1:731



**FECHA:**  
Julio - 2025

**Nº MAPA:**  
**MP - 10**

NIVEL DE RIESGO	RANGO	≤ R <	RANGO
MUY ALTO	0.070	≤ R <	0.234
ALTO	0.019	≤ R <	0.070
MEDIO	0.006	≤ R <	0.019
BAJO	0.001	≤ R <	0.006



**ESQUEMA DE UBICACIÓN DISTRITAL**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL  
DEL CUSCO

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR  
DESPLAZAMIENTO DE LA APV. VILLA QUEBRADA,  
DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN”**

TÍTULO DE MAPA:

**PROPUESTAS ESTRUCTURALES**

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluadora de Riesgos  
- Ing. Alcira E. Olivera Silva  
Asistencia Técnica - Especialistas SIG

**SIMBOLOGÍA :**

- Area de Influencia APV V.Q.
- Rio
- Manzanas APV\_VQ
- Lotes APV\_VQ

**LEYENDA :**

- PROPUESTA**
- Drenaje Principal
  - Sub drenaje

**INFORMACIÓN GENERAL:**

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 19L  
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)  
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

**UBICACIÓN :**

**SECTOR:** APV. Villa Quebrada  
**ZONA:** Sur  
**DISTRITO :** San Sebastián  
**PROVINCIA :** Cusco  
**DEPARTAMENTO:** Cusco

**ESCALA: 1:731**  
0 5 10 20 Metros

**FECHA:** Julio - 2025  
**Nº MAPA:** MP - 11