



CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 4 |
| CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES | 5 |
| 1.1 Nombre del Estudio | 5 |
| 1.2 Antecedentes | 5 |
| 1.3 Objetivo | 5 |
| 1.3.1 Objetivos Generales | 5 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 5 |
| 1.4 Marco Normativo | 5 |
| CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO | 7 |
| 2.1 Ubicación de la Zona de Estudio | 7 |
| 2.1.1 Ubicación Política | 7 |
| 2.1.2 Ubicación Geográfica | 9 |
| 2.1.3 Localización y Límites | 10 |
| 2.1.4 Localización y Límites | 11 |
| 2.2 Descripción Física de la Zona a evaluar | 12 |
| 2.2.1 Descripción de la Población | 12 |
| 2.2.2 Descripción del Tipo de Vivienda | 18 |
| 2.2.3 Descripción de los Servicios Básicos: | 22 |
| 2.3. Características Generales del Área Geográfica a Evaluar | 26 |
| 2.3.1 Condiciones Pendiente: | 26 |
| 2.3.2 Condiciones de Geología | 28 |
| 2.3.3 Condiciones de Geomorfología: | 30 |
| 2.3.4 Condiciones de Suelo: | 32 |
| 2.3.7 Condiciones Climatológicas | 34 |
| CAPITULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS | 42 |
| 3.1 Determinación del nivel de peligrosidad | 42 |
| 3.1.1 Metodología para la determinación del peligro | 42 |
| 3.1.2 Recopilación y análisis de información | 42 |
| 3.1.3 Identificación del Peligro | 43 |
| 3.1.4 Delimitación del Peligro: | 44 |
| 3.1.5 Susceptibilidad del Ámbito Geográfico ante el Peligro | 44 |
| 3.1.5 Ponderación de los parámetros de Evaluación | 49 |
| 3.1.6 Identificación de elementos Expuestos | 52 |
| 3.1.6 Definición de Escenarios | 56 |
| 3.1.9 Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad | 57 |



| | |
|--|----|
| 3.2 Análisis de Vulnerabilidad | 59 |
| 3.2.1 Análisis de la Dimensión Social..... | 60 |
| 3.2.2 Análisis de la Dimensión Económica..... | 67 |
| 3.2.3 Nivel de Vulnerabilidad..... | 73 |
| 3.2.4 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad | 74 |
| 3.3 Calculo de Riesgo | 76 |
| 3.3.1 Metodología para la determinación de los niveles de riesgo | 76 |
| 3.3.2 Determinación de los Niveles de Riesgo | 76 |
| 3.3.3 Calculo de Posibles pérdidas (Cualitativas y Cuantitativas)..... | 80 |
| 3.3.4 Zonificación de Riesgos..... | 81 |
| 3.3.5 Medidas de prevención | 81 |
| 3.4 Control de Riesgos | 83 |
| 3.4.1 Valoración de consecuencias | 83 |
| 3.4.2 Valoración de frecuencia | 83 |
| 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 85 |
| 4.1 Conclusiones | 85 |
| 4.2 Recomendaciones..... | 86 |



INTRODUCCION

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

El centro poblado de Ubiato se ubica en la margen derecha del río Apurímac, a una altitud de 598 m.s.n.m. Cuenta con aproximadamente 212 habitantes y 75 viviendas (INEI 2017). La zona presenta un clima tropical y húmedo. En la estación de Pichari, la más cercana al área de trabajo (última en funcionar), se tiene registrada precipitaciones de 2184,6 mm anuales (SENAMHI, 2003). El centro poblado de Ubiato, se encuentra actualmente sobre áreas vulnerables a peligros geológicos, específicamente sobre terrenos muy susceptibles a ser erosionados por la dinámica fluvial y esto ya se corrobora actualmente por el peligro inminente de deslizamiento en la zona.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la evaluación del riesgo de los sectores y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, servicios básicos, económicas y entre otros.

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

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

En el Quinto Capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo de riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por deslizamiento del cerro Pachalacca del área de evaluación y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, en este capítulo también se determina el cálculo de pérdidas posibles y las medidas de prevención, reducción de desastres de orden estructural y no estructural.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control de riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo, del área de evaluación en el centro poblado de Ubiato del distrito de Kimbiri de la Provincia de la convención, Departamento de Cusco.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Nombre del Estudio

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO.

1.2 Antecedentes

El centro poblado de Ubiato del distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco, se encuentra ubicado en la margen derecha del río Apurímac, a una altitud de 598 m.s.n.m. La zona presenta un clima tropical y húmedo. En la estación de Pichari, la más cercana al área de trabajo (última en funcionar), se tiene registrada precipitaciones de 2184,6 mm anuales (SENAMHI, 2003).

Este centro poblado cuenta con aproximadamente 212 habitantes y 75 viviendas (INEI 2017). Las viviendas de esta zona tienen características predominantes de madera, en menor cantidad viviendas de material noble que se concentran mayormente en el centro y en zonas estables.

El centro poblado de Ubiato, se encuentra actualmente sobre áreas vulnerables a peligros de deslizamiento del cerro Pachalacca, puesto a que se encuentran ubicados específicamente sobre terrenos con fuerte pendiente muy susceptibles a ser erosionados por la dinámica fluvial. Es por ello que la zona de intervención está identificada como zona en peligro por ocurrencia de deslizamiento y erosión del talud de la margen derecha a consecuencia de las lluvias torrenciales que caen en la zona ponen en riesgo los asentamientos humanos del centro poblado de Ubiato.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivos Generales

Determinar los niveles de riesgo por peligro de deslizamiento del cerro Pachalacca de la comunidad de Ubiato del Distrito de Kimbiri de la provincia la Convención-Región Cusco. En el marco de la aplicación de la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del CENEPRED.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de peligrosidad en el área de estudio.
- Determinar los niveles de vulnerabilidad y niveles de riesgo ante deslizamiento del cerro Pachalacca.
- Recomendar las medidas preventivas y correctivas de carácter estructural y no estructural efectos de reducir o controlar los riesgos.

1.4 Marco Normativo

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

La evaluación de riesgo de desastre por fenómenos naturales, se desarrolla bajo, (normativa siguiente):

- Constitución Política del Perú. Fecha de promulgación: 29/12/1993. (Fecha de inicio de vigencia: 01/01/1994).



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

- Ley N° 30693 Ley del Presupuesto del Sector Público – Año Fiscal 2018.
- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado
- Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 350-2015-EF.
- Ley N° 28716 Ley de Control Interno de las Entidades del Estado.
- Código Civil - Artículo 1764°, Locación de Servicios
- Directiva N° 0015-2016-GRP-GGR/DGA y sus modificaciones
- Acuerdo Nacional (Política 32°: Gestión del Riesgo de Desastres). (Fecha: marzo 2011)
- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Fecha: 19 de febrero de 2011)
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Fecha: 27 de mayo de 2011)
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley N° 27867 (Fecha: 18 de noviembre de 2002)
- Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (Fecha: 27 de mayo de 2003)
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo. Ley N° 29158
- Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable, Ley N° 29869
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional. 01 de noviembre de 2012.
- Resolución Ministerial 334-2012-PCM. Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para las Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Resolución Directoral N 005-2012-EF/63.01 Pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgos en los proyectos de inversión pública. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Anexos N°05, N°06 y N°07 de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (2004, pp. 76-88), Ministerio de Economía y Finanzas.
- Resolución Jefatural N°112-2006-IGN/OAJ/DGC/J.
- Manual: "Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública".
- Manual: "Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo de desastre en los proyectos de inversión pública".
- Manual: "Sistema nacional de inversión pública y cambio climático, una estimación de los costos y los beneficios de implementar medidas de reducción del riesgo".
- Manual: "Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible".
- Ley N°30225, ley de contrataciones del estado.
- Reglamento de la ley de contrataciones del estado, aprobado mediante decreto supremo N°350-2015-EF
- Modificada por decreto legislativo N°1341, que entró en vigencia el 03.04.2017
- Modificado por decreto supremo N°056-2017-EF, que entró en vigencia el 03.04.2017
- Conforme a la directiva N°012-2017-OSCE/CD y a la décima séptima disposición complementaria transitoria del reglamento, incorporada mediante decreto supremo N°147-2017-EF, lo establecido en el numeral 8.2 del artículo 8 del reglamento se aplica para la contrataciones de obras, cuyos expedientes técnicos se convoquen a partir de la entrada en vigencia de las modificaciones incorporadas por el decreto supremo N°056-2017-EF, asimismo, dicha disposición es aplicable para las obras cuya ejecución se realice en virtud de tales expedientes técnicos.



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

- Lo establecido en el numeral 116.3 del artículo 116 del reglamento se aplica a los contratos de obra cuyos expedientes técnicos se convoquen a partir de la entrada en vigencia de las modificaciones incorporadas por el decreto supremo N°056-2017-EF.

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación de la Zona de Estudio

El objetivo del presente estudio fue diagnosticar las condiciones físicas, sociales y económicas, existente del ámbito de estudio, recogiendo información en campo y ayuda bibliográfica.

2.1.1 Ubicación Política

El distrito de Kimbiri, espacial y geográficamente está constituido por un total de 76 centros poblados según el último censo de 2017 INEI, siendo Kimbiri la capital de distrito

- Región: Cusco
- Departamento: Cusco
- Provincia: La Convención
- Distritos: Kimbiri
- Centro Poblado Ubiato
- Código de Ubigeo 809070005

Tabla N° 2.1: Distrito de Kimbiri: División Política según Centros Poblado y Principales Anexos, Comunidades y Sectores Urbanos 2016

| N° | Centro Poblado/Anexo/Comunidades | N° | Centro Poblado/Anexo/Comunidades | N° | Centro Poblado/Anexo/Comunidades |
|-----------|----------------------------------|------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|
| I | KIMBIRI CERCADO | III | PROGRESO | VI | CHIRUMPIARI |
| 1 | Kimbiri | 11 | Unión Rosales | 20 | Chirumpiari |
| 2 | Villa el Salvador | 12 | Progreso | 21 | Palestina baja |
| 3 | Ubiato | 13 | Maquete Seranta | 22 | Palestina Alta |
| 4 | Sampatuari Anaro | IV | MANITEA ALTA | VII | VILLA KINTIARINA |
| 5 | Visa Alegre Baja | 14 | Manitea Alta | 23 | Pueblo Libre Alto |
| II | SAMANIATO | V | LOBO TAWANTINSUYO | 24 | Pueblo Libre Baja |
| 6 | Ivankiari | 15 | Ccorichayocc | 25 | Villa Kintiarina |
| 7 | Samaniato | 16 | Manitea Baja | 26 | Limatambo |
| 8 | Helares | 17 | Sirenachayocc | 27 | Segundo Lote |
| 9 | Nueva Esperanza | 18 | Unión Vista Alegre | VII | KIMBIRI ALTO |
| 10 | Los Ángeles | 19 | Lobo Tawantinsuyo | I | Kimbiri Alto (Roca) |

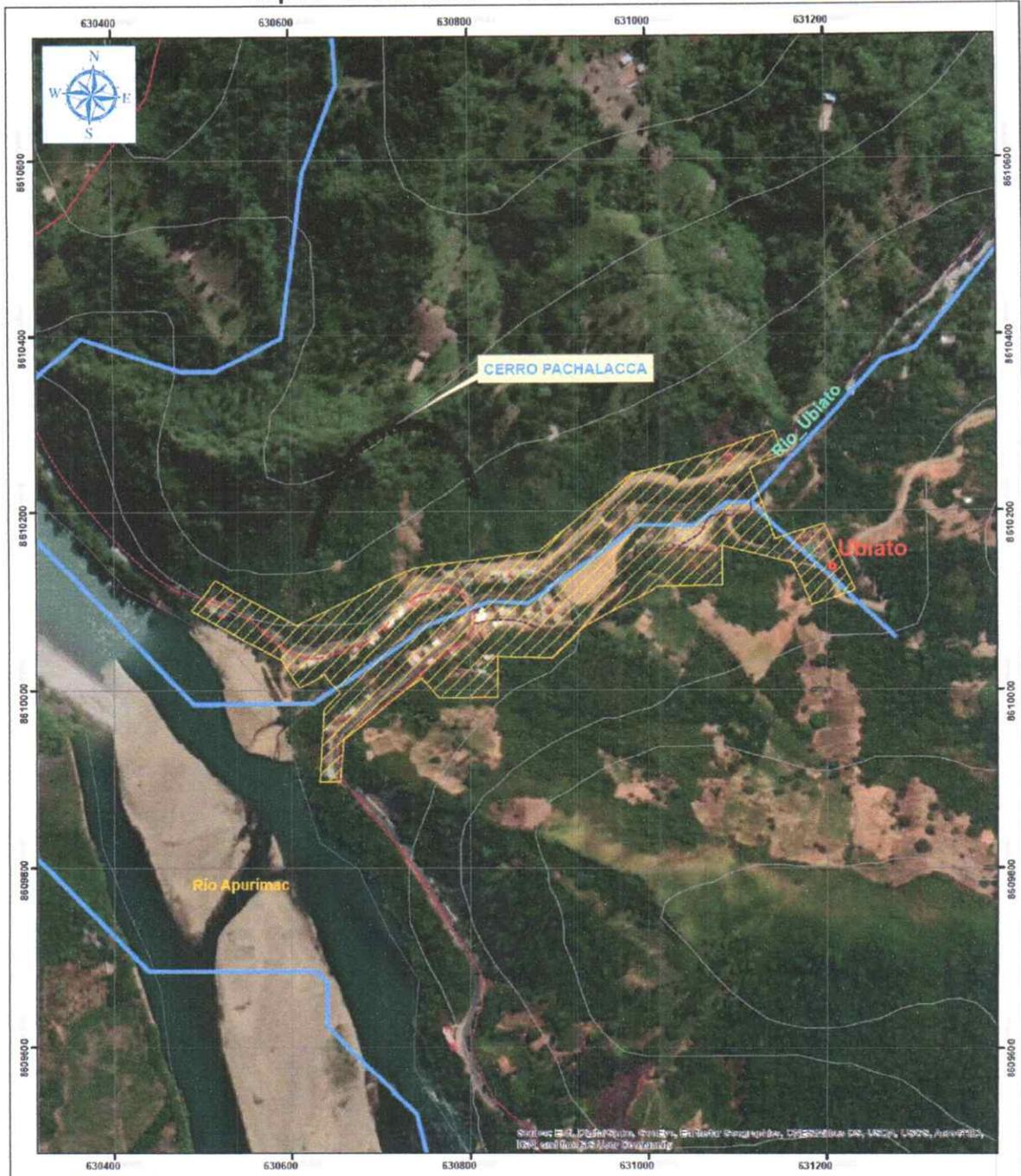
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.1: Ubicación – Centro Poblado de Ubiato



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|---|-----------------|-----------------|---------|--|------------------|-------------------|------------------|------|--|-----------|---------------|-------------------------------|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Provincia □ Distrito ● Centros_Pobladors ■ Área Urbana — Falda — Rad Vial_Departamental — Rad Vial_Nacional — Rad Vial_Vecinal — Curvas de Nivel — Rio_Ubiato — Rio_Apurimac — Curvas de Nivel | | | <p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Escala: 1:5,000</p> | <p>TEMÁTICO: MAPA DE UBICACIÓN</p> <table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujo: B.I.A.D.</td> <td>Escala: 1:5,000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño: B.I.A.D.</td> <td>Fecha: Marzo 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td rowspan="2">U-01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varia</td> <td>Proyección: 16 Hemisferio Sur</td> </tr> </table> | Revisado: | Dibujo: B.I.A.D. | Escala: 1:5,000 | Datum: WGS 1984 | Lámina: | | Diseño: B.I.A.D. | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | U-01 | | Aprobado: | Fuente: Varia | Proyección: 16 Hemisferio Sur |
| Revisado: | Dibujo: B.I.A.D. | Escala: 1:5,000 | Datum: WGS 1984 | Lámina: | | | | | | | | | | | |
| | Diseño: B.I.A.D. | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | U-01 | | | | | | | | | | | |
| | Aprobado: | Fuente: Varia | Proyección: 16 Hemisferio Sur | | | | | | | | | | | | |

Fuente: ArcGIS 10.4.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES

Betty

Ing. Betsy J. Ayala Delgado

R.J. N° 062-2019-CENEPRE-DJ



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

2.1.2 Ubicación Geográfica

El distrito de Kimbiri es uno de los catorce distritos que conforman la provincia de La Convención, ubicada en el departamento de Cusco, bajo la Administración del Gobierno Regional de Cusco. El distrito de Kimbiri tiene una superficie territorial de 1,134.69 km² y está ubicada a 739 m.s.n.m. en las coordenadas 14°16'05" de latitud Sur 73°58'13" de Longitud Oeste.

Tabla N° 2.2: Superficie y ubicación geográfica

| N° | Código Ubigeo | Provincia/Distrito | Capital Legal | Superficie | Ubicación Geográfica | | |
|----|---------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------------|-------------|----------------|
| | | | | Km ² | Altitud (m.s.n.m) | Latitud Sur | Longitud Oeste |
| 1 | 000900 | La Convención | Quillabamba | 30.061.82 | 1050 | 12°51'48" | 72°41'35" |
| 2 | 080907 | Kimbiri | Kimbiri | 1134.69 | 739 | 12°36'35" | 73°46'52" |

Fuente: INEI (Directorio Nacional de Municipalidades, Provinciales, Distritales y de centros poblados 2015)

Tabla N° 2.3: Ubicación geográfica del centro poblado de Ubiato

| Centro Poblado | Latitud Sur | Longitud Oeste | Coordenadas UTM Este (X) | Coordenadas UTM Norte (Y) | Cota (m.s.n.m) |
|----------------|---------------|----------------|--------------------------|---------------------------|----------------|
| UBIATO | 12°57'01.63"S | 73°79'28.67"O | 630803.76 m E | 8610093.48 m s | 592 |

Fuente: Elaboración equipo consultor.

Imagen N° 2.1: Ubicación del centro poblado de Ubiato



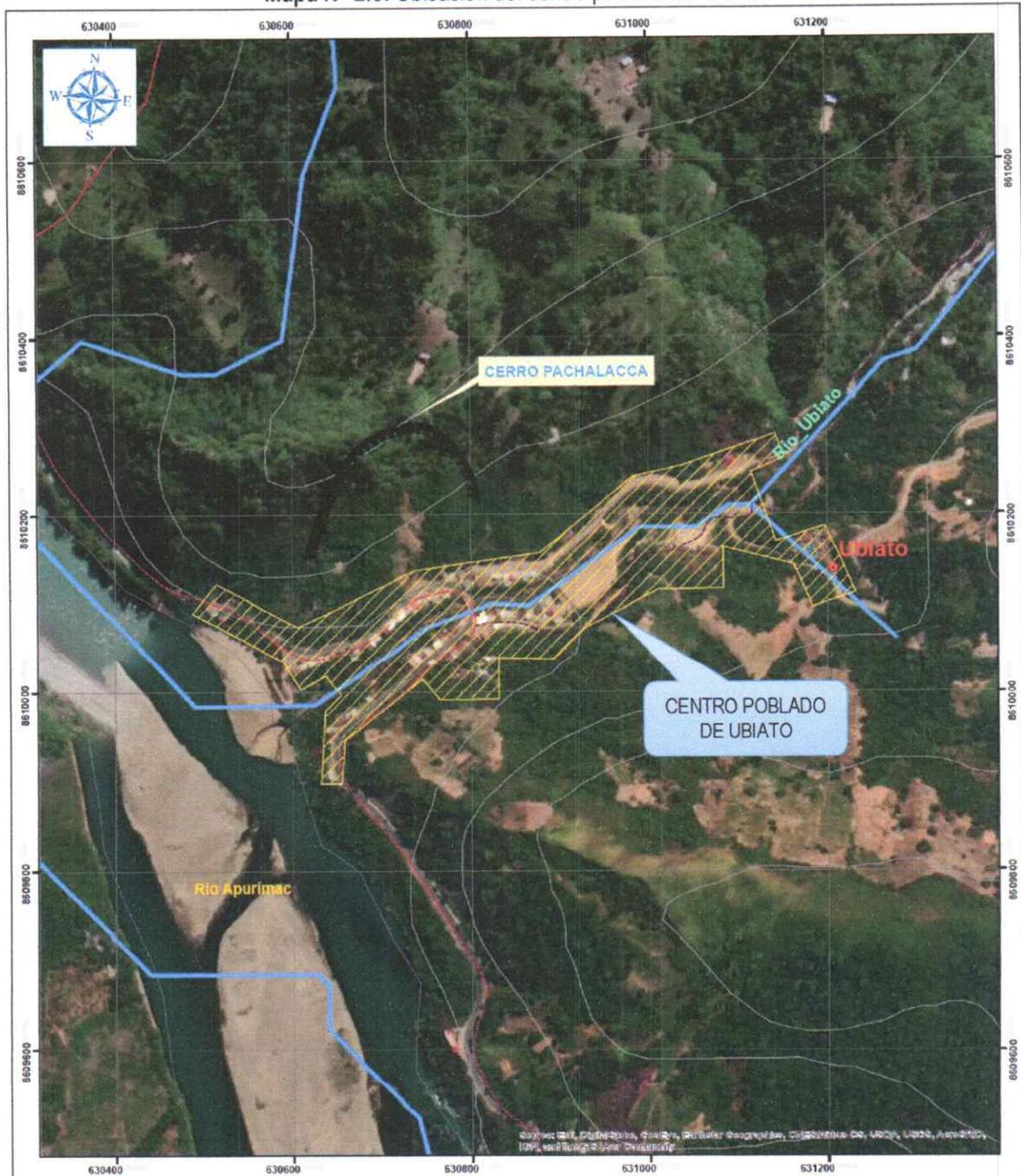
UTM: 18L
630805mE 8610080mN
Elevación: 579.15m
Precisión: 5.0m
Tiempo: 18-02-2020 17:10
Fuente: Equipo Consultor

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Aydia Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.3: Ubicación del centro poblado de Ubiato



Fuente: Equipo Consultor

2.1.3 Localización y Límites

Los límites del Distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención y Departamento de Cusco son:

- | | |
|---------------|---|
| Por el Norte: | Distrito de Pichari, Provincia La Convención - Cusco |
| Por el Sur: | Distrito de Villa Kintiarina, Provincia La Convención - Cusco |
| Por el Este: | Distrito de Echarate, Provincia La Convención - Cusco |
| Por el Oeste: | Distrito de Ayna (San Francisco), Provincia La Mar-Ayacucho |

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

La comunidad de Ubiato se encuentra ubicado aproximadamente a 9 km. De la capital del distrito de Kimbiri, el tiempo de viaje es aproximadamente de 20 minutos, el costo del pasaje es de 3 nuevos soles, la disponibilidad del tránsito vehicular es bastante fluido, existe movilidad con ruta a Pichari; desde la capital del distrito de Kimbiri; ingresando por este encontramos la comunidad de Sanpantuari Baja, hasta la comunidad de Ubiato existe una distancia aproximada de 4.5 km., de allí está la comunidad de Camunachari, con una distancia aproximada de 2.5 km. hasta Ubiato, pasando Ubiato está la comunidad de Omayá, pertenece al distrito de Pichari, con una distancia de 4.5 km., a 10 minutos por carretera.

2.1.4 Localización y Límites

El centro poblado de Ubiato, se encuentra ubicado en el margen derecho del río Apurímac y Ene aproximadamente a 9.11 km. de la capital del Distrito de Kimbiri, con un recorrido de 15 min aproximadamente en vehículo motorizado (camioneta rural). El trayecto se muestra en el siguiente cuadro:

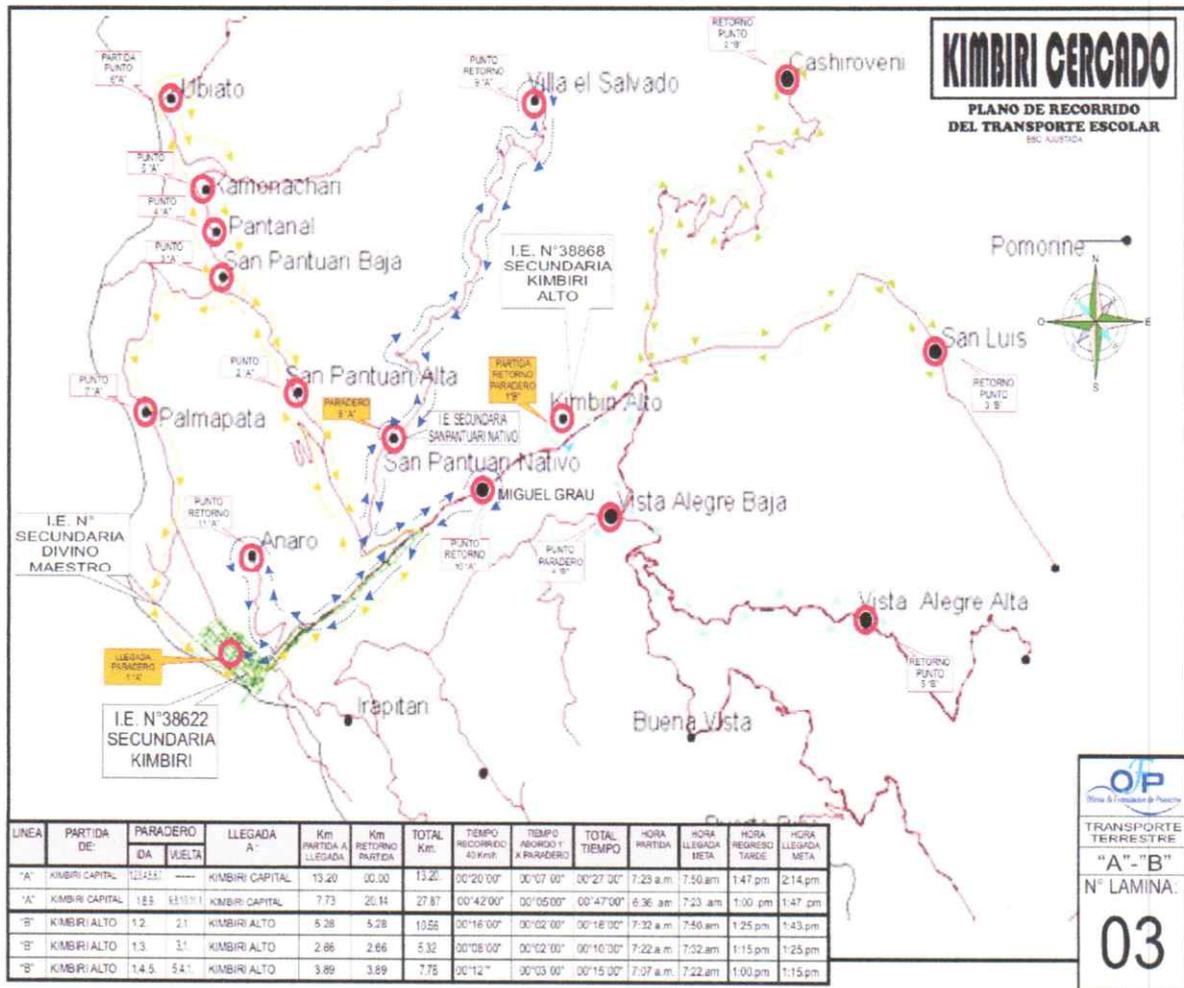
A Kimbiri se llega por vía terrestre y mediante una combinación de vía terrestre y fluvial; dependiendo del lugar de procedencia.

Tabla N° 2.4: Distancia desde la capital Kimbiri hacia Ubiato

| TRAMO | KM | TIEMPO | MEDIO DE TRANSPORTE | OBSERVACIONES |
|--------------------------|------|--------|---------------------|--------------------|
| Kimbiri (Capital)-Ubiato | 9.11 | 15 min | Vehículo | Carretera afirmada |

Fuente: Diagnóstico de campo

Imagen N° 2.2: Mapa de Transporte Terrestre



Fuente: Equipo Consultor.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



2.2 Descripción Física de la Zona a evaluar

2.2.1 Descripción de la Población

2.2.1.1 Tasa de Crecimiento

Los censos de Población y Vivienda en el Perú se remontan a la época Republicana, desde entonces se han ejecutado once censos de Población y Seis de Vivienda. La población de Kimbiri, entre los años 2005 y 2007, ha crecido a una tasa promedio anual de 7.5%, mientras que entre los años 2007 y 2015, solamente creció en 0.3% en promedio. Este descenso se debe, entre otros aspectos a la disgregación que ha sufrido la provincia de la Convención, por la creación de nuevos distritos

Tabla N° 2.5: Población total, crecimiento intercesal, incremento anual y tasa de crecimiento promedio anual 2005,2007 y Proyección 2015

| Año de Censos Nacionales | Variable | | | Incremento Censal | Incremento Anual | Tasa de Crecimiento Promedio Anual |
|--------------------------|----------|-------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|
| | Hombre | Mujer | Población Total Censada | | | |
| 2005 | 7,510 | 6,932 | 14,442 | | | |
| 2007 | 8,674 | 7,760 | 16,434 | 1,992 | 166 | 7.5 |
| 2015 | 8,851 | 8,014 | 16,865 | 431 | 54 | 0.3 |

Fuente: INEI (CENSOS NACIONALES), Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento Provincia y Distrito, 2000-2015. Boletín Especial N°18

Tabla N° 2.6: Tasa de crecimiento promedio anual, según ámbito, 2007 y 2017

| POBLACION | C.P. UBIATO |
|---------------------------------|-------------|
| Tasa de Crecimiento (Estimada) | 0.3 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

2.2.1.2 Población:

La población censada para la comunidad de Ubiato ha, se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla N° 2.7: Población total 2000 al 2015 para el centro poblado de Ubiato

| CARACTERISTICAS DE LA POBLACION | C.P. UBIATO | |
|---------------------------------|---------------|---------------|
| | Cantidad | % |
| Hombres | 114.00 | 53.80 |
| Mujeres | 98.00 | 46.20 |
| TOTAL | 212.00 | 100.00 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

El Censo 2017, evidencia que, en el centro poblado de Ubiato, la mayoría de la población está entre los 30 a 44 años, se tiene un porcentaje mínimo en personas mayores a los 70 años.

Para efectos del análisis de este estudio se toma como referencia la Data oficial del INEI 2015 con un total de 212 habitantes para el año 2015, De la visita a campo se pudo evidenciar que la población actual es 550 habitantes, se ha verificado que la comunidad está en proceso de expansión urbana, acciones que se realizan sin planificación, ubicando áreas urbanas en zonas de peligro en este caso en terrenos muy susceptibles a ser erosionados por la dinámica fluvial y en laderas inestables incrementando su vulnerabilidad.

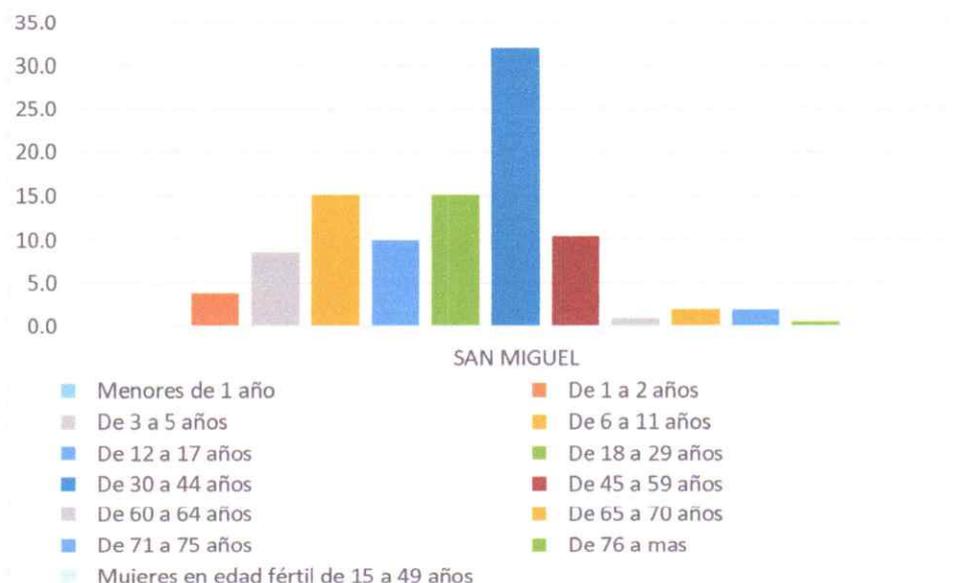


Tabla N° 2.8: Grupo Etario del centro Poblado de Ubiato

| GRUPOS ESPECIALES DE EDAD | C.P. UBIATO | |
|--|-------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Menores de 1 año | 0 | 0.0 |
| De 1 a 2 años | 8 | 3.8 |
| De 3 a 5 años | 18 | 8.5 |
| De 6 a 11 años | 32 | 15.1 |
| De 12 a 17 años | 21 | 9.9 |
| De 18 a 29 años | 32 | 15.1 |
| De 30 a 44 años | 68 | 32.0 |
| De 45 a 59 años | 22 | 10.4 |
| De 60 a 64 años | 2 | 0.9 |
| De 65 a 70 años | 4 | 1.9 |
| De 71 a 75 años | 4 | 1.9 |
| De 76 a mas | 1 | 0.5 |
| Mujeres en edad fértil de 15 a 49 años | 57 | 0.0 |
| | 269 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.1: Grupo etario del centro Poblado de Ubiato



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.1.3 Nivel Educativo

Los Programas de Alfabetización tienen como fin el autodesarrollo y el despliegue de capacidades e lectoescritura y de cálculo matemático en las personas que no accedieron oportunamente a la Educación Básica. Según datos Extraídos del Censo del Año 2007, la tasa de analfabetismo del distrito de Kimbiri es de 17.5 % de la población mayor de 15 y más años, de los cuales el 9.9% de la proporción de hombres (520) son analfabetos y el 26.5% de la porción de mujeres (1184) son analfabetas; mientras que en el área urbana es de 13.1% y rural es de 19.3%. Aún existe una brecha considerable por superar en relación a la tasa, Provincial, Regional y Nacional que son 13.6%, 13.9% y 7.1% respectivamente.



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Tabla N° 2.9: Distrito de Kimbiri: Población Analfabeta Mayores de 15 y Más Años, según Sexo y Área Urbano-Rural, 2007

| Variable/Indicador | Distrito de Kimbiri | | |
|--------------------|--|---|-------------|
| | Población Total Mayor de 15 y más años | Población Analfabeta mayor de 15 y más años | % |
| SEXO | | | |
| Hombre | 5247 | 520 | 9.9 |
| Mujer | 4463 | 1184 | 26.5 |
| AREA | | | |
| Urbana | 2762 | 361 | 13.1 |
| Rural | 6948 | 1343 | 19.3 |
| TOTAL | 9710 | 1704 | 17.5 |

Fuente: INEI –Censos Nacionales

Los resultados del Censo 2017: XII de Población y VII de Vivienda revelan que en el centro poblado de Ubiato 52.5 % de la población sabe leer y escribir y el 47.6 % de la población no sabe leer y escribir.

Tabla N° 2.10: Sabe leer y Escribir

| SABE LEER Y ESCRIBIR | C.P UBIATO | |
|-------------------------|------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Si sabe leer y escribir | 107 | 52.4 |
| No sabe leer y escribir | 97 | 47.6 |
| | 204 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Tabla N° 2.11: Tipo de Nivel Educativo

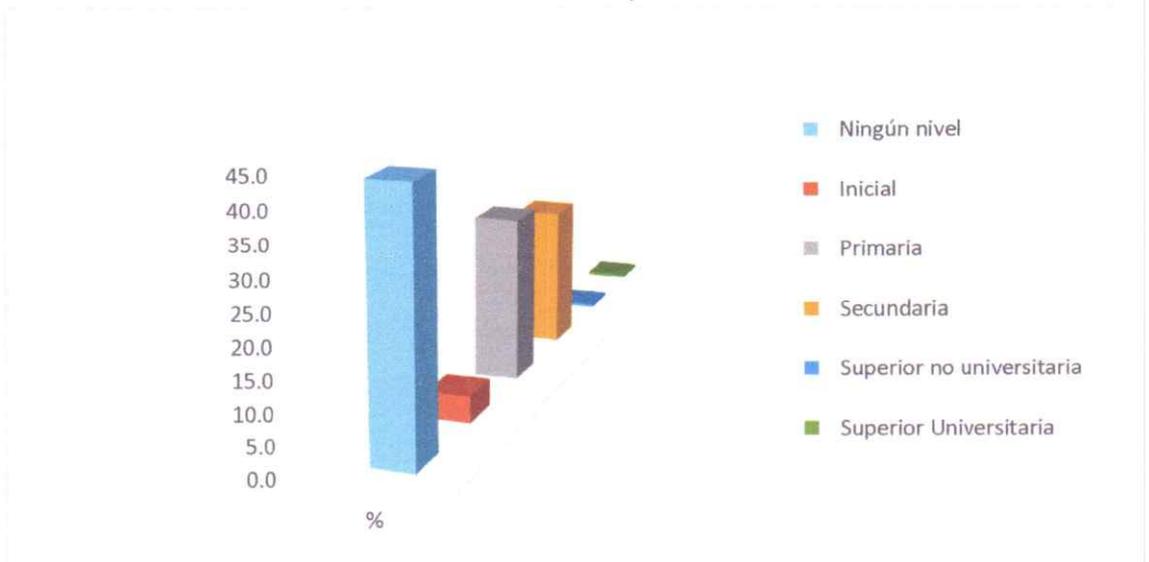
| NIVEL EDUCATIVO | C.P UBIATO | |
|---------------------------|------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Ningún nivel | 89 | 43.6 |
| Inicial | 9 | 4.4 |
| Primaria | 56 | 27.5 |
| Secundaria | 48 | 23.5 |
| Superior no universitaria | 1 | 0.5 |
| Superior Universitaria | 1 | 0.5 |
| | 204 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Gráfico N° 2.2: Tipo de Nivel Educativo



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

El centro poblado de Ubiato en cuanto a las Infraestructuras de las Instituciones Educativas **si cuentan con nivel inicial y primario**. Por lo cual los estudiantes del centro poblado de Ubiato y sectores cercanos acuden con facilidad al capital del centro poblado, ya que el acceso se encuentra a 0.5 minutos del centro poblado.

2.2.1.4 Ingreso familiar promedio:

Por versiones de la población en la visita técnica realizada en el mes de noviembre del 2019, indicaron un promedio de ingresos familiares promedio en base a las 110 encuestas realizadas dentro del área delimitada como zona de estudio. Varían entre los 400.00 a 1,200.00 nuevos soles

Tabla N° 2.12: Ingreso familiar promedio

| Ingreso familiar promedio | Población | % |
|--------------------------------|------------|---------------|
| Ingreso entre 400 a 1200 soles | 204 | 100.00 |
| Total de población | 204 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia, fichas levantadas en campo en Marzo del 2020.

2.2.1.5 Ocupación Principal:

La principal actividad económica lícita son las actividades Agrícolas. Sin embargo, actualmente enfrenta una serie de problemas que se expresan en deficientes sistemas de producción, bajos niveles de producción, productividad y competitividad; deterioro de los recursos naturales; limitado interés de los productores por el manejo técnico de sus cultivos, crianzas y agroforestería, como la mejor alternativa para su desarrollo, frente al cultivo de la coca. Los principales problemas que frenan el desarrollo agrario del centro poblado de Ubiato.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R. J. N° 052-2019-CENEPRED-J

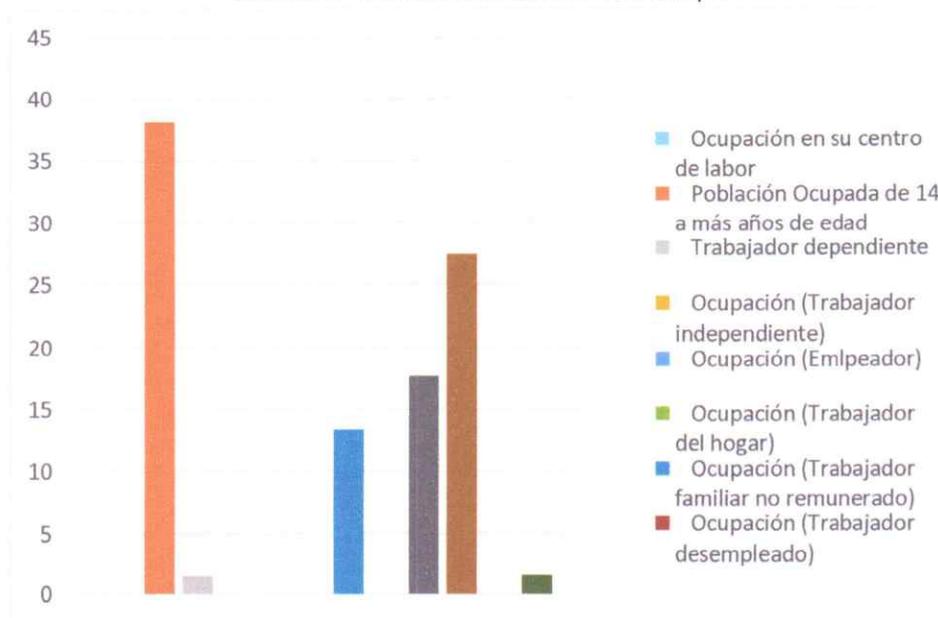


Tabla N° 2.13: Actividad Económica principal

| PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA | SAN MIGUEL | |
|---|------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Ocupación en su centro de labor | 0 | 0 |
| Población Ocupada de 14 a más años de edad | 99 | 38.2 |
| Trabajador dependiente | 3 | 1.6 |
| Ocupación (Trabajador independiente) | 71 | 0.0 |
| Ocupación (Empleador) | 0 | 0.0 |
| Ocupación (Trabajador del hogar) | 0 | 0.0 |
| Ocupación (Trabajador familiar no remunerado) | 25 | 13.4 |
| Ocupación (Trabajador desempleado) | 0 | 0.0 |
| Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar) | 33 | 17.7 |
| Ocupación (Estudiante) | 51 | 27.4 |
| Ocupación (Jubilado) | 0 | 0.0 |
| Ocupación (Sin actividad) | 3 | 1.7 |
| | 285 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.3: Actividad Económica Principal



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.1.7 Salud:

Los pobladores del centro poblado de Ubiato asisten al Hospital de Kimbiri, cuando se encuentran mal de salud, el cual pertenece, al del centro poblado del mismo nombre. El mencionado puesto de salud se encuentra a una distancia de 9.11 km de la capital del Distrito de Kimbiri, y el tiempo aproximado en vehículo motorizado (camioneta rural) es de 15 minutos.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla N° 2.14: Principales causas de Morbilidad General – Distrito de Kimbiri

| N° | DESCRIPCIÓN | % |
|----|--|------|
| 1 | Enfermedades del Sistema Respiratorio | 34.5 |
| 2 | Enfermedades Infecciosas y Parasitarias | 24.4 |
| 3 | Enfermedades del Sistema Osteomuscular y tejido conjuntivo | 7.3 |
| 4 | Enfermedades del Sistema digestivo | 7.1 |
| 5 | Enfermedades del Sistema Genitourinary | 6.7 |
| 6 | Enfermedades de la Piel y del Tejido Subcutáneo | 5.5 |
| 7 | Enfermedades de traumatismo , envenenamiento y algunas otras consecuencias | 5.4 |
| 8 | Enfermedades endocrinas del o nutricionales y metabólicas | 4.7 |
| 9 | Enfermedades Oculares | 2.0 |
| 10 | Otras enfermedades | 2.4 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Las causas de mayor relevancia o frecuencia que se presentó en el año 2012 y que puedan tener alguna relación con saneamiento básico deficiente son: Ciertas enfermedades infecciones y parasitarias con un 24.4%, enfermedades del sistema digestivo con un 7.1%, enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas con un 4.7%, entre otros. Según las encuestas aplicadas en el centro poblado de Ubiato, referente a las enfermedades que pueden ser causados por un sistema de saneamiento deficiente, se tiene los siguientes resultados:

Enfermedades que afectan a los niños.

El 57.1% de las enfermedades que afectan a los niños del centro poblado de Ubiato es la diarrea y a la piel, del mismo total de pobladores se enferman de infecciones en un 28.6%, de parasitosis en un 71.4%, y finalmente el 14.3% enfermedad a los ojos y de tifoidea.

Gráfico N° 2.4: Enfermedades que afectan a los niños



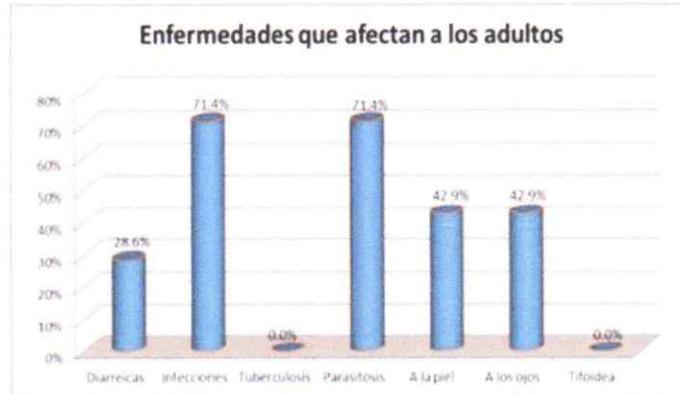
Fuente: Red de Servicios de Salud de Kimbiri

Enfermedades que afectan a los adultos.

El 28.6% de las enfermedades que afectan a los adultos del centro poblado de Ubiato es la diarrea, el 71.4% de infecciones y parasitosis, el 57.1% y finalmente el 42.9% de enfermedades a la piel y a los ojos.



Gráfico N° 2.5: Enfermedades que afectan a los Adultos



Fuente: Red de Servicios de Salud de Kimbiri

Limpieza

En el centro poblado de Ubiato debido a que cuentan con un sistema de saneamiento también cuentan con ciertos hábitos de higiene, pero que aún no son suficientes para mejorar las condiciones de salubridad de la población, se plantea mejora en los hábitos de higiene dentro del centro poblado mediante talleres, jornadas de limpieza, etc.

Cabe mencionar también que la población no tiene conocimiento del daño que le puede causar el agua no tratada, ya que por la manifestación de los mismos pobladores del centro poblado en estudio; mencionan que en muchas ocasiones consumen agua cruda (sin hervir), solo con un poco de limón. Estos casos se dan con mayor frecuencia cuando acuden a sus chacras, para sus actividades correspondientes.

2.2.2 Descripción del Tipo de Vivienda

Dentro del Área de Influencia del centro poblado de Ubiato del distrito de Kimbiri se tiene 75 viviendas.

Tabla N° 2.15: Tipo de Vivienda

| CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA | C.P UBIATO |
|--------------------------------|------------|
| Número de Viviendas | 75 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.2.1 Tipo de Vivienda:

El 100% de los habitantes del centro poblado de Ubiato poseen casa independiente.

Tabla N° 2.16: Tipo de Vivienda

| TIPO DE VIVIENDA | C.P. UBIATO | |
|--------------------|-------------|-----|
| | Cantidad | % |
| Casa independiente | 75 | 100 |

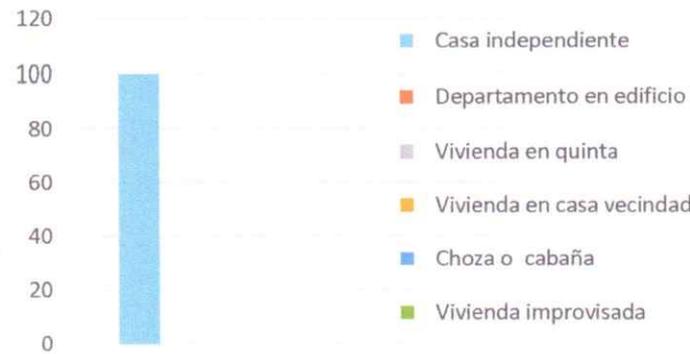
Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Bunelo
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Gráfico N° 2.6: Tipo de Vivienda



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.2.2 Régimen de Tenencia:

El 100 % de la población de Ubiato poseen una propiedad propia.

Tabla N° 2.17: Régimen de Tenencia

| RÉGIMEN DE TENENCIA | C.P. UBIATO | |
|-------------------------------------|-------------|-------|
| | Cantidad | % |
| Alquilada | 0 | 0.0 |
| Propia, pagandola a plazos | 0 | 0.0 |
| Propia, totalmente pagada | 75 | 100.0 |
| Propia, por invasión | 0 | 0.0 |
| Cedida por el centro de trabajo | 0 | 0.0 |
| Cedida por otro hogar o institución | 0 | 0.0 |
| Otro | 0 | 0.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.7: Régimen de Tenencia



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.2.3 Material Predominante en Paredes:

Las viviendas del centro poblado de Ubiato según información estadística Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 al 2015 presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en paredes, el 2.7% presenta construcción de Adobe y tapia. Las características del tipo de material de construcción, varía hasta en 7 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.



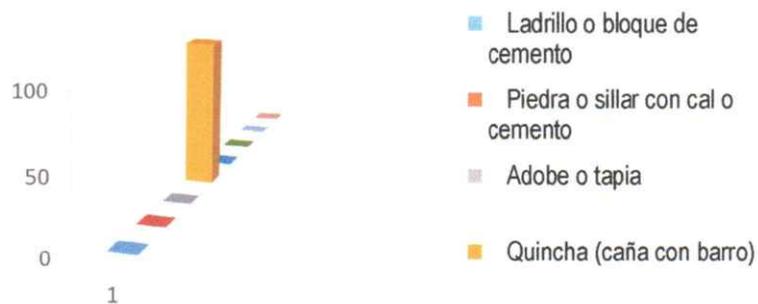
Tabla N° 2.18: Tipo de Material Predominantes en paredes

| MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES | C.P. UBIATO | |
|--------------------------------------|-------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0 | 0 |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 0 | 0 |
| Adobe o tapia | 2 | 2.7 |
| Quincha (caña con barro) | 0 | 0 |
| Piedra con barro | 0 | 0 |
| Madera | 70 | 93.3 |
| Estera | 3 | 4 |
| Otro material | 0 | 0 |
| | 75 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.8: Tipo de Material Predominante en Paredes

Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.2.4 Material Predominante en techos:

Las viviendas del centro poblado de Ubiato el 98.5 % de los techos son de calamina según información estadística Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 al 2015 que presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en techos, construidos de concreto armado, madera, tejas, plancha de calamina, caña o estera con torta de barro, estera, paja y hojas de palmera. Las características del tipo de material de construcción, varía hasta en 7 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 2.19: Tipo de Material Predominantes en techos

| MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS | C.P. UBIATO | |
|-------------------------------------|-------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Concreto armado | 0 | 0.0 |
| Madera | 0 | 0.0 |
| Tejas | 0 | 0.0 |
| Plancha de calamina | 75 | 100 |
| Caña o estera con torta de barro | 0 | 0.0 |
| Estera | 0 | 0.0 |
| Paja, hojas de palmera | 0 | 0.0 |
| Otro material | 0 | 0.0 |
| | 75 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
Bautista
 Ing./Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



Gráfico N° 2.9: Tipo de Material Predominante en Techos



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.2.5 Material Predominante en pisos:

Las viviendas del centro poblado de Ubiato según información estadística Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 al 2015 presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en pisos, cemento el 1.3% pisos de madera entablados 4.0 % y el 98.7 % pisos de tierra, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 2.20: Tipo de Material Predominantes en Pisos

| MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PISOS | C.P. UBIATO | |
|------------------------------------|-------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Parquet o madera pulida | 0 | 0 |
| Láminas asfálticas, vinílicos | 0 | 0 |
| Losetas, terrazas o similares | 0 | 0 |
| Madera, entablados | 0 | 0 |
| Cemento | 1 | 1.3 |
| Tierra | 74 | 98.7 |
| Otro material | 0 | 0 |
| | 75 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.10: Tipo de Material Predominante en Pisos



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015



2.2.3 Descripción de los Servicios Básicos:

2.2.3.1 Saneamiento Básico:

Los resultados del Censo Nacional 2017 revelan que en el área intervención del centro poblado de Ubiato el 100 % el río o acequia y/o manantial.

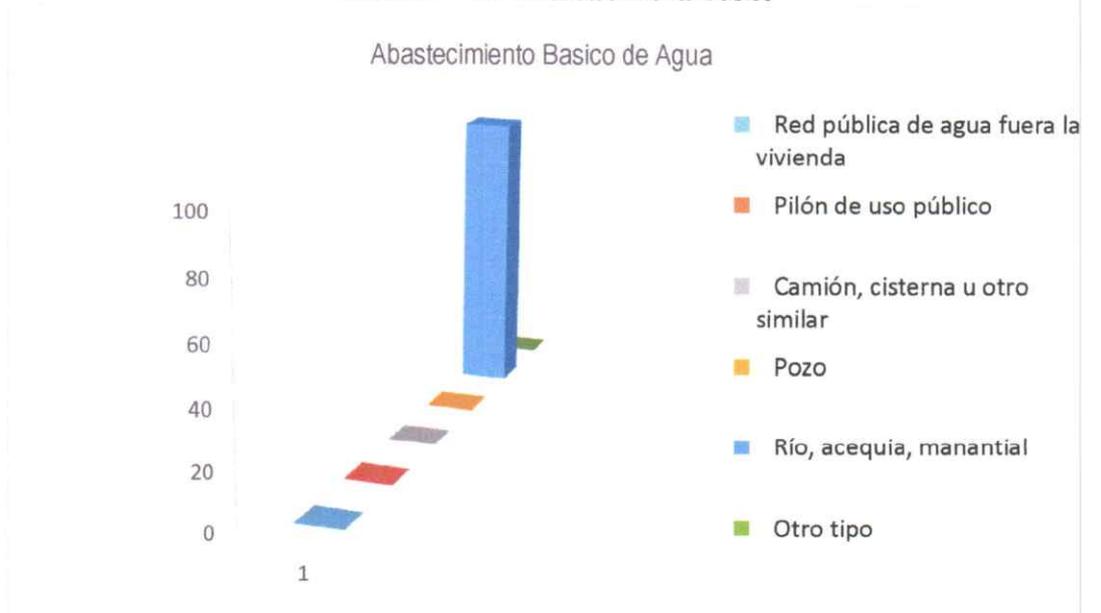
Si bien es cierto los pobladores de la comunidad, cuentan con el suministro de agua, pero el caudal de la cantidad de agua que reciben es insuficiente y tiene una, presión baja, a su vez la población que se encuentra en la parte alta de la comunidad es la mayor perjudicada, a pesar que se tiene un tubo de 2" que alimenta agua al reservorio actual de 10 m3, que está alimentada sin ningún tratamiento de fisicoquímico y bacteriológico (tiene una conexión rústica).

Tabla N° 2.21: Abastecimiento de Agua

| VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA | C.P. UBIATO | |
|--|-------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Red pública de agua dentro la vivienda | 0 | 0 |
| Red pública de agua fuera la vivienda | 0 | 0 |
| Pilón de uso público | 0 | 0 |
| Camión, cisterna u otro similar | 0 | 0 |
| Pozo | 0 | 0 |
| Río, acequia, manantial | 75 | 100 |
| Otro tipo | 0 | 0 |
| | 75 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.11: Abastecimiento Básico



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Imagen N° 2.3: Suministro de Agua en el centro poblado de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.3.2 Desagüe:

La población del centro poblado de Ubiato el 89.3% de la población accede a una red pública de desagüe dentro de la vivienda y entre el 5.3 % accede a un pozo séptico y el 1.35 % accede a un pozo negro o letrina y el 4% de la población no posee servicio higiénico.

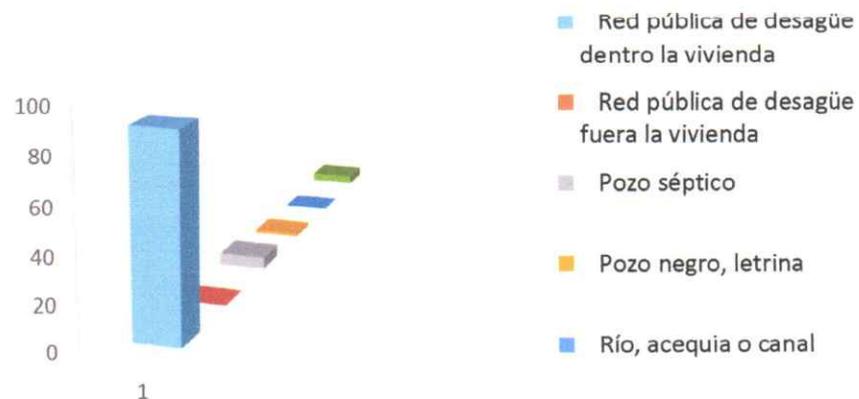
Tabla N° 2.22: Tipo de Servicio Higiénico

| VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICO | SAN MIGUEL | |
|---|------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 67 | 89.3 |
| Red pública de desagüe fuera la vivienda | 0 | 0 |
| Pozo séptico | 4 | 5.3 |
| Pozo negro, letrina | 1 | 1.35 |
| Río, acequia o canal | 0 | 0 |
| No tiene | 3 | 4 |
| | 75 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.12: Tipo de Servicio Higiénico

Viviendas con Servicio Higienico



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Así como no se cuenta con módulos de duchas, algunos pobladores en un número promedio de 10 familias; con sus propios medios instalaron mediante una tubería teniendo como cobertores el mismo módulo de servicio higiénico aprovechando que estos servicios higiénicos cuentan con baño turco (ver imagen); a pesar de ello es incómodo y riesgoso al menos para los más pequeños por las posibles caídas que puedan tener al hueco y a su vez es antihigiénico.

Lo más relevante de la presente situación es que al no tener traba los baños turcos se proliferan malos olores y la aparición de sancudos en el tanque séptico quienes viajan a través de la tubería HACIA LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS – VIVIENDAS DE LOS POBLADORES.

Imagen N° 2.4: Letrinas en la Comunidad de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.3.3 Residuos Sólidos

En la Comunidad el manejo de residuos sólidos aún es un tema que no se da una atención debida ya que no existe un sistema de recolección, transferencia, transporte y disposición final. Los pobladores del centro poblado realizan la limpieza de sus viviendas y calles tomando conciencia en no arrojar los desperdicios en las áreas públicas, la entidad encargada de brindar el servicio de residuos sólidos viene a ser la Municipalidad distrital de Kimbiri, la cual aún se encuentra en proceso de implementación del servicio en la Comunidad, motivo por el cual los pobladores arrojan la basura a las cuencas cercanas a la Comunidad, contaminando de esta manera el medio ambiente.

Imagen N° 2.5: Arrojo de basura en la Comunidad de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.3.4 Electricidad

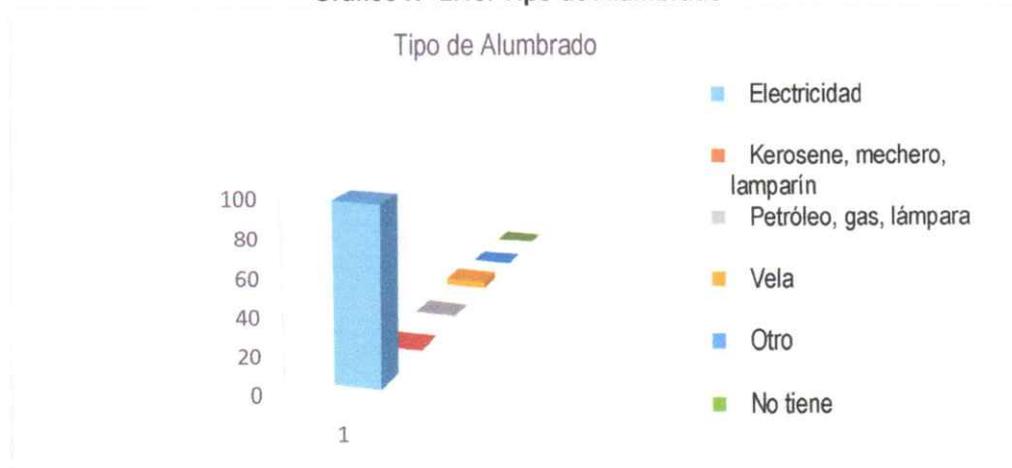
El 96.0 % de la población de Ubiato tiene acceso al alumbrado por medio de electricidad mientras el 4.0 % no cuenta con el servicio.

Tabla N° 2.23: Tipo de Alumbrado

| TIPO DE ALUMBRADO | C.P. UBIATO | |
|-----------------------------|-------------|--------------|
| | Cantidad | % |
| Electricidad | 72 | 96 |
| Kerosene, mechero, lamparín | 0 | 0 |
| Petróleo, gas, lámpara | 0 | 0 |
| Vela | 3 | 4 |
| Otro | 0 | 0 |
| No tiene | 0 | 0 |
| | 75 | 100.0 |

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.13: Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

En el centro poblado de Ubiato desde el año 2007 se instaló el sistema de electrificación rural por la empresa, la comunidad cuenta con la red del tendido eléctrico que recién a partir del 24 de enero del 2012 empezó a funcionar, primero solo como alumbrado público y posteriormente realizaron las conexiones domiciliarias, de tal manera que este factor mejora enormemente el sistema de comunicación a través de la televisión, internet, etc. entre otros beneficios.

Imagen N° 2.6: Red de tendido eléctrico



Fuente: Evaluación de Campo



2.3. Características Generales del Área Geográfica a Evaluar

2.3.1 Condiciones Pendiente:

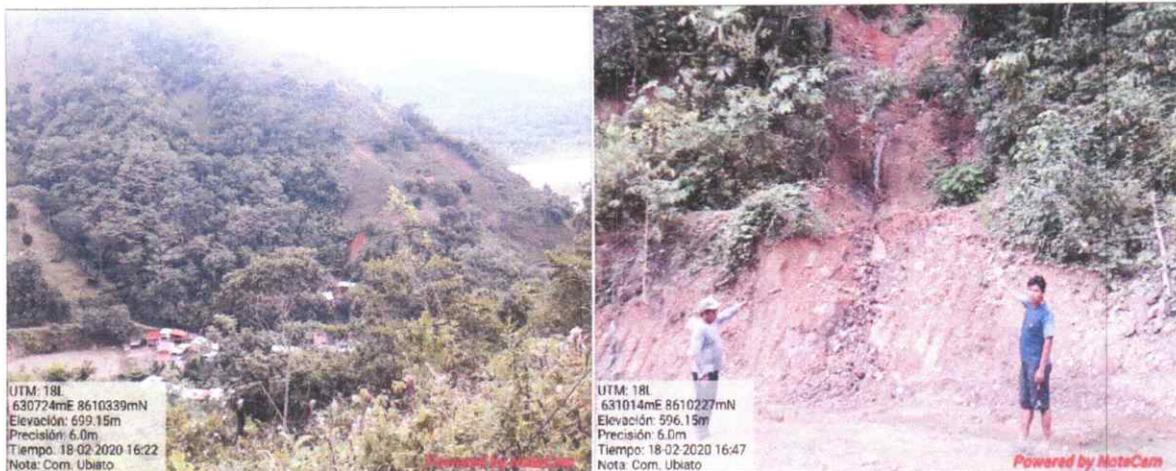
La pendiente está relacionada a la inclinación del territorio y que a mayor pendiente mayor predisposición a que se generen deslizamientos. Para efectos de evaluación se ha encontrado pendientes en diferentes rangos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 2.24: Clasificación de Pendientes

| PENDIENTE | DESCRIPCIÓN |
|------------|---|
| (>60°) | Muy escarpada |
| (45°-60°) | abrupta |
| (30°-45°) | fuerte |
| (15°-30°) | Moderada |
| (<15°) | llanos y/o inclinados con pendiente suave |

Fuente: datos obtenidos por GEOCATMIN, 2018.

Imagen N° 2.7: Vista panorámica de los parámetros de pendiente



Fuente : Equipo Técnico

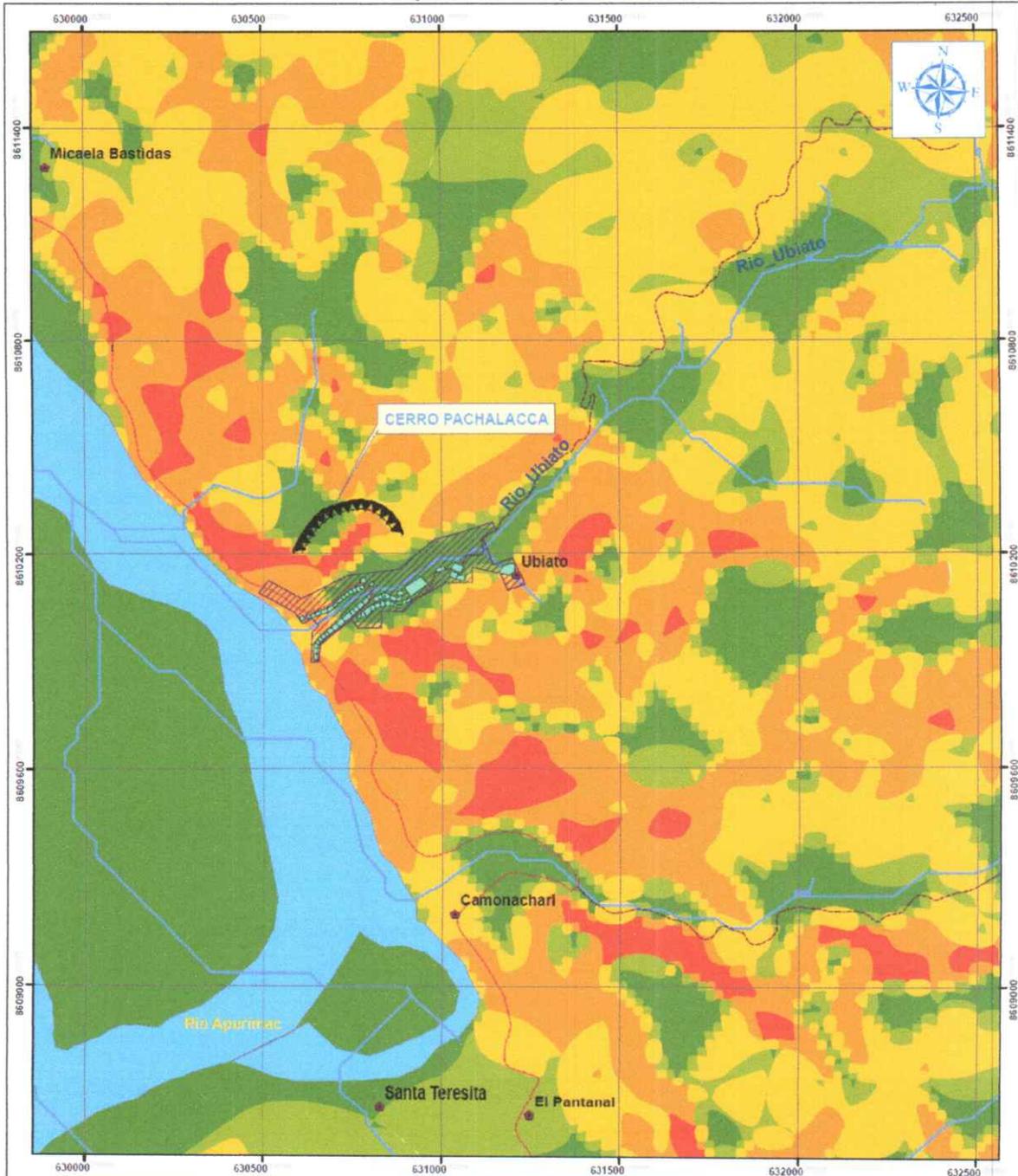
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Mapa N° 2.4: Mapa de Pendiente



| | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|---|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros_Pobados Viviendas Area_Urbana Red_Vial_Nacional Red_Vial_Vectorial Rio_Ubiato Rio_Apurimac <p>PENDIENTES (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> Llanos y/o inclinados con pendiente suave (<15°) Moderada (15°-30°) Fuente (30°-45°) Abrupta (45°-60°) Muy escarpada (>60°) <p>Escala: 1:15,000</p> | | <p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"</p> | <p>TEMATICO:</p> <p>MAPA DE PENDIENTES</p> | | | |
| | | | <p>Revisado:</p> | <p>Dibujó: B. I. A. D.</p> <p>Diseño: B. I. A. D.</p> <p>Aprobado:</p> | <p>Escala: 1:15.000</p> <p>Fecha: Marzo 2020</p> <p>Fuente: Varios</p> | <p>Datum: WGS 1984</p> <p>Coordenadas: UTM</p> <p>Proyección: 15 Hemisferio Sur</p> |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

Buenos días

Ing. Betsy J. Ayda Delgado

R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



2.3.2 Condiciones de Geología Se ha utilizado como base la Geología del cuadrángulo de San Francisco (hoja 26-o) a escala 1/100,000 elaborado por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Monge et al, 1998). Así mismo, se realizó el cartografiado geológico en la zona de estudio a escala 1/10,000; con la finalidad de describir las principales unidades litológicas aflorantes en las inmediaciones del área de influencia del centro poblado de Ubiato.

Formación Ananea (SD-a)

En el área de estudio esta unidad aflora como una gruesa secuencia de pizarras, pizarras-limolíticas y areniscas cuarzosas muy subordinadas en capas delgadas. La edad que se asume para la Formación Ananea es del Silúrico-Devoniano inferior.

Formación San José (Oim-sj)

Esta unidad se encuentra compuesta de pizarras, esquistos grises, verdes, negros con piritita diseminada y cristalizada, micaesquistos, cuarcitas, grauvacas y lutitas bandeadas; en la zona norte predominan las tonalidades verdes, mientras que en la parte sur la tonalidad de estas rocas es gris y negra. Se localizan en varios sectores del área de estudio, ubicándose suprayaciendo a los micaesquistos e infrayaciendo a la formación Sandia; se les asigna una edad comprendida entre el Ordovícico inferior y medio

Formación la Merced (NQ-Im)

Los afloramientos de la Formación La Merced morfológicamente conforman colinas bajas con crestas redondeadas y pendientes moderadas, sobre ella se desarrolla una intensa actividad agrícola.

La Formación La Merced es una secuencia conglomerádica del tipo pie de monte, conformada por conglomerados polimícticos, cuyos litoclastos corresponden a calizas, granitos, areniscas, andesitas y metamorfitas, cuya fraccionometría varía entre $0.05 \text{ m} \pm 1.0 \text{ m}$, presentando bordura subredondeada y se encuentran envueltos en una matriz limoarenosa con cemento arcilloso o calcáreo. Entre la secuencia conglomerádica se reconocen estratos de areniscas de grano grueso y lodolitas de color gris. La abundancia litológica de los rodados que conforman la Formación La Merced depende de la proximidad en que estuvieron presentes los afloramientos rocosos del relieve pre-existente.

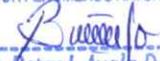
Formación Sandia (Os-s): Está conformada por cuarcitas, matareniscas, lutitas y pizarras con módulos calcáreos

Según De la Cruz & Carpio, regionalmente la litología de la Formación Sandia consta de una alternancia monótona de pizarras y cuarcitas de diferentes espesores. Las cuarcitas al parecer son predominantes en la base y en la parte media de la secuencia, a pesar del metamorfismo sufrido aún es posible encontrar estratos de areniscas con grano algo sueltos semi consolidadas de aspecto sacaroideo, donde todavía se pueden ver huellas de estratificación cruzada.

Depósito Aluvial (Qh-al)

Están conformados mayormente por gravas de diversos diámetros, generalmente matriz areno-limosa. Cabe resaltar que, en el área en estudio se han reconocido dos depósitos, el primero es del Pleistoceno (Qh-al) y se sitúa a 160 m al noreste y los segundos son lo más recientes (Holoceno), sobre estos últimos se asienta el área urbana de Ayna - San Francisco; estos se diferencian por el desnivel topográfico que presentan y su composición (los antiguos son más compactos y se encuentran en la parte alta del área urbana).

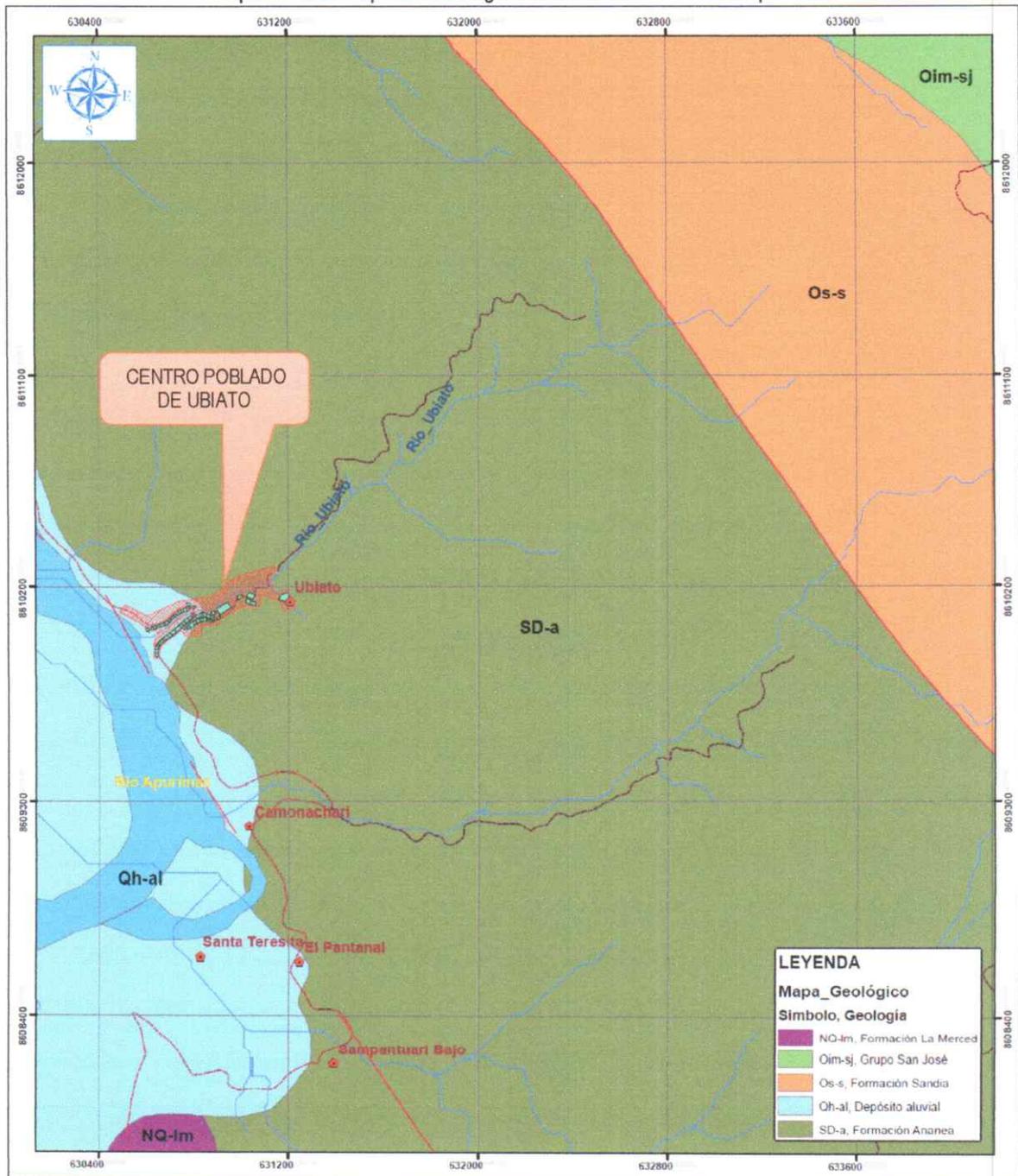
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES


Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREP-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.5: Mapa de Geología – Área Urbana del centro poblado Ubiato



LEYENDA

Mapa_Geológico

Simbolo, Geología

| | |
|--|----------------------------|
| | NQ-1m, Formación La Merced |
| | Oim-sj, Grupo San José |
| | Os-s, Formación Sandia |
| | Qh-al, Depósito aluvial |
| | SD-a, Formación Ananea |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|---|--------------|-----------------|------------------|-----------------|--------|--|-----------------|-------------------|------------------|--------------|--|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros_Poblados Viviendas Area_Urbana Fallas Red_Vial_Nacional Red_Vial_Vecinal Rios_Ubiato Rio_Apurimac <p>Escala: 1:15,000</p> | | <p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p> | <p>TEMATICO: MAPA GEOLOGICO</p> | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujó: B I A O</td> <td>Escala: 1:15,000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño: B I A O</td> <td>Fecha: Marzo 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td rowspan="2">GE-01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varias</td> <td>Proyección: 18 Hemisferio Sur</td> </tr> </table> | Revisado: | Dibujó: B I A O | Escala: 1:15,000 | Datum: WGS 1984 | Lámina | | Diseño: B I A O | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | GE-01 | |
| Revisado: | Dibujó: B I A O | Escala: 1:15,000 | Datum: WGS 1984 | Lámina | | | | | | | | | | |
| | Diseño: B I A O | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | GE-01 | | | | | | | | | | |
| | Aprobado: | Fuente: Varias | Proyección: 18 Hemisferio Sur | | | | | | | | | | | |

Fuente: Información INGEMET, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado

Ing. Betsy J. Ayala Delgado

R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



2.3.3 Condiciones de Geomorfología:

La geomorfología tiene por objeto la descripción de las formas del terreno, la explicación de su génesis, es decir de su origen y evolución a través del tiempo geológico, así como la explicación y descripción de los agentes geomorfológicos modeladores, a este proceso se le conoce como ciclo geográfico. En la zona de estudio, se ha podido ubicar las unidades de geología que se ha tomado del INGEMMET y se ha detallado según la visita a campo, realizado con el equipo técnico.

ertientes de montaña empinada (Ve-me): Estas unidades ocupan una superficie de 22 667.23 Km² que representan el 31.32 % del área total de estudio. Estas formas de tierra poseen una topografía accidentada, con pendientes predominantes de 25 a 50%, se distribuyen de manera considerable y dispersa en toda la región con más frecuencia en la parte transicional entre la selva baja y la zona alta andina.

Colinas altas moderadamente disectada (Co-amd): Está constituido por colinas que presentan cimas redondeada con laderas largas y pendientes dominantes entre 15 y 35%.

Colinas bajas moderadamente disectada (Cbmd): Está conformado por elevaciones que alcanzan alturas que no sobrepasan los 80 m. mostrando diversos grados de disectación y con pendientes de 20-50% generalmente conformadas por material aluvial antiguo y terciario.

Terrazas altas sin disección (Te-b): Son pequeñas extensiones localizadas dentro del valle encontrándose a un nivel superior a la unidad anterior. Los suelos son de origen aluvial, de textura finas, observándose síntomas de mal drenaje por la ocurrencia casi permanente de agua debido a la presencia de un subsuelo impermeable y a su forma plano-cóncava.

Fondo de Valle Aluvial (Fva) : Son los terrenos más llanos de los fondos de valles aluviales, con pendientes comprendidas entre 0 y 4 %, con amplias secciones muy llanas o casi a nivel, de 0 a 2 %. Están formados por terrazas aluviales de Selva Alta, constituidas por bancos estratificados poco o nada consolidados, de gravas, arena, limo y arcilla cuya disposición y predominancia varía en muy cortas distancias, reflejando los anteriores trazos por donde discurrieron las antiguas corrientes fluviales que dieron origen a estos depósitos.

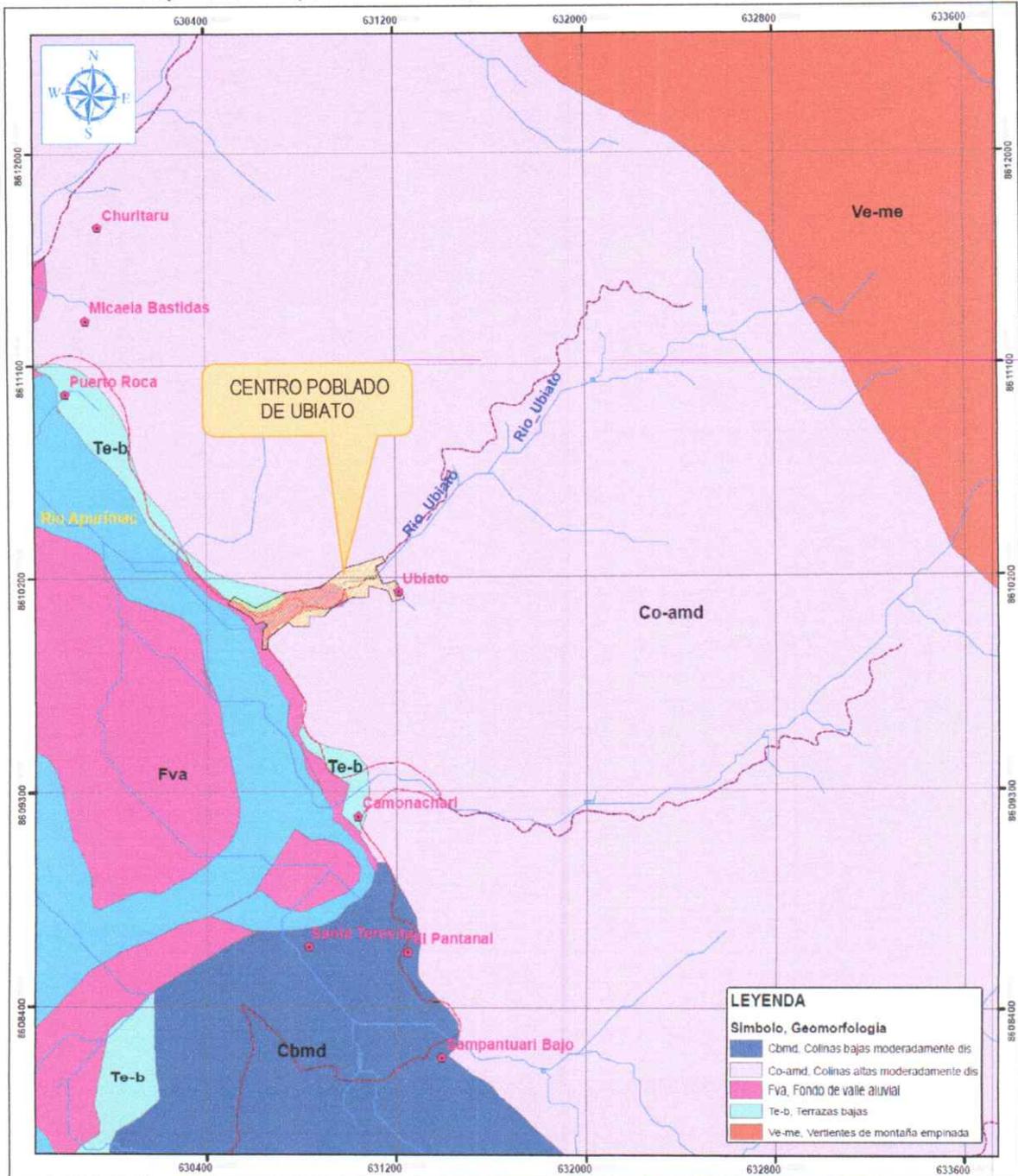
En el área de estudio estos fondos de valle planos son terrenos prácticamente libres de acciones erosivas, sin riesgos, debido a la horizontalidad del terreno, lejanía a los bordes ribereños atacados por la erosión lateral, y por la vegetación natural y cultivada que las protege de las lluvias y escorrentías.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Mapa N° 2.6: Mapa de Geomorfológico - Área Urbana del centro poblado Ubiato



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--|--|-----------------|------------------|-----------------|--------|--|-----------------|-------------------|------------------|--|-----------|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros Poblados Viviendas Area Urbana Red Vial_Nacional Red Vial_Vecinal Rios_Ubiato Rios_Apurimac <p>Escala: 1:15,000</p> | | <p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"</p> | <p>TEMATICO:</p> <p>MAPA GEOMORFOLÓGICO</p> | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujo: B I A D</td> <td>Escala: 1:15.000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td rowspan="3">Lámina</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño: B I A D</td> <td>Fecha: Marzo 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varía</td> <td>Proyección: 15 Hemisferio Sur</td> </tr> </table> | Revisado: | Dibujo: B I A D | Escala: 1:15.000 | Datum: WGS 1984 | Lámina | | Diseño: B I A D | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | | Aprobado: | Fuente: Varía | Proyección: 15 Hemisferio Sur | <p>Lámina</p> <p>GM-01</p> |
| Revisado: | Dibujo: B I A D | Escala: 1:15.000 | Datum: WGS 1984 | Lámina | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño: B I A D | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | | | | | | | | | | | | | |
| | Aprobado: | Fuente: Varía | Proyección: 15 Hemisferio Sur | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.



2.3.4 Condiciones de Suelo:

Se utiliza la Clasificación taxonómica del suelo (tomando como fuente el mapa de suelos elaborado por el IIAP en 1994, en el marco del Convenio IIAP-FPCN, Teniendo en consideración el Soil Taxonomy (1998))

Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts

suelos aluviales antiguos, situados en terrazas medias, colinas de moderada a fuertemente disectadas.

Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents

Sus limitaciones están relacionadas con el factor suelo (muy superficial alto contenido de cantos rodados) y el factor topográfico, le asignan una aptitud de uso: de estas tierras son aptas para Protección

Typic Dystrudepts

Estos suelos presentan un perfil ABC, con un horizonte B cámbico; son superficiales a moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina sobre fina, de drenaje moderadamente lento a bueno, tornándose imperfecto en aquellas áreas cóncavas de las terrazas planas y onduladas.

Typic Udifluvents-Typic Fluvaquents

suelos de origen aluviales recientes y muy recientes, situados en islas, playones y bancos de arena, son de drenaje imperfecto a pobre, y presentan una lenta a moderadamente lenta escorrentía superficial.

Typic Udifluvents

originados a partir de sedimentos fluviales recientes y muy recientes, transportados y depositados por las aguas fluviales

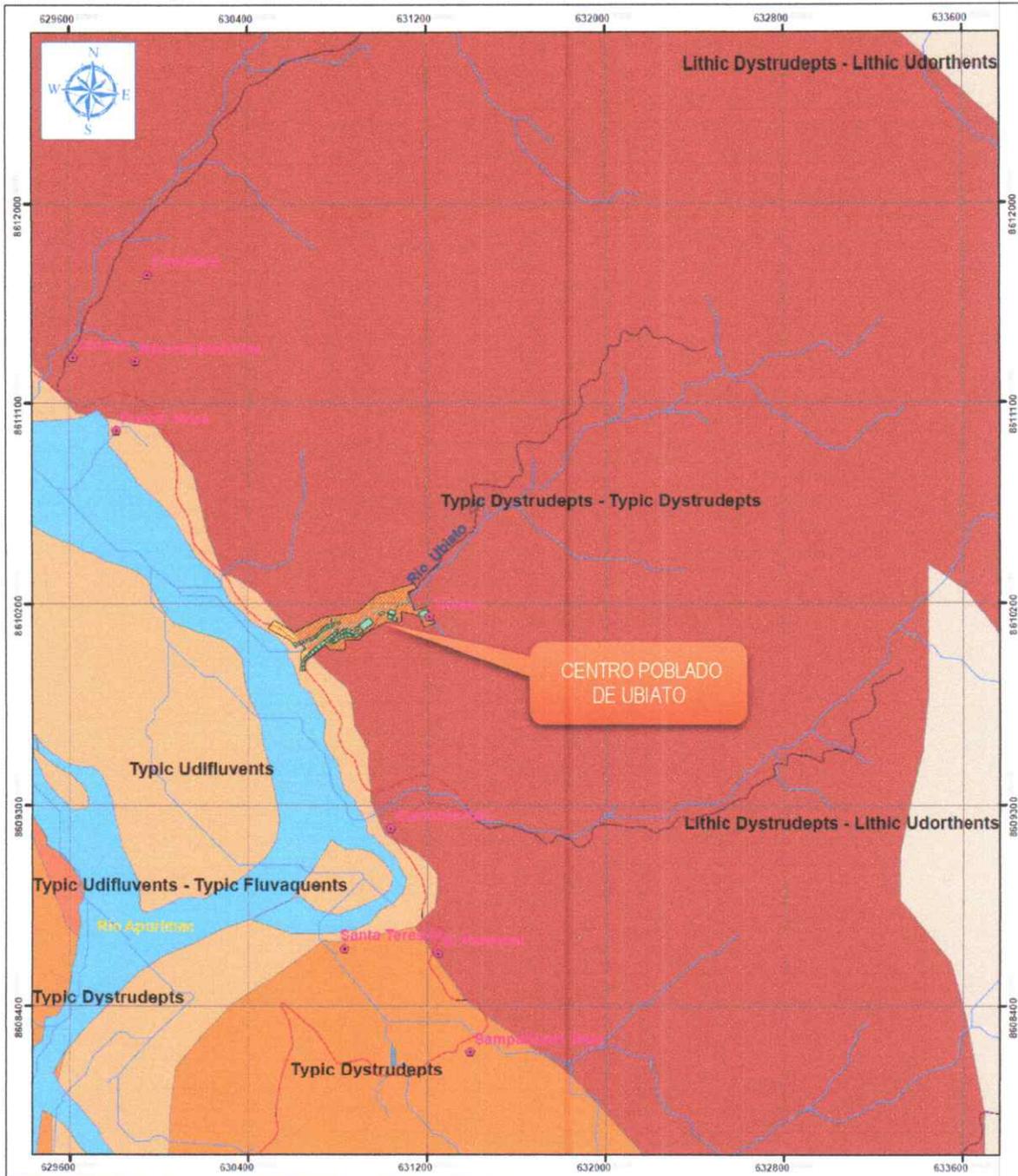
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.7: Mapa de Suelos – Area Urbana del Centro Poblado de Ubiato



| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--|--|--------------|---------------------|------------------|-----------------|---------|--|---------------------|-------------------|------------------|--------------|--|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Centros Poblados ■ Viviendas □ Área Urbana — Fajas — Red Vial Nacional — Red Vial Vecinal — Ríos Ubiato — Río Apurimac <p>SUELO DESCRIPCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lithic Dystrudepts - Lithic Udorthents ■ Typic Dystrudepts ■ Typic Dystrudepts - Typic Dystrudepts ■ Typic Udifluvents ■ Typic Dystrudepts - Typic Fluvaquents <p>Escala: 1:15,000</p> | | <p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI - PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN - REGIÓN CUSCO"</p> | <p>TEMÁTICO:</p> <p style="text-align: center;">MAPA DE SUELO</p> | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujo: B. I. A. D.</td> <td>Escala: 1:15,000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño: B. I. A. D.</td> <td>Fecha: Marzo 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">SU-01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varlos</td> <td>Proyección: 18 Hemisferio Sur</td> </tr> </table> | Revisado: | Dibujo: B. I. A. D. | Escala: 1:15,000 | Datum: WGS 1984 | Lámina: | | Diseño: B. I. A. D. | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | SU-01 | |
| Revisado: | Dibujo: B. I. A. D. | Escala: 1:15,000 | Datum: WGS 1984 | Lámina: | | | | | | | | | | |
| | Diseño: B. I. A. D. | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | SU-01 | | | | | | | | | | |
| | Aprobado: | Fuente: Varlos | Proyección: 18 Hemisferio Sur | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



2.3.7 Condiciones Climatológicas

2.3.7.1 Determinación de la precipitación máxima

Se anexa un estudio de hidrología e hidráulica en el que se detallan todos los aspectos del factor desencadenante; sin embargo, se hará mención de algunos aspectos.

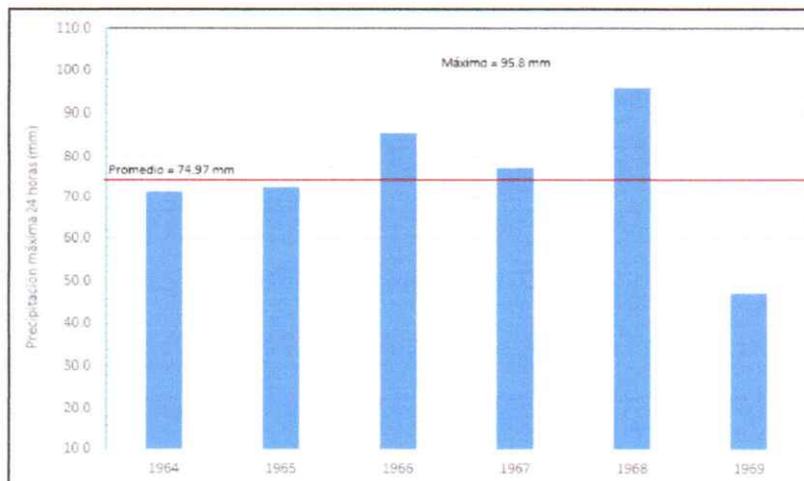
La cuenca de la quebrada Ubiato pertenece a la unidad hidrográfica del río Apurímac, la cuenca hidrográfica del río Apurímac

Para el área de estudio se ha analizado la precipitación máxima en 24 horas (P24) de 4 estaciones pluviométricas disponibles en el SENAMHI y que rodean a la cuenca en estudio.

En este estudio se determinan los hidrogramas líquidos y sólidos para períodos de retorno de 50, 100 y 200 años. Se aplica del modelo matemático bidimensional Hec Ras 5.0.6 para la obtención de tirantes y velocidades y finalmente se interpreta el mapa de peligro por deslizamiento en la zona delimitada.

En la Fig.N°05, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Pichari. Presenta un valor promedio de 74.97 mm y un valor máximo de 95.8 mm. Se observa que esta estación presenta precipitaciones con valores considerables.

Gráfico N° 2.14: Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Pichari.



Fuente: Senamhi 2018, estación Pichari.

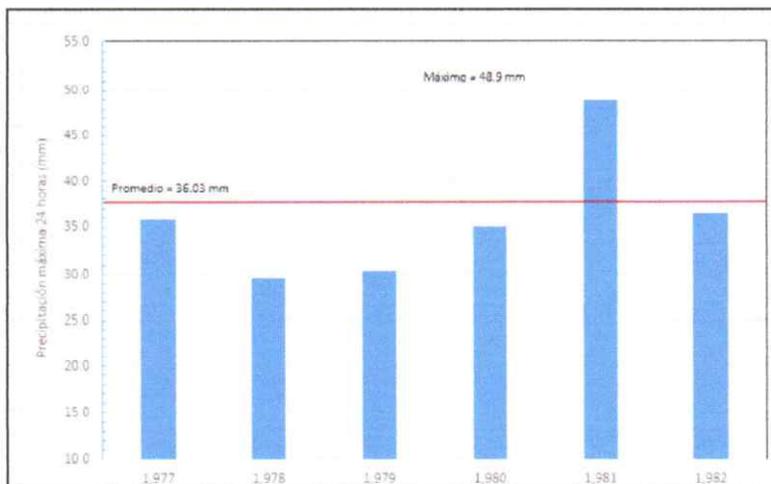
En la grafica, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Machente. Presenta un valor promedio de 36.03 mm y un valor máximo de 48.9 mm.

Se observa que la estación presenta precipitaciones para diferentes años.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



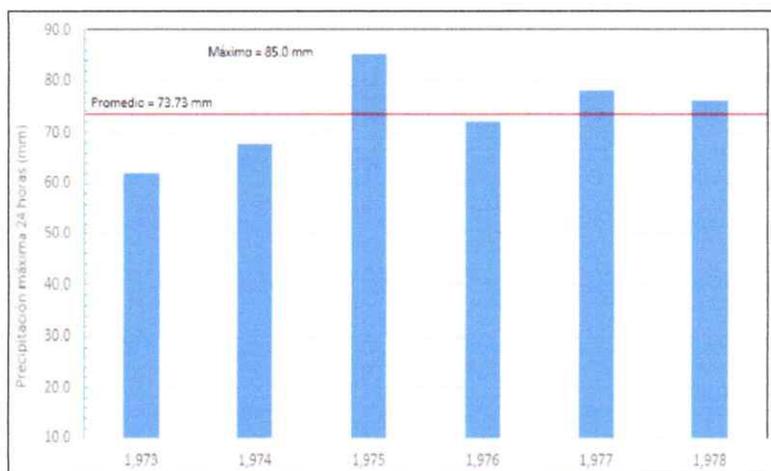
Grafico N° 2.15: Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Machente



Fuente: Senamhi 2018, estación Machente.

En la grafica, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Cirialo. Presenta un valor promedio de 73.73 mm y un valor máximo de 85.0 mm. Se observa que el evento del 2017 (Niño Costero), se encuentra por debajo del valor registrado en el año 2006.

Grafico N° 2.16: Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Cirialo



Fuente: Senamhi 2018, estación Cirialo.

En la grafica, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Quillabamba. Presenta un valor promedio de 45.21 mm y un valor máximo de 83.8 mm. Se observa que el evento del 2017 (Niño Costero), se encuentra por debajo del valor registrado en el año 2010.

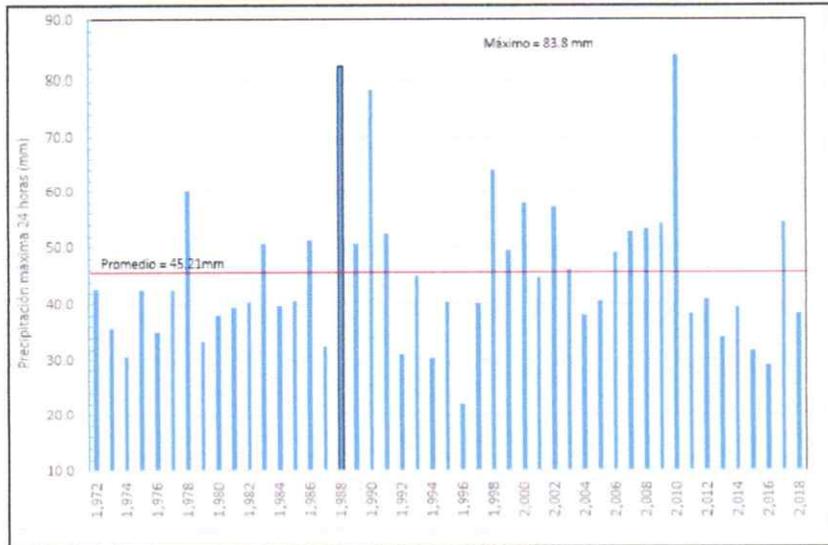
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Aydia Delgado
Ing. Betsy J. Aydia Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO”

Grafica N° 2.17: Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Quillabamba



Fuente: Senamhi 2018, estación Quillabamba.

Finalmente, se muestra en el Cuadro N° 01 los resultados de precipitación máxima en 24 horas para diferentes períodos de retorno correspondiente a la zona del proyecto.

Tabla N° 2.25 Precipitaciones máximas en 24 horas de diseño

| CUENCA | AREA (Km2) | PERIODO DE RETORNO (años) | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 | 200 | 250 | 500 |
| PRECIPITACION CALCULADA | | | | | | | | | | | | |
| Cuenca SHANKIRWATO | 24.93 | 46.02 | 50.89 | 56.11 | 62.43 | 71.54 | 75.64 | 81.05 | 86.34 | 88.02 | 93.21 | |

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico cuadro N°10, marzo del 2019.

El valor máximo de 86.34 mm corresponde a un período de retorno de 200 años. De igual forma, la precipitación máxima en 24 horas promedio corresponde a 2.5 años de periodo de retorno con un valor de 48.45 mm.

2.3.7.2 Clima y Estaciones Pluviométricas

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 20°C a 35°C, con mayores valores en el mes de agosto. En cuanto a la lluvia entre los meses de diciembre al mes de abril es un estabilizador del ambiente sofocante, conforma un pequeño bolsón isofluvial.

A continuación, se muestran las estaciones con las que se analizó la precipitación máxima en 24 horas (P24):

Tabla N° 2.26 Ubicación de estaciones pluviométricas

| IT | ESTACION | RIO | UBICACIÓN | LATITUD | LONGITUD | ALTITUD |
|-----|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 1.0 | PICHARI | APURIMAC | CUSCO | 12°33'01" | 73°48'01' | 648 |
| 2.0 | MACHENTE | PIENE | AYACUCHO | 12°32'01" | 73°50'01" | 1250 |
| 3.0 | CIRIALO | APURIMAC | CUSCO | 12°43'01" | 73°11'01" | 1150 |
| 4.0 | QUILLABAMBA | URUBAMBA | CUSCO | 12°51'21" | 72°41'30" | 990 |

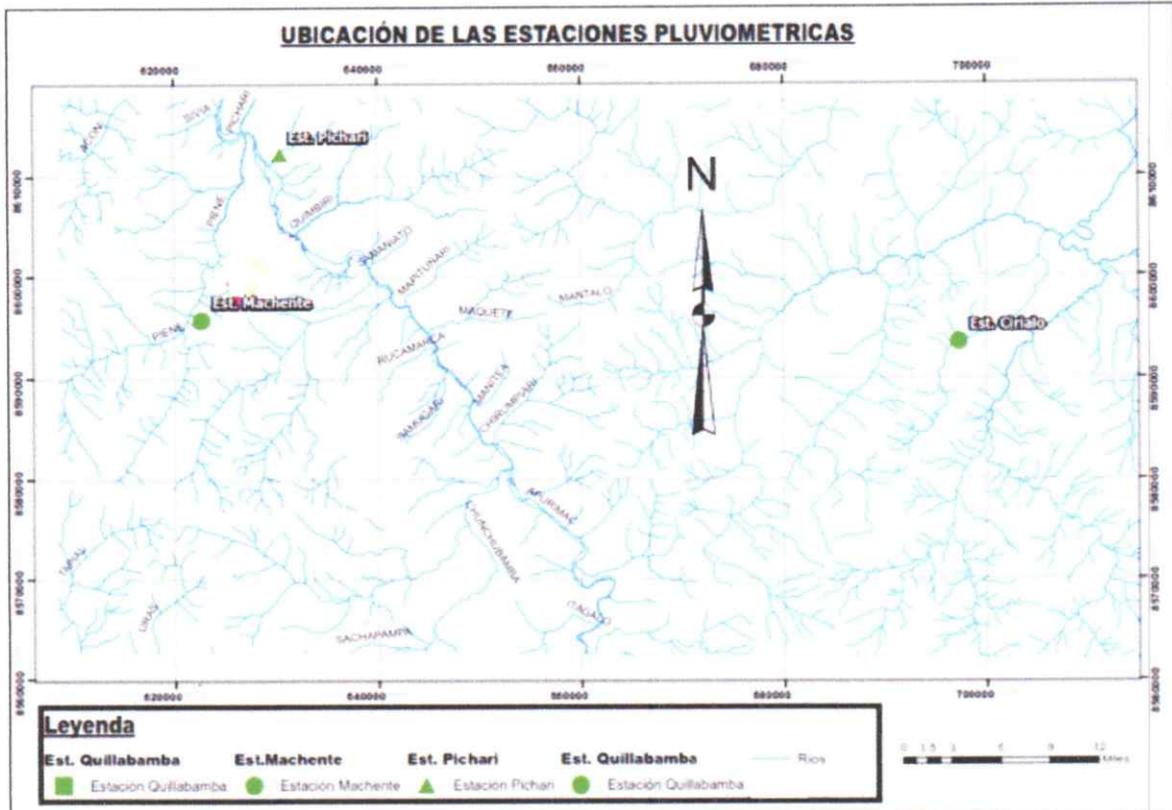
Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDEJ



Mapa N° 2.8: Mapa de ubicación de estaciones pluviométricas



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

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

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

En los Tablas N° 9, 10, 11 y 12 se muestran los registros de la precipitación máxima en 24 horas anual (P24) para la estación Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba.

Tabla N° 2.27 Precipitación máxima 24 horas – Estación Pichari

| m | Año | Pichari 648.msnm |
|---|------|---------------------|
| 1 | 1964 | 71.50 |
| 2 | 1965 | 72.40 |
| 3 | 1966 | 85.60 |
| 4 | 1967 | 77.30 |
| 5 | 1968 | 95.80 |
| 6 | 1969 | 47.20 |

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.



Tabla N° 2.28: Precipitación máxima 24 horas – Estación Machente

| m | Año | Machente 1,250.msnm |
|---|------|------------------------|
| 1 | 1977 | 35.90 |
| 2 | 1978 | 29.50 |
| 3 | 1979 | 30.40 |
| 4 | 1980 | 35.00 |
| 5 | 1981 | 48.90 |
| 6 | 1982 | 36.50 |
| 7 | 1983 | 46.50 |
| 8 | 1984 | 71.50 |
| 9 | 1985 | 63.50 |

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, marzo del 2019.

Tabla N° 2.29 Precipitación máxima 24 horas – Estación Cirialo

| m | Año | Cirialo 1150.msnm |
|---|------|----------------------|
| 1 | 1977 | 62.00 |
| 2 | 1978 | 68.00 |
| 3 | 1979 | 85.40 |
| 4 | 1980 | 72.40 |
| 5 | 1981 | 78.20 |
| 6 | 1982 | 76.40 |

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, marzo del 2019.

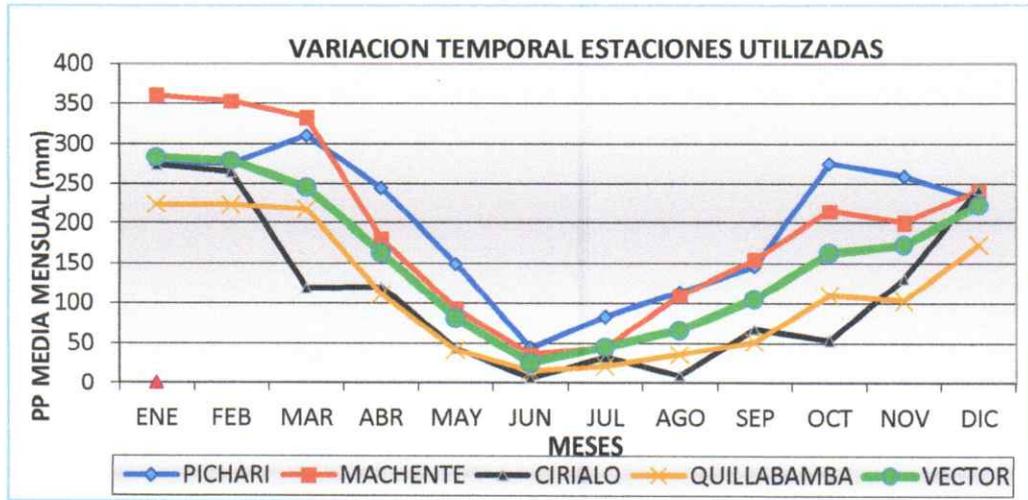
Tabla N° 2.30: Precipitación máxima 24 horas – Estación Quillabamba

| m | Año | Quillabamba 990.msnm | Año | Quillabamba 990.msnm |
|----|------|-------------------------|------|-------------------------|
| 1 | 1972 | 42.70 | 1996 | 22.00 |
| 2 | 1973 | 35.70 | 1997 | 40.20 |
| 3 | 1974 | 30.60 | 1998 | 63.80 |
| 4 | 1975 | 42.40 | 1999 | 49.50 |
| 5 | 1976 | 35.00 | 2000 | 57.90 |
| 6 | 1977 | 42.40 | 2001 | 44.70 |
| 7 | 1978 | 60.20 | 2002 | 57.10 |
| 8 | 1979 | 33.40 | 2003 | 46.20 |
| 9 | 1980 | 38.10 | 2004 | 38.10 |
| 10 | 1981 | 39.50 | 2005 | 40.60 |
| 11 | 1982 | 40.50 | 2006 | 49.00 |
| 12 | 1983 | 50.60 | 2007 | 52.60 |
| 13 | 1984 | 39.80 | 2008 | 53.10 |
| 14 | 1985 | 40.70 | 2009 | 54.00 |
| 15 | 1986 | 51.20 | 2010 | 83.80 |
| 16 | 1987 | 32.50 | 2011 | 38.20 |
| 17 | 1988 | 82.20 | 2012 | 40.90 |
| 18 | 1989 | 50.70 | 2013 | 34.20 |
| 19 | 1990 | 78.40 | 2014 | 39.40 |
| 20 | 1991 | 52.20 | 2015 | 31.80 |
| 21 | 1992 | 31.10 | 2016 | 29.10 |
| 22 | 1993 | 45.00 | 2017 | 54.40 |
| 23 | 1994 | 30.30 | 2018 | 38.20 |
| 24 | 1995 | 40.50 | | |



A continuación, se muestra la variación temporal de las estaciones Pluviométricas para precipitaciones acumulativas, nótese que las precipitaciones tienen similitud en cuanto a precipitaciones.

Grafica N° 2.18: Variación temporal de las estaciones utilizadas



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, procesado con el programa HYFRAN (Hydrological Frequency Analysis). HYFRAN ha sido desarrollado en el Instituto Nacional de Investigación Científica – Agua, Tierra y Medioambiente (INRS-ETE) de la Universidad de Québec con el patrocinio de Hydro-Québec. HYFRAN es un software que permite ajustar datos a leyes estadísticas incluyendo un juego de instrumentos matemáticos, poderosos, accesibles y flexibles que permiten en particular el análisis estadístico de eventos extremos y de manera más general el análisis estadístico de serie de datos.

En la tabla N°13 se muestran los resultados del análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, procesado en una hoja excel, accesibles y flexibles que permiten en particular el análisis estadístico de eventos extremos y de manera más general el análisis de la serie de datos.

Para cada estación pluviométrica, se realizó el ajuste con 4 distribuciones de probabilidad y se aplicó pruebas de verificación como Weibull, Gumbel, Normal y Log-Normal.

Tabla N° 2.31 Resultados del ajuste por cada estación pluviométrica

| ESTACIONES | PARAMETROS | | DISTRIBUCION | Δo | Δ | $\Delta o > \Delta$ |
|-------------|----------------|--------------|--------------|------------|----------|---------------------|
| | α / X_p | $\mu / Dest$ | | | | |
| PICHARI | 7.996 | 78.162 | Gumbel I | 0.680 | 0.096 | OK |
| MACHENTE | 3.742 | 0.315 | Log-Normal | 0.453 | 0.178 | OK |
| CIRIALO | 4.295 | 0.112 | Log-Normal | 0.555 | 0.119 | OK |
| QUILLABAMBA | 3.774 | 0.273 | Log-Normal | 0.198 | 0.091 | OK |

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, marzo del 2019.

- Para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34** mm. Para un periodo de retorno de 200 años.
- El Pprom se aproxima a un TR=2.5 años. El valor de Pprom para la zona del proyecto es de 48.45 mm.



- A nuestro criterio el valor de $P_{prom}+30\%$ es una lluvia por encima del promedio que se asimila a una lluvia con un $TR=10$ años. El valor de $TR=10$ años ya es un período de retorno de diseño de obras menores de drenaje fluvial.
- A nuestro criterio el valor de $P_{prom}+65\%$ es una lluvia por encima del promedio que se asimila a una lluvia con un $TR=50$ años. El valor de $TR=50$ años ya es un período de retorno de partida para identificar mapas de peligro.

Tabla N° 2.32 Rango de precipitación máxima para el Área de Influencia del centro poblado Ubiato

| Rango de Precipitación máxima 24 horas, mm |  Mayor exceso |
|--|---|
| $P_{24} > 90.00$ mm. | |
| $62.99 \text{ mm} \leq P_{24} < 90.00$ mm. | |
| $48.45 \text{ mm} \leq P_{24} < 62.99$ mm. | |
| $40.5 \text{ mm} \leq P_{24} < 48.45$ mm. | |
| $P_{24} < 40.5$ mm. | |

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2020.

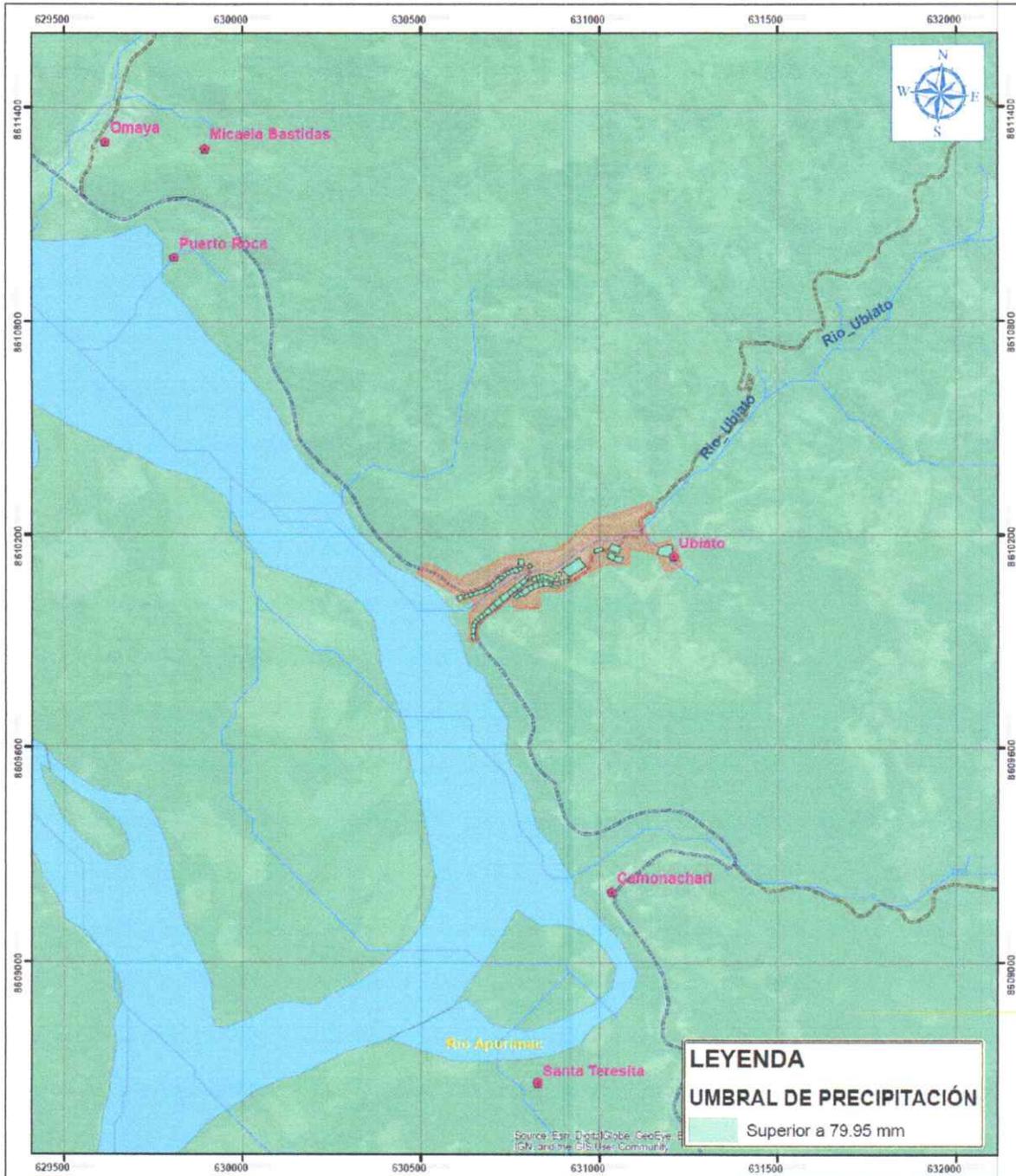
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.9: Mapa de Precipitación - Área Urbana del centro poblado Ubiato



| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|---|-----------|------------------|------------------|-----------------|---------|------------------|-------------------|------------------|--|-------|-----------|----------------|-------------------------------|--|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Centros Poblados ■ Viviendas ■ Area Urbana == Red Vial Departamental == Red Vial Nacional == Red Vial Vecinal — Rios Ubiato — Rio Apurimac <p>Escala: 1:10,000</p> | | <p>NUMERO DEL PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p> <p>TEMÁTICO: MAPA DE PRECIPITACIÓN</p> | <table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujo: B.I.A.D.</td> <td>Escala: 1:10.000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina:</td> </tr> <tr> <td>Diseño: B.I.A.D.</td> <td>Fecha: Marzo 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td></td> <td rowspan="2">PP-01</td> </tr> <tr> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varías</td> <td>Proyección: 16 Hemisferio Sur</td> <td></td> </tr> </table> | Revisado: | Dibujo: B.I.A.D. | Escala: 1:10.000 | Datum: WGS 1984 | Lámina: | Diseño: B.I.A.D. | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | | PP-01 | Aprobado: | Fuente: Varías | Proyección: 16 Hemisferio Sur | |
| Revisado: | Dibujo: B.I.A.D. | Escala: 1:10.000 | Datum: WGS 1984 | Lámina: | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño: B.I.A.D. | Fecha: Marzo 2020 | Coordenadas: UTM | | PP-01 | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado: | Fuente: Varías | Proyección: 16 Hemisferio Sur | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J

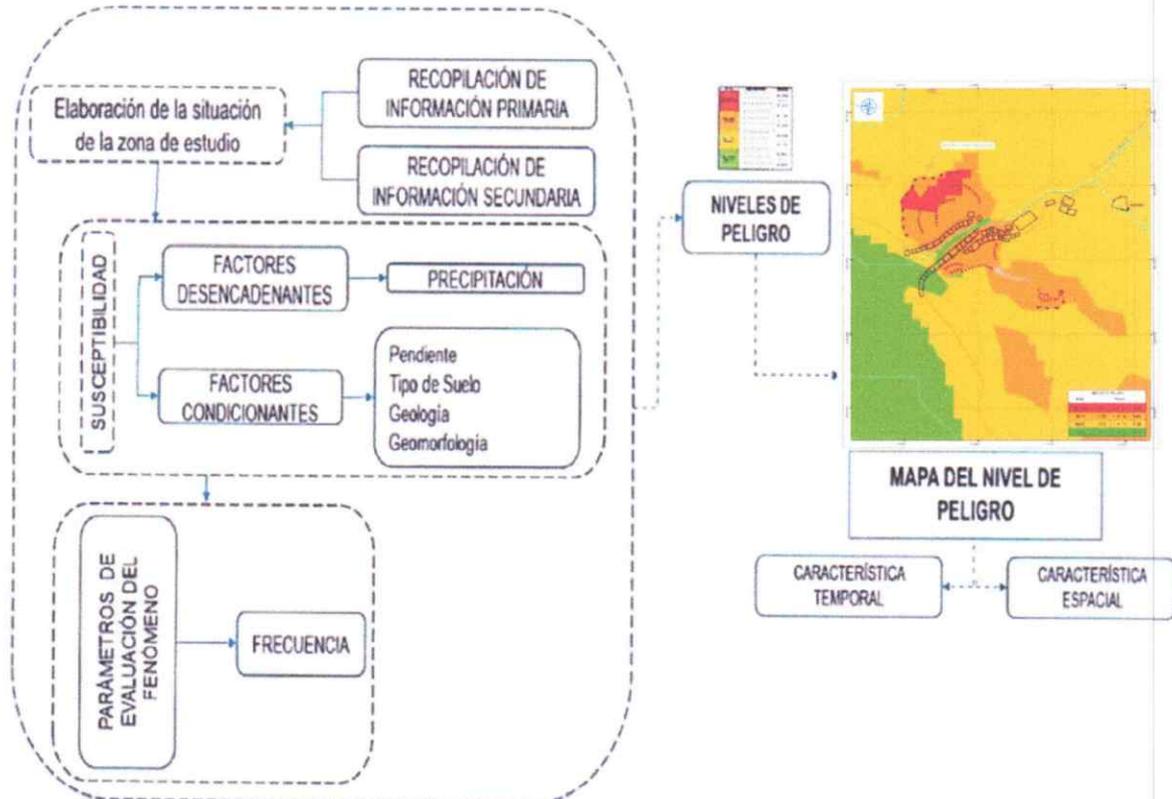
CAPITULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS

3.1 Determinación del nivel de peligrosidad

3.1.1 Metodología para la determinación del peligro

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales-2da Versión.

Gráfico N° 3.2: Metodología General para Determinar el Nivel de Peligrosidad



Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

3.1.2 Recopilación y análisis de información

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, ANA, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología, geomorfología y suelos del área de estudio de Identificación y evaluación de riesgo de deslizamiento en el cerro Pachalaca del Centro poblado de Ubiato, del centro poblado de Ubiato. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados. Así mismo realizó la inspección in situ del área de influencia para la evaluación de la zona delimitada como zona de estudio.

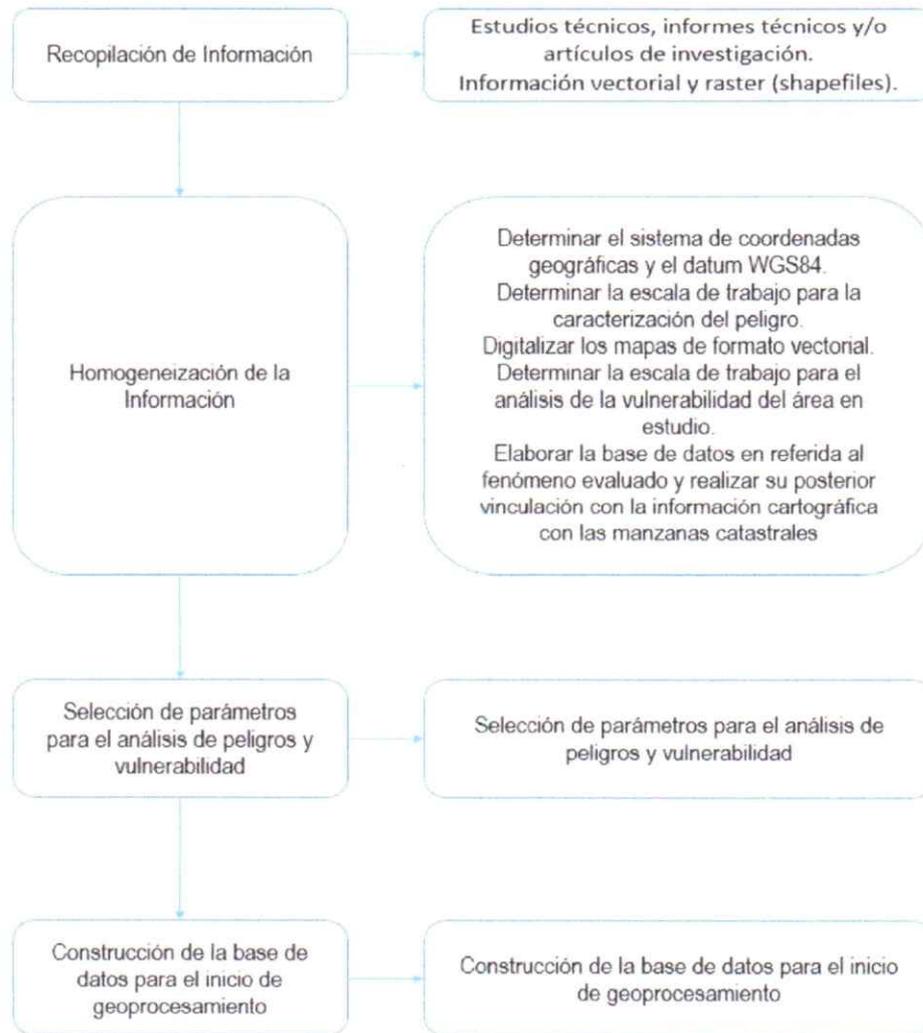
Así también, se ha realizado el análisis de la Información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca del sector Evaluado.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Gráfico N° 3.1: Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.1.3 Identificación del Peligro

El centro poblado de Ubiato, presenta deslizamiento rotacional originado por un proceso lento de erosión retrogresiva, la cual se acerca lentamente hacia el Centro poblado Ubiato, generando un asentamiento generalizado lento, pero que permanece en el tiempo. Este fenómeno viene afectando las viviendas (Más del 70% de las viviendas, 60% del sistema de agua potable, 50% de las redes de alcantarillado se verán afectados ante un fenómeno de deslizamiento).

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J

Imagen 3.11: Vista frontal del Cerro Pachalacca y del deslizamiento



Fuente: Elaboración del Especialista

3.1.4 Delimitación del Peligro:

Los límites del área de estudio que probablemente se afectaría se definieron en base a una información primaria y secundaria con ayuda de imágenes satelitales.

3.1.5 Susceptibilidad del Ámbito Geográfico ante el Peligro

Las áreas más susceptibles a deslizarse serán aquellas donde sus factores condicionantes y desencadenantes aporten cualidades o características espaciales o temporales que favorezcan a la ocurrencia de un deslizamiento

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano de la zona delimitada como zona de estudio, se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 3.1: Factores de la Susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes | | | |
|---|-------------------------|----------|---------------|-------|
| Precipitación pluviales (Lluvias de 24 horas) | Pendiente | Geología | Geomorfología | Suelo |

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.1 Ponderación de los Factores Condicionantes



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por **Saaty**. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 3.2: Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.

| PARAMETRO | PENDIENTE | GEOLOGIA | GEOMORFOLOGIA | SUELOS |
|---------------|-----------|----------|---------------|--------|
| PENDIENTE | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 |
| GEOLOGIA | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| GEOMORFOLOGIA | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| SUELOS | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.75 | 7.50 | 12.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.13 | 0.08 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.3: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

| PARAMETRO | PENDIENTE | GEOLOGIA | GEOMORFOLOGIA | SUELOS | Vector Priorizacion |
|---------------|-----------|----------|---------------|--------|---------------------|
| PENDIENTE | 0.513 | 0.533 | 0.533 | 0.417 | 0.50 |
| GEOLOGIA | 0.256 | 0.267 | 0.267 | 0.333 | 0.28 |
| GEOMORFOLOGIA | 0.128 | 0.133 | 0.133 | 0.167 | 0.14 |
| SUELOS | 0.103 | 0.067 | 0.067 | 0.083 | 0.08 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

| | |
|--------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.009 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | 0.007 |

Fuente: Elaboración propia

a). Parámetro: Pendiente

Tabla N° 3.4: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTE | Muy escarpada (>60°) | Abrupta (45°-60°) | Fuerte (30°-45°) | Moderada (15°-30°) | llanos y/o inclinados con |
|---|----------------------|-------------------|------------------|--------------------|---------------------------|
| Muy escarpada (>60°) | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 9.00 |
| Abrupta (45°-60°) | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| Fuerte (30°-45°) | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Moderada (15°-30°) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| llanos y/o inclinados con pendiente suave (< 15°) | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.09 | 3.84 | 6.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.26 | 0.15 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES


 Ing. Betsy J. Aydia Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Tabla N° 3.5: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTE | Muy escarpada (>60°) | Abrupta (45°-60°) | Fuerte (30°-45°) | Moderada (15°-30°) | llanos y/o inclinados con pendiente suave (< 15°) | Vector Priorizacion |
|---|----------------------|-------------------|------------------|--------------------|---|---------------------|
| Muy escarpada (>60°) | 0.479 | 0.520 | 0.459 | 0.429 | 0.360 | 0.449 |
| Abrupta (45°-60°) | 0.240 | 0.260 | 0.306 | 0.306 | 0.280 | 0.278 |
| Fuerte (30°-45°) | 0.160 | 0.130 | 0.153 | 0.184 | 0.200 | 0.165 |
| Moderada (15°-30°) | 0.068 | 0.052 | 0.051 | 0.061 | 0.120 | 0.071 |
| llanos y/o inclinados con pendiente suave (< 15°) | 0.053 | 0.037 | 0.031 | 0.020 | 0.040 | 0.036 |

Fuente: Elaboración propia

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

| | |
|----|-------|
| IC | 0.026 |
| RC | 0.021 |

Fuente: Elaboración propia

b). Parámetro: Geología

Tabla N° 3.6: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

| UNIDADES GEOLÓGICAS | Formación Ananea (Sd-a) | Grupo San Jose (Oim-sj) | Formación la Merced (NQ-lm) | Formación Sandía (Os-s) | Depósito aluvial (Qh-a) |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Formación Ananea (Sd-a) | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 7.00 | 9.00 |
| Grupo San Jose (Oim-sj) | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| Formación la Merced (NQ-lm) | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Formación Sandía (Os-s) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Depósito aluvial (Qh-a) | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.92 | 4.84 | 6.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.52 | 0.21 | 0.15 | 0.06 | 0.04 |

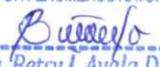
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.7: Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

| UNIDADES GEOLÓGICAS | Formación Ananea (Sd-a) | Grupo San Jose (Oim-sj) | Formación la Merced (NQ-lm) | Formación Sandía (Os-s) | Depósito aluvial (Qh-a) | Vector Priorizacion |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| Formación Ananea (Sd-a) | 0.521 | 0.619 | 0.459 | 0.429 | 0.360 | 0.478 |
| Grupo San Jose (Oim-sj) | 0.174 | 0.206 | 0.306 | 0.306 | 0.280 | 0.254 |
| Formación la Merced (NQ-lm) | 0.174 | 0.103 | 0.153 | 0.184 | 0.200 | 0.163 |
| Formación Sandía (Os-s) | 0.074 | 0.041 | 0.051 | 0.061 | 0.120 | 0.070 |
| Depósito aluvial (Qh-a) | 0.058 | 0.029 | 0.031 | 0.020 | 0.040 | 0.036 |

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES


 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

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

| | |
|----|-------|
| IC | 0.040 |
| RC | 0.032 |

Fuente: Elaboración propia

c). Parámetro: Geomorfología

Tabla N° 3.8: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

| GEOMORFOLOGIA | Vertientes de montaña empinada (Ve-me) | Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd) | Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd) | Terrazas bajas (Te-b) | Fondo de Valle Aluvial (Fva) |
|---|--|---|---|-----------------------|------------------------------|
| Vertientes de montaña empinada (Ve-me) | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 5.00 | 7.00 |
| Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd) | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd) | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Terrazas bajas (Te-b) | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Fondo de Valle Aluvial (Fva) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.04 | 3.78 | 9.83 | 12.50 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.26 | 0.10 | 0.08 | 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.9: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

| GEOMORFOLOGIA | Vertientes de montaña empinada (Ve-me) | Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd) | Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd) | Terrazas bajas (Te-b) | Fondo de Valle Aluvial (Fva) | Vector Priorizacion |
|---|--|---|---|-----------------------|------------------------------|---------------------|
| Vertientes de montaña empinada (Ve-me) | 0.490 | 0.529 | 0.508 | 0.400 | 0.389 | 0.463 |
| Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd) | 0.245 | 0.264 | 0.305 | 0.320 | 0.278 | 0.282 |
| Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd) | 0.098 | 0.088 | 0.102 | 0.160 | 0.167 | 0.123 |
| Terrazas bajas (Te-b) | 0.098 | 0.066 | 0.051 | 0.080 | 0.111 | 0.081 |
| Fondo de Valle Aluvial (Fva) | 0.070 | 0.053 | 0.034 | 0.040 | 0.056 | 0.050 |

Fuente: Elaboración propia

El Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.024 |
| RC | 0.019 |

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

B. Ayala
 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



d). Parámetro: Suelos

Tabla N° 3.10: Matriz de comparación de pares del parámetro Suelos

| SUELOS | Typic Dystrudepts- Typic Dystrudepts | Lithic Dystrudepts- Lithic Udortherents | Typic Dystrudepts | Typic Udifluvents- Typic Fluvuquents | Typic Udifluvents |
|--|---|---|----------------------|---|-------------------|
| Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| Lithic Dystrudepts-Lithic Udortherents | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 |
| Typic Dystrudepts | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| Typic Udifluvents-Typic Fluvuquents | 0.17 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Typic Udifluvents | 0.13 | 0.17 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.04 | 3.92 | 7.75 | 13.50 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.26 | 0.13 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.11: Matriz de normalización de pares del parámetro Suelos

| SUELOS | Typic Dystrudepts- Typic Dystrudepts | Lithic Dystrudepts- Lithic Udortherents | Typic Dystrudepts | Typic Udifluvents- Typic Fluvuquents | Typic Udifluvents | Vector Priorización |
|--|---|---|----------------------|---|-------------------|------------------------|
| Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts | 0.490 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.381 | 0.468 |
| Lithic Dystrudepts-Lithic Udortherents | 0.245 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.286 | 0.268 |
| Typic Dystrudepts | 0.122 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.190 | 0.144 |
| Typic Udifluvents-Typic Fluvuquents | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.095 | 0.076 |
| Typic Udifluvents | 0.061 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.048 | 0.044 |

Fuente: Elaboración propia

El Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.012 |
| RC | 0.009 |

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.1 Ponderación de los Factores Desencadenante

El factor desencadenante considerado en esta evaluación es la precipitación, identificada para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34** mm. Para un periodo de retorno de 200 años que estará asociado a un volumen y área deslizada en el centro poblado de Ubiato.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre parámetros de igual magnitud. Se introducen los valores en las celdas sombreadas y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas moradas (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:



a). Precipitación

Tabla N° 3.12: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación máxima de 24 horas

| RANGO DE PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS, MM | P24 > 90.00 mm. | 62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm. | 48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm. | 40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm. | P24 < 40.5 mm. |
|--|-----------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------|
| P24 > 90.00 mm. | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| 62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm. | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 |
| 48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm. | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| 40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm. | 0.14 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| P24 < 40.5 mm. | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 3.98 | 7.70 | 13.50 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.25 | 0.13 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.13: Matriz normalizada del Parámetro periodo de Precipitación máxima de 24 horas

| RANGO DE PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS, MM | P24 > 90.00 mm. | 62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm. | 48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm. | 40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm. | P24 < 40.5 mm. | Vector Priorizacion |
|--|-----------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| P24 > 90.00 mm. | 0.499 | 0.503 | 0.519 | 0.519 | 0.375 | 0.483 |
| 62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm. | 0.250 | 0.251 | 0.260 | 0.222 | 0.292 | 0.255 |
| 48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm. | 0.125 | 0.126 | 0.130 | 0.148 | 0.208 | 0.147 |
| 40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm. | 0.071 | 0.084 | 0.065 | 0.074 | 0.083 | 0.075 |
| P24 < 40.5 mm. | 0.055 | 0.036 | 0.026 | 0.037 | 0.042 | 0.039 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para Precipitación máxima de 24 horas

| | |
|----|-------|
| IC | 0.014 |
| RC | 0.012 |

Fuente: Elaboración propia

3.1.5 Ponderación de los parámetros de Evaluación

En este estudio se considera como único parámetro e evaluación al Área Inestable de deslizamiento, ya que este factor determinante en el nivel de daño que experimentar el C.P. de Ubiato. El concepto consiste en que, a mayor área de deslizamiento, mayor será la distribución espacial del peligro y los daños conexos.

Como se mencionó en el ítem anterior, el parámetro de evaluación fue determinado en base a la relación que existe Para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34 mm.**, esto con la finalidad de lograr una asociación entre el factor desencadenante y el parámetro de evaluación. Para encontrar la posible Área inestable de deslizamiento fue necesario hacer la delimitación espacial de las áreas de deslizamiento estratificando en escalas de áreas inestables.



a. **Parámetro Escala de Áreas Inestables**

Tabla N° 3.14: Matriz de comparación de pares del parámetro Escala de Áreas Inestables

| ESCALA DE AREAS INESTABLES | Muy Grande 200,000-20'000,000 | Grande 20,000-200,000 | Medio 2,000-20,000 | Pequeña 200-2,000 | Muy pequeña <2000 |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Muy Grande 200,000-20'000,000 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 | 8.00 |
| Grande 20,000-200,000 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Medio 2,000-20,000 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 4.00 | 5.00 |
| Pequeña 200-2,000 | 0.17 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 4.00 |
| Muy pequeña <2000 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 1.00 |
| SUMA | 1.83 | 4.68 | 9.45 | 16.25 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.55 | 0.21 | 0.11 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.15: Matriz normalizada del Parámetro Escala de Áreas Inestables

| ESCALA VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO | Muy Grande 200,000-20'000,000 | Grande 20,000-200,000 | Medio 2,000-20,000 | Pequeña 200-2,000 | Muy pequeña <2000 | Vector Priorizacion |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Muy Grande 200,000-20'000,000 | 0.548 | 0.642 | 0.529 | 0.369 | 0.320 | 0.482 |
| Grande 20,000-200,000 | 0.183 | 0.214 | 0.317 | 0.308 | 0.280 | 0.260 |
| Medio 2,000-20,000 | 0.110 | 0.071 | 0.106 | 0.246 | 0.200 | 0.147 |
| Pequeña 200-2,000 | 0.091 | 0.043 | 0.026 | 0.062 | 0.160 | 0.076 |
| Muy pequeña <2000 | 0.068 | 0.031 | 0.021 | 0.015 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Altura de Deslizamiento.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.107 |
| RC | 0.096 |

Fuente: Elaboración propia

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

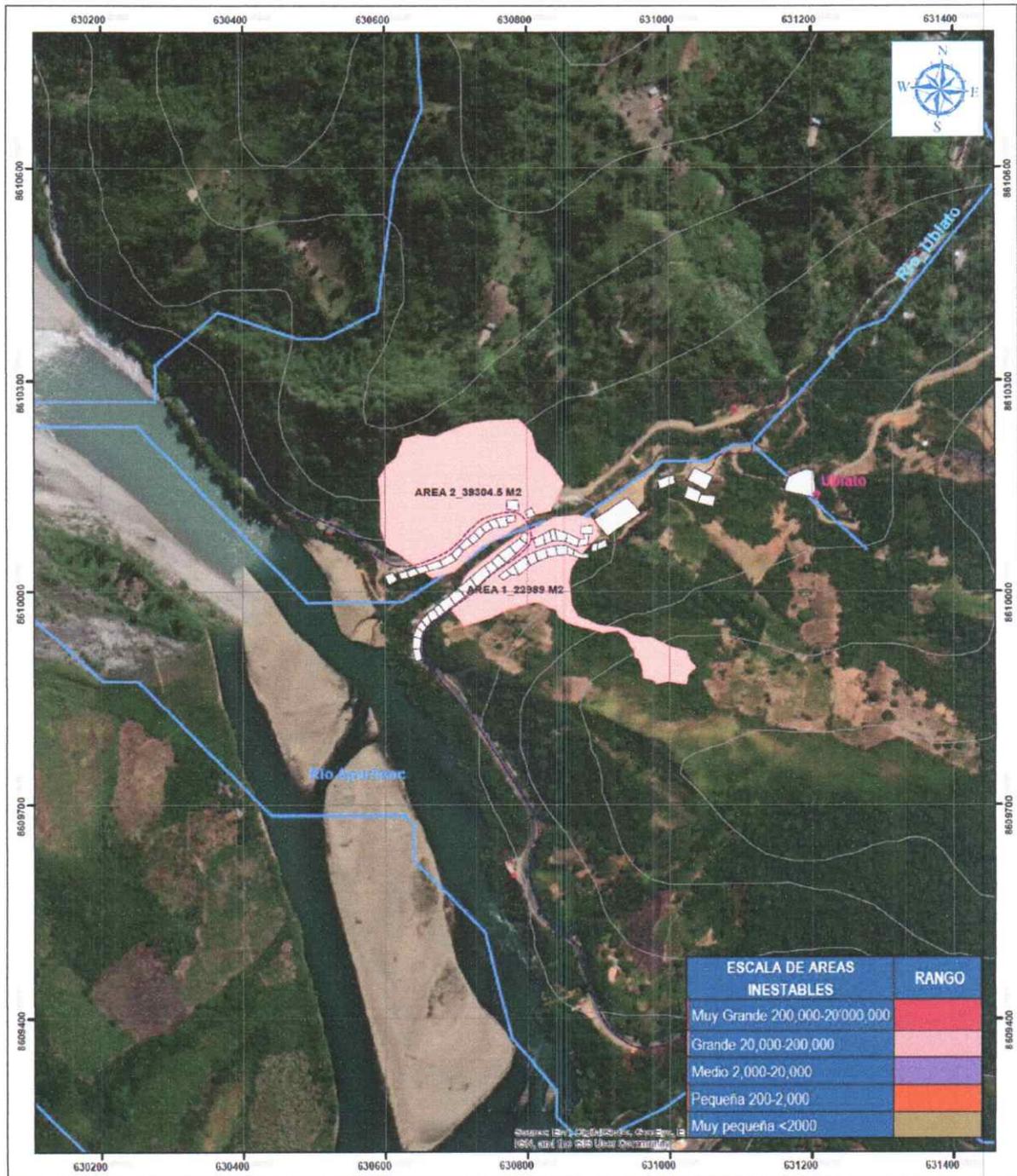
| ESCENARIO | Áreas (m2) |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Área Inestable de deslizamiento | Muy Grande 200,000-20'000,000 |
| | Grande 20,000-200,000 |
| | Medio 2,000-20,000 |
| | Pequeña 200-2,000 |
| | Muy pequeña <2000 |

Fuente: Elaboración del Especialista



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Figura N° 3.1: Mapa de áreas de Deslizamiento.



| ESCALA DE AREAS INESTABLES | RANGO |
|----------------------------|--------------------|
| Muy Grande | 200,000-20'000,000 |
| Grande | 20,000-200,000 |
| Medio | 2,000-20,000 |
| Pequeña | 200-2,000 |
| Muy pequeña | <2000 |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros_Pobladors Viviendas Red Vial_Nacional Red Vial_Vecinal <p>AREA</p> <ul style="list-style-type: none"> AREA 1_22989 M2 AREA 2_38304.5 M2 Rios_Ubiato Curvas de Nivel <p>Escala: 1:10,000</p> | | <p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"</p> | <p>TEMATICO:</p> <p>MAPA DE DESLIZAMIENTO</p> | | | |
| | | | <p>Revisado:</p> | <p>Dibujo: B.I.A.D.</p> | <p>Escala: 1:10,000</p> | <p>Datum: WGS 1984</p> |
| | | <p>Diseño: B.I.A.D.</p> | <p>Fecha: Marzo 2020</p> | <p>Coordenadas: UTM</p> | | |
| | | <p>Aprobado:</p> | <p>Fuente: Varios</p> | <p>Proyección: 18 Meridiano Sur</p> | | |

Fuente: Elaboración propia.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



3.1.6 Identificación de elementos Expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio, han sido identificados con apoyo del SIGRID – CENEPRED 2019, expediente técnico del proyecto (memoria descriptiva, 2015), ESCALE, los principales se muestran a continuación:

3.1.7.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área de evaluación.

a). **Poblacion:** El Centro Poblado de Ubiato cuenta con 212 habitantes para el año 2015, actualmente se tiene 310 habitantes, y se considera como un elemento expuesto susceptibles ante el impacto del peligro por Deslizamiento del cerro Pachalacca.

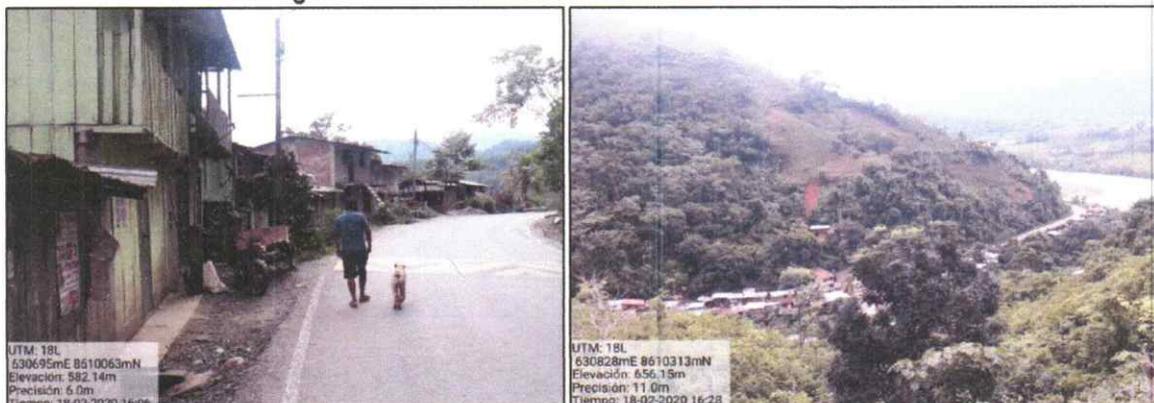
Imagen N° 3.1: Vista Panorámica de la población del centro Poblado de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo.

b). **Viviendas:** El área de evaluación del centro poblado de Ubiato cuenta con 75 viviendas, la mayoría de las viviendas son de madera, con techo de calamina.

Imagen N° 3.2: Vista Panorámica del centro Poblado de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

c). **Educación:** La I.E. del Centro Poblado de Ubiato, en el presente año cuenta con el siguiente recurso humano: 2 docentes, para una población de 51 alumnos y 6 grados de educación primaria, distribuidos en 2 aulas. El estado actual de la infraestructura es regular, la situación del Único ambiente administrativo como la dirección es regular y la biblioteca, es un ambiente improvisado en un lugar que no corresponde a la I.E.

Imagen N° 3.3: Vista Panorámica de la I.E. del centro Poblado de Ubiato



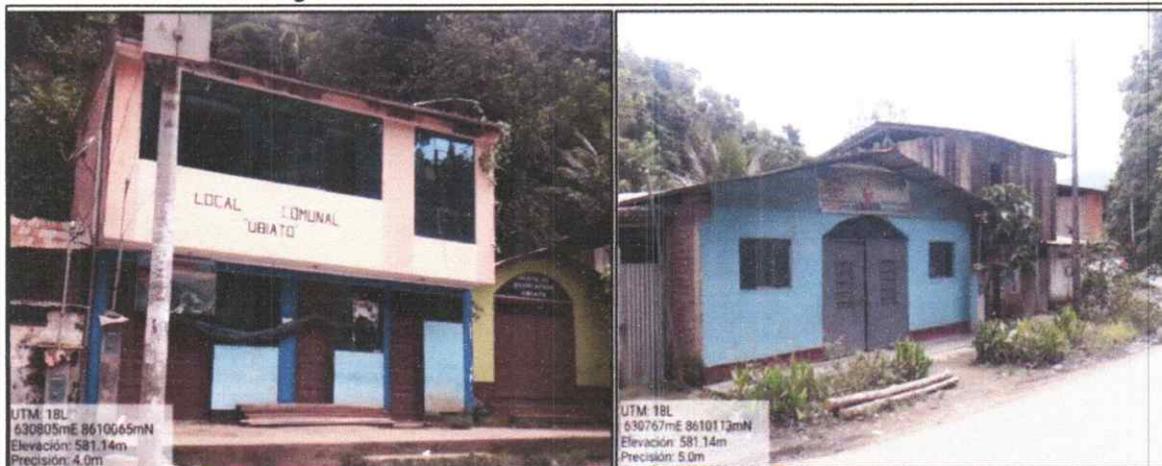
UTM: 18L
631209mE 8610132mN
Elevación: 514.16m
Precisión: 7.0m
Tiempo: 18-02-2020 16:54
Nota: Com. Ubiato

UTM: 18L
631033mE 8610161mN
Elevación: 589.16m
Precisión: 4.0m
Tiempo: 18-02-2020 16:59
Nota: Com. Ubiato

Fuente: Diagnostico de Campo

d) **Otras Instituciones:** Iglesia y el Local comunal que son construidos de ladrillo y concreto con una antigüedad aproximada de 10 años

Imagen N° 3.4: Vista Panorámica del centro Poblado de Ubiato



UTM: 18L
630805mE 8610065mN
Elevación: 581.14m
Precisión: 4.0m

UTM: 18L
630767mE 8610113mN
Elevación: 581.14m
Precisión: 5.0m

Fuente: Trabajo de Campo.

e) **Obras de Arte:** son construcciones con una antigüedad de 25 años como los puente carrozable, badenes y cámaras de inspección, las cuales se encuentran sin mantenimiento.

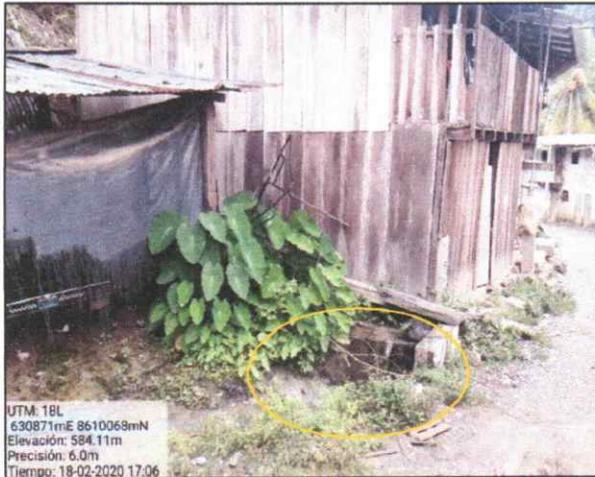
Imagen N° 3.5: Vista de las obras de arte del centro poblado de Ubiato



UTM: 18L
631410mE 8608566mN
Precisión: 3600.0m
Tiempo: 18-02-2020 16:58
Nota: Com. Ubiato



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"



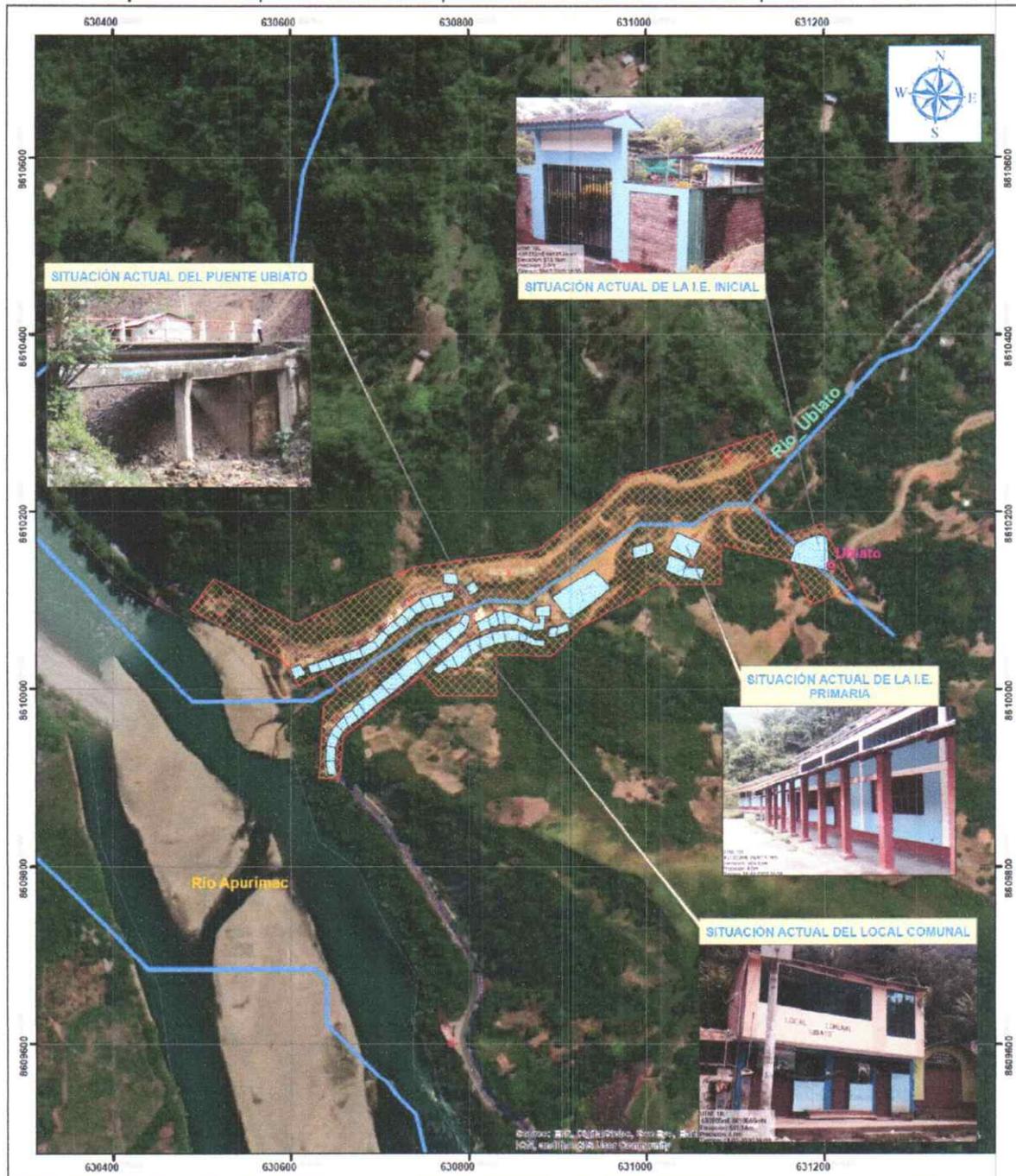
Fuente: Trabajo de Campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.1: Mapa de elementos expuestos – Área Urbana del centro poblado de Ubiato



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---|-------------------|--------------|---------|--|----------|---------|----------|--------------|--|---------|--------|--------------|--|----------|------------|-----|--|-----------|---------|-------------|--|--|--|--------|-------------------|--|--|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Provincia ● Centros_Poblados ■ Viviendas ■ Area_Urbana — Fallas — Red_Vial_Departamental — Red_Vial_Nacional — Red_Vial_Vecinal — Curvas_de_Nivel — Rios_Ubiato <p>Escala: 1:5,000</p> | | <p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>TEMÁTICO:</p> <p>MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujo:</td> <td>Escala:</td> <td>Datum:</td> <td>Lámina:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B.I.A.D.</td> <td>1:5,000</td> <td>WGS 1984</td> <td rowspan="3">EE-01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño:</td> <td>Fecha:</td> <td>Coordenadas:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B.I.A.D.</td> <td>Marzo 2020</td> <td>UTM</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente:</td> <td>Proyección:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Varios</td> <td>16 Hemisferio Sur</td> <td></td> </tr> </table> | Revisado: | Dibujo: | Escala: | Datum: | Lámina: | | B.I.A.D. | 1:5,000 | WGS 1984 | EE-01 | | Diseño: | Fecha: | Coordenadas: | | B.I.A.D. | Marzo 2020 | UTM | | Aprobado: | Fuente: | Proyección: | | | | Varios | 16 Hemisferio Sur | | |
| Revisado: | Dibujo: | Escala: | Datum: | Lámina: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B.I.A.D. | 1:5,000 | WGS 1984 | EE-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño: | Fecha: | Coordenadas: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B.I.A.D. | Marzo 2020 | UTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aprobado: | Fuente: | Proyección: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Varios | 16 Hemisferio Sur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado

Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



3.1.6 Definición de Escenarios

En forma General podemos definir un “Escenario” como la situación futura en la cual el área de estudio es abatida por un cierto nivel de intensidad del peligro. Pueden plantearse diversos escenarios, tanto como niveles de intensidad del peligro haya, desde los menos agresivos (intensidades bajas) hasta los más catastróficos (intensidades altas).

Guardando un espíritu proteccionista se recomienda elegir un escenario asociado a un evento de alto nivel de intensidad (más desfavorable para la población) y que además tenga un nivel mínimo de “probabilidad de ocurrencia “

En tal sentido, en el presente estudio se ha considerado como escenario desfavorable a la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34** mm, asociado a la ocurrencia del área de deslizamiento A1=22,989.00 m² y A2= 39,304.5 m²

Además de:

- Pendiente muy escarpada (>60°)
- Geología de Formación Ananea (Sd-a)
- Geomorfología de Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd)
- Suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts que son suelos aluviales antiguos, situados en terrazas medias, colinas de moderada a fuertemente disectadas.

3.1.8.2 Niveles de Peligro

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

Tabla N° 3.16: Niveles de peligro

| NIVEL | RANGO | | |
|----------|-------|-------|-------|
| MUY ALTO | 0.263 | < P ≤ | 0.476 |
| ALTO | 0.150 | < P ≤ | 0.263 |
| MEDIO | 0.075 | < P ≤ | 0.150 |
| BAJO | 0.037 | ≤ P ≤ | 0.075 |

Fuente: Elaboración propia

3.1.8.3 Estratificación del nivel de peligro

En la siguiente tabla se muestra la matriz de peligros obtenida:

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Buenaño
Ing. Betsy J. Aydía Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla N° 3.17: Matriz de Niveles de Peligro

| NIVEL DE PELIGRO | DESCRIPCION | RANGO |
|------------------|--|-------------------|
| MUY ALTO | Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento mayor de 200,000-20'000,000 m ² , con pendiente Muy escarpada mayores a 60°, con una geología de formación Ananea (Sd-a), geomorfología Vertientes de montaña empinada (Ve-me), clasidicación de suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts | 0.263 < P ≤ 0.476 |
| ALTO | Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 20,000-200,000 m ² , con pendiente abrupta (45°-60°), con una geología Grupo San Jose (Oim-sj) , geomorfología Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd) , clasificación de suelos Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents | 0.150 < P ≤ 0.263 |
| MEDIO | Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 2,000-20,000 m ² ,con pendiente fuerte (30° a 45°), con una geología de formación Formación la Merced (NQ-lm) , geomorfología Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd), clasificación de suelos Typic Dystrudepts | 0.075 < P ≤ 0.150 |
| BAJO | Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento menores 2,000 m ² ,con pendientes moderadas entre (15° -30°), y pendientes llanas y/o inclinadas con pendiente suave (<15°) con una geología de formación la Sandia (Os-s) y deposito aluvial (Qh-al), geomorfología Terrazas bajas (Te-b) y Fondo de Valle Aluvial (Fva), clasificación de suelos Typic Udifluvents-Typic Fluvaquents y Typic Udifluvents. | 0.037 ≤ P ≤ 0.075 |

Fuente: Elaboración del especialista

3.1.9 Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad

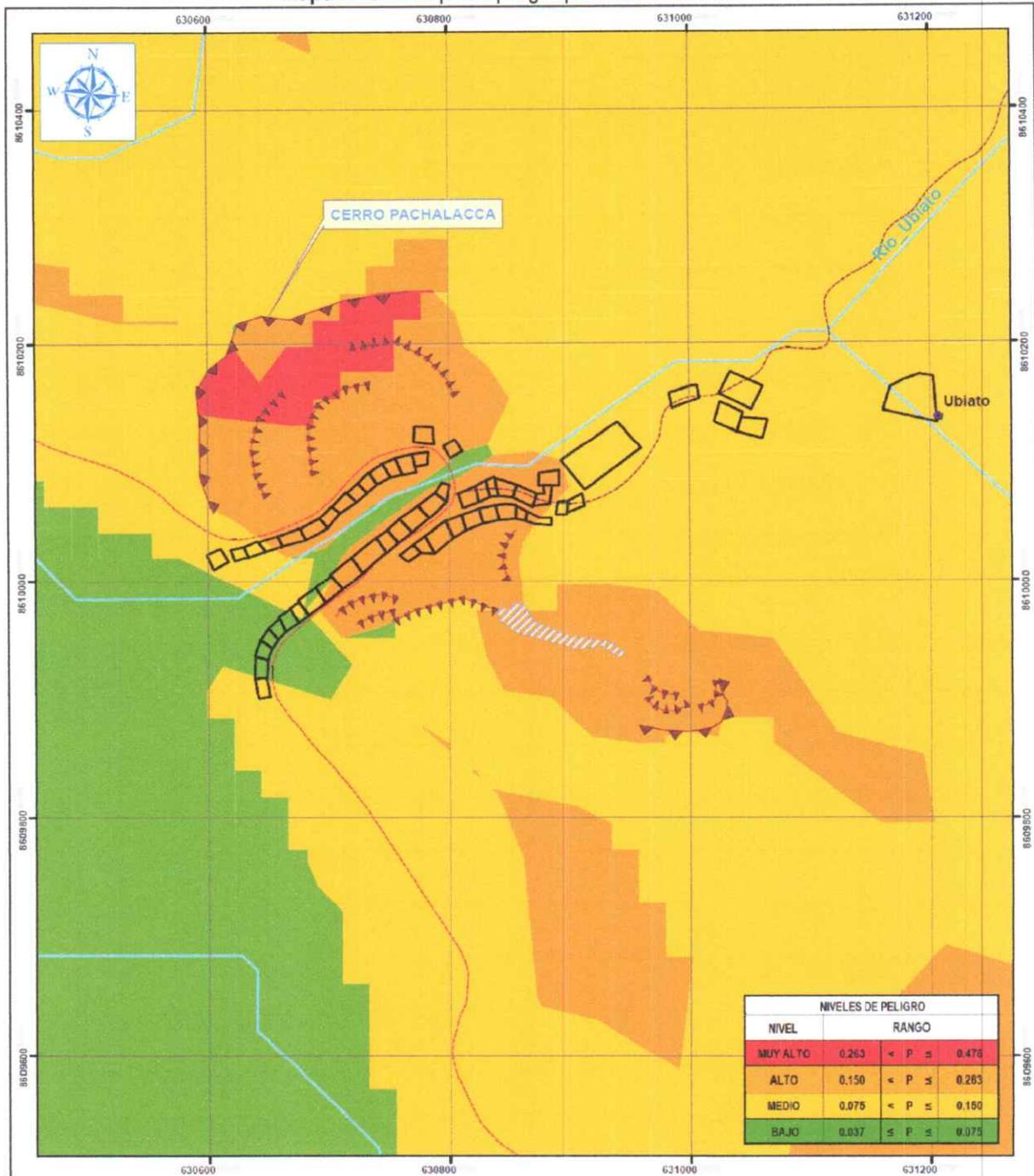
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Aydia Delgado
Ing. Betsy J. Aydia Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Mapa N° 3.2: Mapa de peligro por Deslizamiento



| | | | | |
|---|--|--|---|------------------------|
| LEYENDA ● Centros_Poblados ■ Viviendas Escarpa Activa Secundaria Escarpa Activa Principal Erosión de Ladera — Red Vial_Nacional — Red Vial_Vecinal — Rios_Ubiato | | | NOMBRE DEL PROYECTO: "EVALUACION DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO" | |
| | | | TEMÁTICO: MAPA DE PELIGRO | |
| Escala: 1:5,000 0 0.0175 0.035 0.07 0.105 0.14 Km | Revisado: Dibujo: S.I.A.D. Diseño: S.I.A.D. Aprobado: | Escala: 1:5,000 Fecha: Marzo 2020 Fuente: Varios | Datum: WGS 1984 Coordenadas: UTM Proyección: 18 Hemisferio Sur | Lámina: P-01 |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

Burego
 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



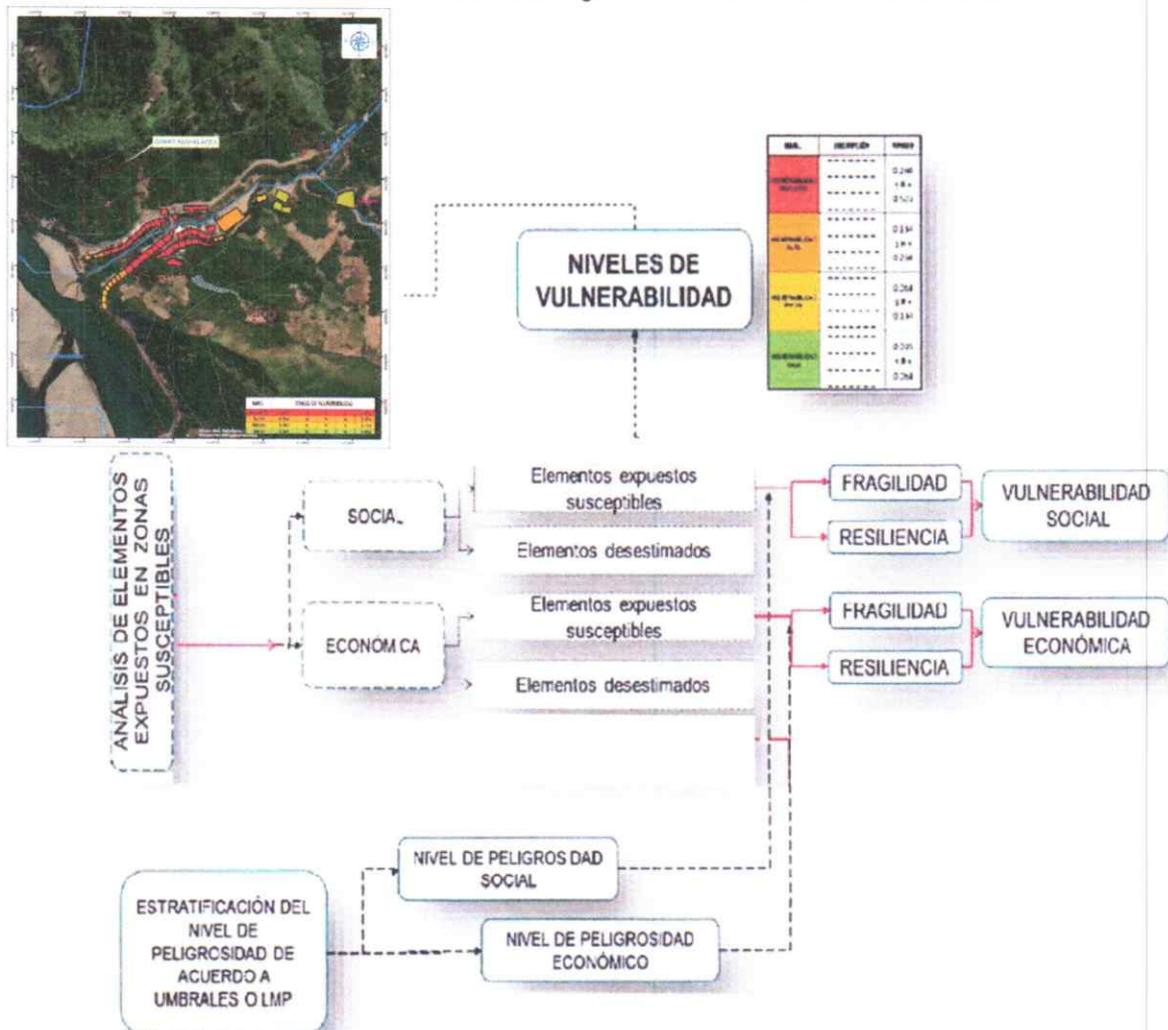
3.2 Análisis de Vulnerabilidad

La estimación de la vulnerabilidad se realiza en función a las dimensiones sociales, económicas y ambientales, estas se subdividen en exposición, fragilidad y resiliencia. De esta forma se realizó la estimación de la vulnerabilidad, en el área de evaluación ante el fenómeno de deslizamiento del cerro Pachalacca.

Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 3.3: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por deslizamiento del cerro Pachalacca, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.



3.2.1 Análisis de la Dimensión Social

En la Dimensión Social, se analiza a la cantidad total de usuarios expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a los usuarios vulnerables y no vulnerables, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de los usuarios vulnerables.

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

Tabla N° 3.18: Parámetros de la Dimensión Social

| DIMENSIÓN SOCIAL | | | | |
|------------------|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| EXPOSICIÓN | FRAGILIDAD | | RESILIENCIA | |
| Grupo etario | Tipo de Alcantarillado | Abastecimiento de Agua | Capacitación en GRD | Actitud frente al riesgo |
| | Discapacidad | | | |

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla N° 3.19- Matriz de comparación de pares –Dimensión Social

| DIMENSION SOCIAL | Exposicion | Fragilidad | Resiliencia |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| Exposicion | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Fragilidad | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Resiliencia | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.53 | 4.33 | 9.00 |
| 1/SUMA | 0.65 | 0.23 | 0.11 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.20: Matriz de Normalización de Pares –Dimensión Social

| DIMENSION SOCIAL | Exposicion | Fragilidad | Resiliencia | Vector Priorizacion |
|------------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| Exposicion | 0.652 | 0.692 | 0.556 | 0.633 |
| Fragilidad | 0.217 | 0.231 | 0.333 | 0.260 |
| Resiliencia | 0.130 | 0.077 | 0.111 | 0.106 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de la Exposición social

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.1 Análisis de la Exposición de la Dimensión Social

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).



Tabla N° 3.21: Parámetro Utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|--------------|----------------|
| Grupo Etareo | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo etario

Tabla N° 3.22: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario

| GRUPO ETARIO | 0 a 5 años y mayores de 65 años | 5 a 12 y 60 a 65 años | 12 a 15 y 50 a 60 años | 15 a 30 años | 30 a 50 años |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 0 a 5 años y mayores de 65 años | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 |
| 5 a 12 y 60 a 65 años | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 |
| 12 a 15 y 50 a 60 años | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| 15 a 30 años | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| 30 a 50 años | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 4.95 | 7.83 | 12.33 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.20 | 0.13 | 0.08 | 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.23: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo etario

| GRUPO ETARIO | 0 a 5 años y mayores de 65 años | 5 a 12 y 60 a 65 años | 12 a 15 y 50 a 60 años | 15 a 30 años | 30 a 50 años | Vector Priorizacion |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------|
| 0 a 5 años y mayores de 65 años | 0.513 | 0.606 | 0.511 | 0.405 | 0.333 | 0.474 |
| 5 a 12 y 60 a 65 años | 0.171 | 0.202 | 0.255 | 0.324 | 0.278 | 0.246 |
| 12 a 15 y 50 a 60 años | 0.128 | 0.101 | 0.128 | 0.162 | 0.167 | 0.137 |
| 15 a 30 años | 0.103 | 0.051 | 0.064 | 0.081 | 0.167 | 0.093 |
| 30 a 50 años | 0.085 | 0.040 | 0.043 | 0.027 | 0.056 | 0.050 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo etario.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.048 |
| RC | 0.043 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla Nº 3.24: Matriz de comparación de pares de la Fragilidad Dimensión social

| FRAGILIDAD SOCIAL | Tipo de Alcantarillado | Abastecimiento de Agua | Discapacidad |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|
| Tipo de Alcantarillado | 1.00 | 3.00 | 3.00 |
| Abastecimiento de Agua | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| Discapacidad | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.67 | 4.50 | 6.00 |
| 1/SUMA | 0.60 | 0.22 | 0.17 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 3.25: Matriz de normalización de pares de la Fragilidad Dimensión social

| FRAGILIDAD SOCIAL | Tipo de Alcantarillado | Abastecimiento de Agua | Discapacidad | Vector Priorizacion |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| Tipo de Alcantarillado | 0.600 | 0.667 | 0.500 | 0.589 |
| Abastecimiento de Agua | 0.200 | 0.222 | 0.333 | 0.252 |
| Discapacidad | 0.200 | 0.111 | 0.167 | 0.159 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad de la Dimensión Social.

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.017 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Servicio de Alcantarillado

Tabla Nº 3.26: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de Alcantarillado

| Servicio de alcantarillado | Al Río | Pozo ciego | Silo / Letrina | Unidad Básica de Saneamiento | Red Pública Alcantarillado |
|------------------------------|-------------|-------------|----------------|------------------------------|----------------------------|
| Al Río | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Pozo ciego | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Silo / Letrina | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Unidad Básica de Saneamiento | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Red Pública Alcantarillado | 0.14 | 0.20 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.18 | 4.03 | 6.53 | 12.33 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.25 | 0.15 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Tabla N° 3.27: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de Alcantarillado

| Servicio de alcantarillado | No tiene | Río, acequia, manantial o similar | Camión cisterna u otro similar | Pilo de uso publico | Red pública | Vector Priorizacion |
|------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|
| Al Río | 0.460 | 0.496 | 0.459 | 0.405 | 0.333 | 0.431 |
| Pozo ciego | 0.230 | 0.248 | 0.306 | 0.243 | 0.238 | 0.253 |
| Silo / Letrina | 0.153 | 0.124 | 0.153 | 0.243 | 0.238 | 0.182 |
| Unidad Básica de Saneamiento | 0.092 | 0.083 | 0.051 | 0.081 | 0.143 | 0.090 |
| Red Pública Alcantarillado | 0.066 | 0.050 | 0.031 | 0.027 | 0.048 | 0.044 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servicio de Alcantarillado

| | |
|-----------|--------------|
| IC | 0.035 |
| RC | 0.031 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicio de Abastecimiento de Agua

Tabla N° 3.28: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

| Abastecimiento de Agua | No tiene | Río, acequia, manantial o similar | Camión cisterna u otro similar | Pilo de uso publico | Red pública |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------|
| No tiene | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Río, acequia, manantial o similar | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Camión cisterna u otro similar | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Pilo de uso publico | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Red pública | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.29: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

| Abastecimiento de Agua | No tiene | Río, acequia, manantial o similar | Camión cisterna u otro similar | Pilo de uso publico | Red pública | Vector Priorizacion |
|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|
| No tiene | 0.512 | 0.544 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.474 |
| Río, acequia, manantial o similar | 0.256 | 0.272 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.286 |
| Camión cisterna u otro similar | 0.102 | 0.091 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.136 |
| Pilo de uso publico | 0.073 | 0.054 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| Red pública | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de Agua

| | |
|-----------|--------------|
| IC | 0.047 |
| RC | 0.043 |

Fuente: Elaboración propia



c) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 3.30: Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

| Discapacidad | alguno de sus miembros tiene discapacidad | Discapacidad Auditiva | Discapacidad Visual | Discapacidad Motriz | Ninguna |
|---|---|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| alguno de sus miembros tiene discapacidad | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Discapacidad Auditiva | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Discapacidad Visual | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Discapacidad Motriz | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Ninguna | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.68 | 9.70 | 15.50 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.31: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

| Discapacidad | alguno de sus miembros tiene discapacidad | Discapacidad Auditiva | Discapacidad Visual | Discapacidad Motriz | Ninguna | Vector Priorización |
|---|---|-----------------------|---------------------|---------------------|---------|---------------------|
| alguno de sus miembros tiene discapacidad | 0.512 | 0.544 | 0.515 | 0.452 | 0.375 | 0.480 |
| Discapacidad Auditiva | 0.256 | 0.272 | 0.309 | 0.323 | 0.292 | 0.290 |
| Discapacidad Visual | 0.102 | 0.091 | 0.103 | 0.129 | 0.208 | 0.127 |
| Discapacidad Motriz | 0.073 | 0.054 | 0.052 | 0.065 | 0.083 | 0.065 |
| Ninguna | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.032 | 0.042 | 0.038 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

| | |
|----|-------|
| IC | 0.033 |
| RC | 0.030 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3 Análisis de la Resiliencia de la Dimensión Social

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|--|----------------|
| Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo | 0.4 |
| Actitud frente al riesgo | 0.6 |

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



a) **Parámetro: Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo**

Tabla N° 3.32: Descriptores-Capacitación en temas de Gestión de Riesgo

| Código | Descriptor |
|--------|--|
| CTRD_1 | Los usuarios no cuentan ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo. |
| CTRD_2 | Usuarios están escasamente capacitados en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa |
| CTRD_3 | Usuarios se capacitan con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria |
| CTRD_4 | Los usuarios se capacitan constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total. |
| CTRD_5 | Los usuarios se capacitan constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.33: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de Riesgo

| Capacitación en temas de riesgo de desastres | CTRD_1 | CTRD_2 | CTRD_3 | CTRD_4 | CTRD_5 |
|--|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| CTRD_1 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| CTRD_2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| CTRD_3 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| CTRD_4 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| CTRD_5 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 3.68 | 8.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.27 | 0.12 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.34: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de Riesgo

| Capacitación en temas de riesgo de desastres | CTRD_1 | CTRD_2 | CTRD_3 | CTRD_4 | CTRD_5 | Vector Priorización |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
| CTRD_1 | 0.499 | 0.544 | 0.469 | 0.429 | 0.360 | 0.460 |
| CTRD_2 | 0.250 | 0.272 | 0.352 | 0.306 | 0.280 | 0.292 |
| CTRD_3 | 0.125 | 0.091 | 0.117 | 0.184 | 0.200 | 0.143 |
| CTRD_4 | 0.071 | 0.054 | 0.039 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| CTRD_5 | 0.055 | 0.039 | 0.023 | 0.020 | 0.040 | 0.036 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de Gestión de Riesgo

| | |
|-----------|--------------|
| IC | 0.041 |
| RC | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia



b) Parámetro: Actitud Frente al Riesgo

Tabla N° 3.35: Descriptores-Actitud Frente al Riesgo

| Código | Descriptor |
|--------|---|
| AF_1 | Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. |
| AF_2 | Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población. |
| AF_3 | Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. |
| AF_4 | Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo. |
| AF_5 | Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.36: Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud Frente al Riesgo

| Actitud frente al riesgo | AF_1 | AF_2 | AF_3 | AF_4 | AF_5 |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| AF_1 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| AF_2 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 7.00 |
| AF_3 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| AF_4 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| AF_5 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.14 | 3.81 | 7.70 | 11.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.26 | 0.13 | 0.09 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.37: Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud Frente al Riesgo

| Actitud frente al riesgo | AF_1 | AF_2 | AF_3 | AF_4 | AF_5 | Vector Priorización |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| AF_1 | 0.466 | 0.525 | 0.390 | 0.441 | 0.360 | 0.436 |
| AF_2 | 0.233 | 0.263 | 0.390 | 0.265 | 0.280 | 0.286 |
| AF_3 | 0.155 | 0.088 | 0.130 | 0.176 | 0.200 | 0.150 |
| AF_4 | 0.093 | 0.088 | 0.065 | 0.088 | 0.120 | 0.091 |
| AF_5 | 0.052 | 0.038 | 0.026 | 0.029 | 0.040 | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud Frente al Riesgo

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.025 |
| RC | 0.022 |

Fuente: Elaboración propia



3.2.2 Análisis de la Dimensión Económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros

Tabla N° 3.38: Parámetros de la Dimensión Económica

| EXPOSICIÓN | DIMENSIÓN ECONÓMICA | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|-----------|
| | FRAGILIDAD | | | RESILIENCIA | |
| Proximidad al cauce | Material de construcción | Antigüedad de edificación | Estado de conservación | Ingreso promedio Familiar | Ocupación |

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla N° 3.39: Matriz de comparación de pares –Dimensión Económica

| DIMENSION ECONOMICA | Exposicion | Fragilidad | Resiliencia |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| Exposicion | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Fragilidad | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Resiliencia | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.53 | 4.33 | 9.00 |
| 1/SUMA | 0.65 | 0.23 | 0.11 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.40: Matriz de Normalización de Pares –Dimensión Económica

| DIMENSION ECONOMICA | Exposicion | Fragilidad | Resiliencia | Vector Priorizacion |
|---------------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| Exposicion | 0.652 | 0.692 | 0.556 | 0.633 |
| Fragilidad | 0.217 | 0.231 | 0.333 | 0.260 |
| Resiliencia | 0.130 | 0.077 | 0.111 | 0.106 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de la Dimensión Económica.

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1 Análisis de la Exposición de la Dimensión Económica

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Tabla N° 3.41: Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión económica

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|---------------------|----------------|
| Proximidad al cauce | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia



a) **Parámetro: Proximidad del cauce**

Tabla N° 3.42: Matriz de comparación de pares del parámetro Proximidad al cauce

| Proximidad al Cauce | Muy cercana | Cerca | Medianamente cercano | Alejado | Muy Alejado |
|----------------------|-------------|-------------|----------------------|--------------|--------------|
| Muy cercana | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| Cerca | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 7.00 |
| Medianamente cercano | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Alejado | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy Alejado | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.16 | 3.73 | 7.53 | 13.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.27 | 0.13 | 0.08 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.43: Matriz de normalización de pares del parámetro Proximidad al cauce

| Proximidad al Cauce | Muy cercana | Cerca | Medianamente cercano | Alejado | Muy Alejado | Vector Priorizacion |
|----------------------|-------------|-------|----------------------|---------|-------------|---------------------|
| Muy cercana | 0.463 | 0.537 | 0.398 | 0.375 | 0.333 | 0.421 |
| Cerca | 0.232 | 0.268 | 0.398 | 0.300 | 0.292 | 0.298 |
| Medianamente cercano | 0.154 | 0.089 | 0.133 | 0.225 | 0.208 | 0.162 |
| Alejado | 0.093 | 0.067 | 0.044 | 0.075 | 0.125 | 0.081 |
| Muy Alejado | 0.058 | 0.038 | 0.027 | 0.025 | 0.042 | 0.038 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Proximidad al cauce.

| | |
|-----------|--------------|
| IC | 0.041 |
| RC | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Económica

Tabla N° 3.44: Parámetro Fragilidad de la Dimensión económica

| FRAGILIDAD ECONOMICA | Material de la Construcción | Antigüedad de la estructura | Estado de Conservación de Vivienda |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Material de la Construcción | 1.00 | 3.00 | 6.00 |
| Antigüedad de la estructura | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Estado de Conservación de Vivienda | 0.17 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.50 | 4.33 | 10.00 |
| 1/SUMA | 0.67 | 0.23 | 0.10 |

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 3.45: Matriz de normalización de pares del parámetro Fragilidad de la Dimensión económica

| FRAGILIDAD ECONOMICA | Material de la Construcción | Antigüedad de la estructura | Estado de Conservación de Vivienda | Vector Priorización |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Material de la Construcción | 0.667 | 0.692 | 0.600 | 0.653 |
| Antigüedad de la estructura | 0.222 | 0.231 | 0.300 | 0.251 |
| Estado de Conservación de Vivienda | 0.111 | 0.077 | 0.100 | 0.096 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad de la Dimensión económica.

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Material de la Construcción

Tabla N° 3.46: Matriz de comparación de pares del parámetro Material de la Construcción

| Material de la Construcción | Módulo pre fabricado/Precario | Madera | Adobe o tapia | Ladrillo o bloque de cemento | Placas de concreto/sistema DUAL |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------|------------------------------|---------------------------------|
| Módulo pre fabricado/Precario | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Madera | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 8.00 |
| Adobe o tapia | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Placas de concreto/sistema DUAL | 0.11 | 0.13 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.14 | 3.96 | 6.70 | 11.50 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.47: Matriz de normalización de pares del parámetro Material de la Construcción

| Material de la Construcción | Módulo pre fabricado/Precario | Madera | Adobe o tapia | Ladrillo o bloque de cemento | Placas de concreto/sistema a DUAL | Vector Priorización |
|---------------------------------|-------------------------------|--------|---------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Módulo pre fabricado/Precario | 0.466 | 0.505 | 0.448 | 0.435 | 0.360 | 0.443 |
| Madera | 0.233 | 0.253 | 0.299 | 0.261 | 0.320 | 0.273 |
| Adobe o tapia | 0.155 | 0.126 | 0.149 | 0.174 | 0.200 | 0.161 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.093 | 0.084 | 0.075 | 0.087 | 0.080 | 0.084 |
| Placas de concreto/sistema DUAL | 0.052 | 0.032 | 0.030 | 0.043 | 0.040 | 0.039 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de la Construcción

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.010 |
| RC | 0.009 |

Fuente: Elaboración propia



b) Parámetro: Antigüedad de la Edificación

Tabla N° 3.48: Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la Edificación

| Antigüedad de la edificación | Mayor a 20 años | Entre 15 años a 20 años | Entre 10 años a 15 años | Entre 5 años a 10 años | Menor a 5 años |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|
| Mayor a 20 años | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Entre 15 años a 20 años | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 |
| Entre 10 años a 15 años | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Entre 5 años a 10 años | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| Menor a 5 años | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.98 | 4.89 | 6.53 | 13.50 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.20 | 0.15 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.49: Matriz de normalización de pares del parámetro Antigüedad de la Edificación

| Antigüedad de la edificación | Mayor a 20 años | Entre 15 años a 20 años | Entre 10 años a 15 años | Entre 5 años a 10 años | Menor a 5 años | Vector Priorización |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| Mayor a 20 años | 0.506 | 0.613 | 0.459 | 0.370 | 0.375 | 0.465 |
| Entre 15 años a 20 años | 0.169 | 0.204 | 0.306 | 0.296 | 0.292 | 0.253 |
| Entre 10 años a 15 años | 0.169 | 0.102 | 0.153 | 0.222 | 0.208 | 0.171 |
| Entre 5 años a 10 años | 0.101 | 0.051 | 0.051 | 0.074 | 0.083 | 0.072 |
| Menor a 5 años | 0.056 | 0.029 | 0.031 | 0.037 | 0.042 | 0.039 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Antigüedad de la Edificación

| | |
|----|-------|
| IC | 0.030 |
| RC | 0.027 |

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de Conservación de la Vivienda

Tabla N° 3.50: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación de la Vivienda

| Estado de conservación de la viviendas | Muy mala | Mala | Regular | Buena | Muy Buena |
|--|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Muy mala | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Mala | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 |
| Regular | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Buena | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| Muy Buena | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.98 | 4.89 | 6.53 | 13.50 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.20 | 0.15 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 3.51: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación de la Vivienda

| Estado de conservación de la viviendas | Muy mala | Mala | Regular | Buena | Muy Buena | Vector Priorizacion |
|--|----------|-------|---------|-------|-----------|---------------------|
| Muy mala | 0.506 | 0.613 | 0.459 | 0.370 | 0.375 | 0.465 |
| Mala | 0.169 | 0.204 | 0.306 | 0.296 | 0.292 | 0.253 |
| Regular | 0.169 | 0.102 | 0.153 | 0.222 | 0.208 | 0.171 |
| Buena | 0.101 | 0.051 | 0.051 | 0.074 | 0.083 | 0.072 |
| Muy Buena | 0.056 | 0.029 | 0.031 | 0.037 | 0.042 | 0.039 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de Conservación de la Vivienda

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.030 |
| RC | 0.027 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3 Análisis de la Resiliencia de la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 3.52: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión económica

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|---------------------------|----------------|
| Ingreso Familiar promedio | 0.6 |
| Ocupación | 0.4 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Ingreso Familiar Promedio

Tabla N° 3.53: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar Promedio

| Ingreso familiar Promedio | Menor de 400 soles | entre 400 y 900 soles | entre 900 y 1500 soles | entre 1500 y 2500 soles | Mayor a 2500 soles |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|
| Menor de 400 soles | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| entre 400 y 900 soles | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| entre 900 y 1500 soles | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| entre 1500 y 2500 soles | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Mayor a 2500 soles | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.68 | 9.70 | 15.50 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Tabla N° 3.54: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar Promedio

| Ingreso familiar Promedio | Menor de 400 soles | entre 400 y 900 soles | entre 900 y 1500 soles | entre 1500 y 2500 soles | Mayor a 2500 soles | Vector Priorizacion |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| Menor de 400 soles | 0.512 | 0.544 | 0.515 | 0.452 | 0.375 | 0.480 |
| entre 400 y 900 soles | 0.256 | 0.272 | 0.309 | 0.323 | 0.292 | 0.290 |
| entre 900 y 1500 soles | 0.102 | 0.091 | 0.103 | 0.129 | 0.208 | 0.127 |
| entre 1500 y 2500 soles | 0.073 | 0.054 | 0.052 | 0.065 | 0.083 | 0.065 |
| Mayor a 2500 soles | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.032 | 0.042 | 0.038 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso Familiar Promedio

| | |
|-----------|--------------|
| IC | 0.026 |
| RC | 0.023 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Ocupación Principal

Tabla N° 3.55: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal

| Ocupacion Principal | Desempleado | Eventual | Obrero / empleado | Negocio | Servicios Profesionales |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|-------------------------|
| Desempleado | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Eventual | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Obrero / empleado | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Negocio | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Servicios Profesionales | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.45 | 2.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.41 | 0.37 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.56: Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal

| Ocupacion Principal | Desempleado | Eventual | Obrero / empleado | Negocio | Servicios Profesionales | Vector Priorizacion |
|-------------------------|-------------|----------|-------------------|---------|-------------------------|---------------------|
| Desempleado | 0.408 | 0.374 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.419 |
| Eventual | 0.408 | 0.374 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.336 |
| Obrero / empleado | 0.082 | 0.125 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.139 |
| Negocio | 0.058 | 0.075 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.070 |
| Servicios Profesionales | 0.045 | 0.053 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.036 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación Principal

| | |
|-----------|--------------|
| IC | 0.025 |
| RC | 0.023 |

Fuente: Elaboración propia



“EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

3.2.3 Nivel de Vulnerabilidad

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico

| DIMENSION SOCIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------|--------------|-------|-------------------------|------------------------|--|-------|--------------------------|-------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------|
| EXPOSICION SOCIAL | | | | FRAGILIDAD SOCIAL | | | | | | RESILIENCIA SOCIAL | | | | | | VALOR DIMENSION SOCIAL | PESO DIMENSION SOCIAL | | |
| Grupo Etario | Valor Exposicion Social | Peso Exposicion Social | Tipo de Alcantarillado | | Abastecimiento de Agua | | Discapacidad | | Valor Fragilidad Social | Peso Fragilidad Social | Capacitacion en Temas de Gestion de Riesgo | | Actitud frente al riesgo | | Valor Resiliencia Social | | | Peso Resiliencia Social | |
| | | | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | | | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | | | | | |
| 1.000 | 0.474 | 0.474 | 0.430 | 0.589 | 0.431 | 0.252 | 0.474 | 0.159 | 0.480 | 0.448 | 0.333 | 0.400 | 0.460 | 0.600 | 0.435 | 0.445 | 0.300 | 0.45 | 0.58 |
| 1.000 | 0.246 | 0.246 | 0.440 | 0.589 | 0.253 | 0.252 | 0.286 | 0.159 | 0.280 | 0.297 | 0.330 | 0.400 | 0.292 | 0.600 | 0.285 | 0.288 | 0.280 | 0.27 | 0.54 |
| 1.000 | 0.137 | 0.137 | 0.430 | 0.589 | 0.182 | 0.252 | 0.136 | 0.159 | 0.127 | 0.162 | 0.300 | 0.400 | 0.143 | 0.500 | 0.150 | 0.147 | 0.340 | 0.15 | 0.54 |
| 1.000 | 0.093 | 0.093 | 0.430 | 0.589 | 0.090 | 0.252 | 0.059 | 0.159 | 0.065 | 0.091 | 0.300 | 0.400 | 0.059 | 0.600 | 0.091 | 0.082 | 0.340 | 0.09 | 0.58 |
| 1.000 | 0.050 | 0.050 | 0.440 | 0.589 | 0.044 | 0.252 | 0.035 | 0.159 | 0.038 | 0.041 | 0.300 | 0.400 | 0.038 | 0.600 | 0.037 | 0.035 | 0.340 | 0.04 | 0.58 |

| DIMENSION ECONOMICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|-------|------------------------------------|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|---------------------|-------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|------|
| EXPOSICION ECONOMICA | | | | FRAGILIDAD ECONOMICA | | | | | | RESILIENCIA ECONOMICA | | | | | | VALOR DIMENSION ECONOMICA | PESO DIMENSION ECONOMICA | | |
| Proximidad al cauce | Valor Exposicion Social | Peso Exposicion Social | Material de la Construcion | | Antigüedad de la edificación | | Estado de Conservacion de Vivienda | | Valor Fragilidad Economica | Peso Fragilidad Economica | Ingreso familiar Promedio | | Ocupacion Principal | | Valor Resiliencia Economica | | | Peso Resiliencia Economica | |
| | | | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | | | Ppar | Pdesc | Ppar | Pdesc | | | | | |
| 1.000 | 0.421 | 0.421 | 0.440 | 0.653 | 0.443 | 0.251 | 0.465 | 0.096 | 0.465 | 0.450 | 0.300 | 0.600 | 0.480 | 0.400 | 0.419 | 0.455 | 0.300 | 0.440 | 0.43 |
| 1.000 | 0.298 | 0.298 | 0.440 | 0.653 | 0.273 | 0.251 | 0.253 | 0.096 | 0.253 | 0.256 | 0.300 | 0.600 | 0.280 | 0.400 | 0.336 | 0.389 | 0.300 | 0.292 | 0.43 |
| 1.000 | 0.162 | 0.162 | 0.440 | 0.653 | 0.161 | 0.251 | 0.171 | 0.096 | 0.171 | 0.164 | 0.300 | 0.600 | 0.127 | 0.400 | 0.138 | 0.132 | 0.340 | 0.134 | 0.43 |
| 1.000 | 0.081 | 0.081 | 0.440 | 0.653 | 0.084 | 0.251 | 0.072 | 0.096 | 0.072 | 0.080 | 0.300 | 0.600 | 0.065 | 0.400 | 0.070 | 0.067 | 0.340 | 0.076 | 0.43 |
| 1.000 | 0.038 | 0.038 | 0.440 | 0.653 | 0.039 | 0.251 | 0.039 | 0.096 | 0.039 | 0.039 | 0.300 | 0.600 | 0.038 | 0.400 | 0.036 | 0.037 | 0.340 | 0.038 | 0.43 |

| NIVEL | RANGO DE VULNERABILIDAD | | | | |
|-----------------|-------------------------|-------------|----------|----------|--------------|
| MUY ALTO | 0.276 | < | V | ≤ | 0.451 |
| ALTO | 0.150 | < | V | ≤ | 0.276 |
| MEDIO | 0.082 | < | V | ≤ | 0.150 |
| BAJO | 0.041 | ≤ | V | ≤ | 0.082 |

Tabla N° 3.57: Estratificación de la vulnerabilidad

| NIVEL DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCIÓN | RANGOS |
|-------------------------|---|------------------------|
| Vulnerabilidad Muy Alta | Exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 65 años, tipo de alcantarillado no tiene o arroja al río, no cuenta con abastecimiento de agua, alguno de sus miembros tiene discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy cercana, material de construcción módulo pre fabricado o precario, antigüedad mayor a 20 años, estado de conservación muy malo, ingreso familiar promedio menor a 400 soles, no tiene empleo. | $0.276 < V \leq 0.451$ |
| Vulnerabilidad Alta | Exposición social de un grupo etario de 5 a 12 años y entre 60 y 65 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de río acequia o manantial, discapacidad auditiva, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce cercano, material de construcción de madera, antigüedad entre 15 a 20 años, estado de conservación malo, ingreso familiar 400 a 900 soles, ocupación del jefe trabajos eventuales. | $0.150 < V \leq 0.276$ |
| Vulnerabilidad Media | Exposición social de un grupo etario de 12 a 15 años y entre 50 a 60 años, tipo de alcantarillado silo o letrina, abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar, con discapacidad visual, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsor a los desastres, vivienda con mediana proximidad al | $0.082 < V \leq 0.150$ |

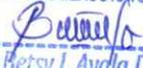


"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

| | | |
|---------------------|---|---------------------------|
| | cauce, material de construcción adobe o tapia, antigüedad de 10 a 15 años, estado de conservación regular, ingreso familiar de 900 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia obrero o empleado. | |
| Vulnerabilidad Baja | Exposición social de un grupo etario de 15 a 50 años, cuenta con acceso a UBS o Red pública de alcantarillado, cuenta con acceso a la red pública de agua potable, discapacidad motriz o ninguna, si cuenta con capacitación en GRD, actitud previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy alejado, material de construcción ladrillo o placas de concreto o sistema dual, conservación bueno a muy bueno, ingreso mensual mayor a 2500 soles, ocupación del jefe de familia negocio propio o servicios profesionales. | $0.041 \leq V \leq 0.082$ |

Fuente: Elaboración propia

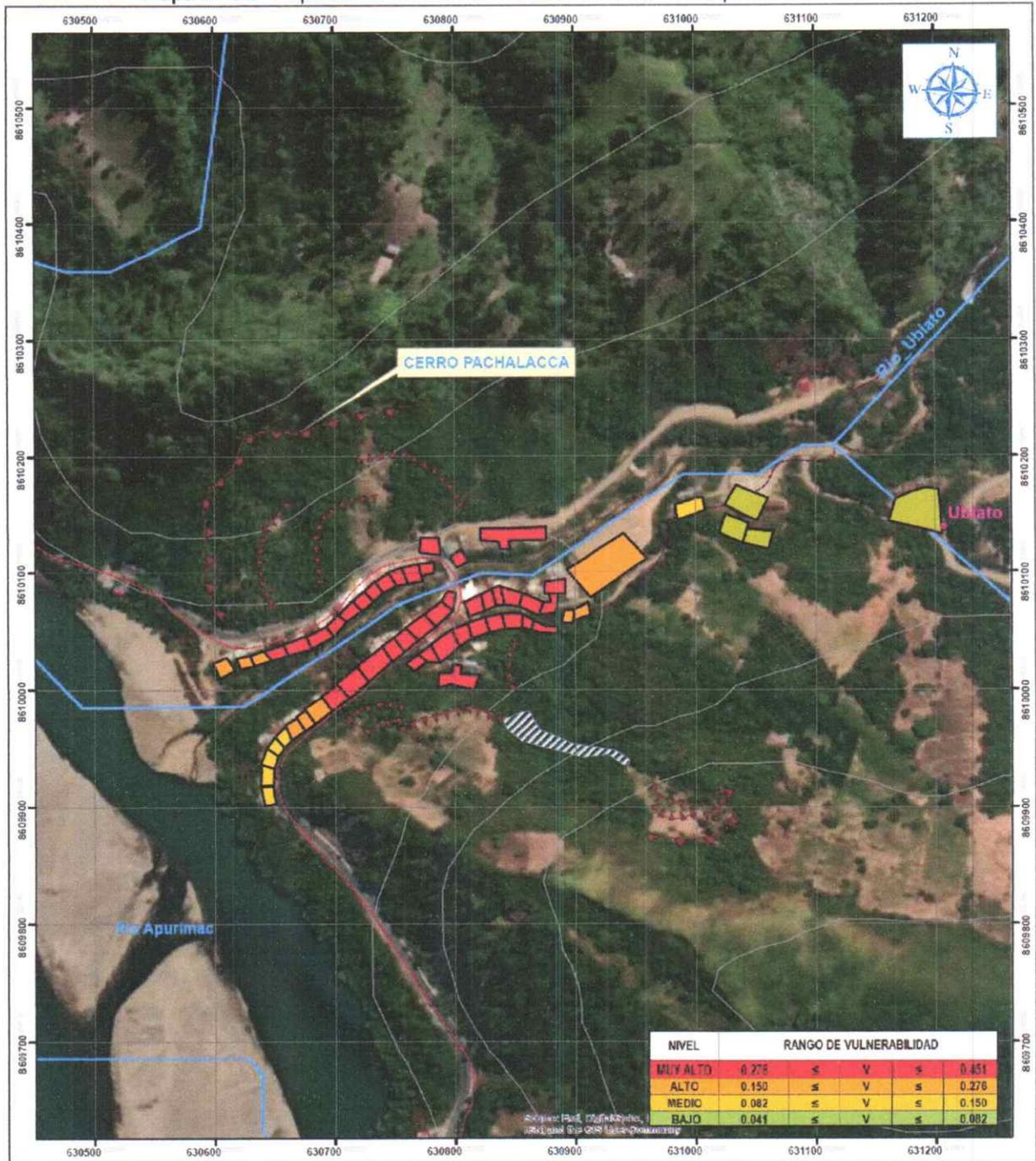
3.2.4 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Ing. Betsy J. Aydia Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.3: Mapa de Vulnerabilidad – Área urbana del centro poblado Ubiato



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| LEYENDA ● Centros_Poblados Erosión de Ladera Escarpa Activa Secundaria Escarpa Activa Principal Rios_Ubiato Red_Vial_Nacional Red_Vial_Vecinal Curvas de Nivel | | | NOMBRE DEL PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO" | |
| | | | TEMATICO: MAPA DE VULNERABILIDAD | |
| Escala: 1:5.000 | Revisado: Dibujo: B. I. A. D. Escala: 1:5.000 Datum: WGS 1984 Lámina: V-01 | Diseñado: B. I. A. D. Fecha: Marzo 2020 Coordenadas: UTM | Aprobado: Fuente: Varian Proyección: 18 Hemisferio Sur | |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

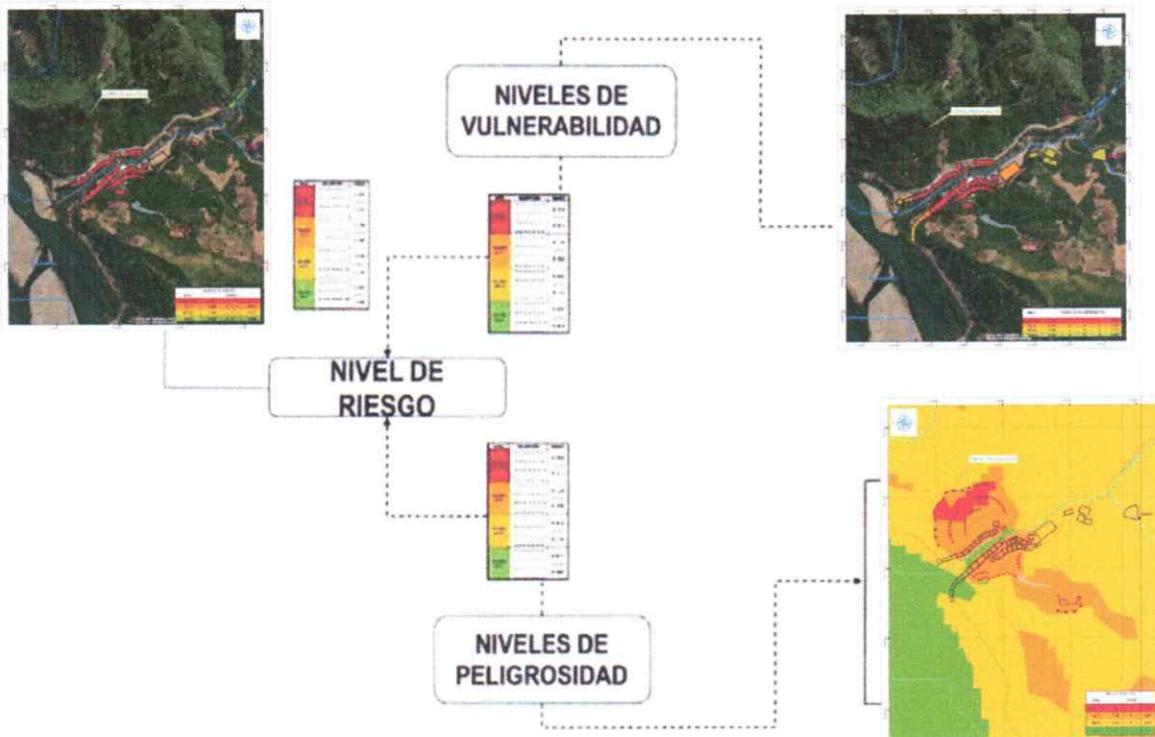
3.3 Calculo de Riesgo

En base a la peligrosidad y vulnerabilidad se estimarán los niveles de Riesgo, haciendo uso del método simplificado (matriz de doble entrada), propuesto por el Manual para la Evaluación de Riesgo -2da versión, del CENEPRED.

3.3.1 Metodología para la determinación de los niveles de riesgo

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

Gráfico N° 3.4. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.3.2 Determinación de los Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por deslizamiento del cerro Pachalacca en el área de evaluación, se detallan a continuación:

Tabla N° 3.58: Niveles del Riesgo

| NIVELES DE RIESGO | | | | |
|-------------------|-------|---|---|---------|
| NIVEL | RANGO | | | |
| MUY ALTO | 0.072 | < | R | ≤ 0.215 |
| ALTO | 0.022 | < | R | ≤ 0.072 |
| MEDIO | 0.006 | < | R | ≤ 0.022 |
| BAJO | 0.002 | ≤ | R | ≤ 0.006 |

Fuente: Elaboración propia



3.3.2.1 Matriz de Riesgos

La matriz de riesgos originado por el fenómeno de Deslizamiento del cerro Pachalacca se detallan en los cuadros:

Tabla N° 3.59: Matriz del Riesgo

| Matriz del Riesgo | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.476 | 0.039 | 0.071 | 0.131 | 0.215 |
| PA | 0.263 | 0.022 | 0.039 | 0.072 | 0.118 |
| PM | 0.150 | 0.012 | 0.022 | 0.041 | 0.067 |
| PB | 0.075 | 0.006 | 0.011 | 0.021 | 0.034 |
| | | 0.082 | 0.150 | 0.276 | 0.451 |
| | | VM | VM | VA | VMA |

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.2 Estratificación del Nivel del riesgo

Tabla N° 3.60: Estratificación del Riesgo

| Nivel de Riesgos | Descripción | Rangos |
|------------------|--|-------------------|
| Riesgo Muy Alto | <p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento mayor de 200,000-20'000,000 m² , con pendiente Muy escarpada mayores a 60°, con una geología de formación Ananea (Sd-a), geomorfología Vertientes de montaña empinada (Ve-me), clasidicacion de suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 65 años, tipo de alcantarillado no tiene o arroja al río, no cuenta con abastecimiento de agua, alguno de sus miembros tiene discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desatres, vivienda con proximidad al cauce del río muy cercana, material de construcción módulo pre fabricado o precario, antigüedad mayor a 20 años, estado de conservación muy malo, ingreso familiar promedio menor a 400 soles, no tiene empleo.</p> | 0.072 < R ≤ 0.215 |
| Riesgo Alto | <p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 20,000-200,000 m², con pendiente abrupta (45°-60°), con una geología Grupo San Jose (Oim-sj) , geomorfología Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd) , clasificación de suelos Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 5 a 12 años y entre 60 y 65 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de río acequia o manantial, discapacidad auditiva, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce cercano, material de construcción de madera, antigüedad entre 15 a 20 años, estado de conservación malo, ingreso familiar 400 a 900 soles, ocupación del jefe trabajos eventuales.</p> | 0.022 < R ≤ 0.072 |



| Nivel de Riesgos | Descripción | Rangos |
|------------------|--|-------------------|
| Riesgo Medio | <p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 2,000-20,000 m², con pendiente fuerte (30° a 45°), con una geología de formación Formación la Merced (NQ-lm), geomorfología Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd), clasificación de suelos Typic Dystrudepts</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 12 a 15 años y entre 50 a 60 años, tipo de alcantarillado silo o letrina, abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar, con discapacidad visual, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsor a los desastres, vivienda con mediana proximidad al cauce, material de construcción adobe o tapia, antigüedad de 10 a 15 años, estado de conservación regular, ingreso familiar de 900 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia obrero o empleado.</p> | 0.006 < R ≤ 0.022 |
| Riesgo Bajo | <p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento menores 2,000 m², con pendientes moderadas entre (15° -30°), y pendientes llanas y/o inclinadas con pendiente suave (<15°) con una geología de formación la Sandia (Os-s) y deposito aluvial (Qh-al), geomorfología Terrazas bajas (Te-b) y Fondo de Valle Aluvial (Fva), clasificación de suelos Typic Udifluents-Typic Fluvaquents y Typic Udifluents.</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 15 a 50 años, cuenta con acceso a UBS o Red pública de alcantarillado, cuenta con acceso a la red pública de agua potable, discapacidad motriz o ninguna, si cuenta con capacitación en GRD, actitud previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy alejado, material de construcción ladrillo o placas de concreto o sistema dual, conservación bueno a muy bueno, ingreso mensual mayor a 2500 soles, ocupación del jefe de familia negocio propio o servicios profesionales.</p> | 0.002 ≤ R ≤ 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

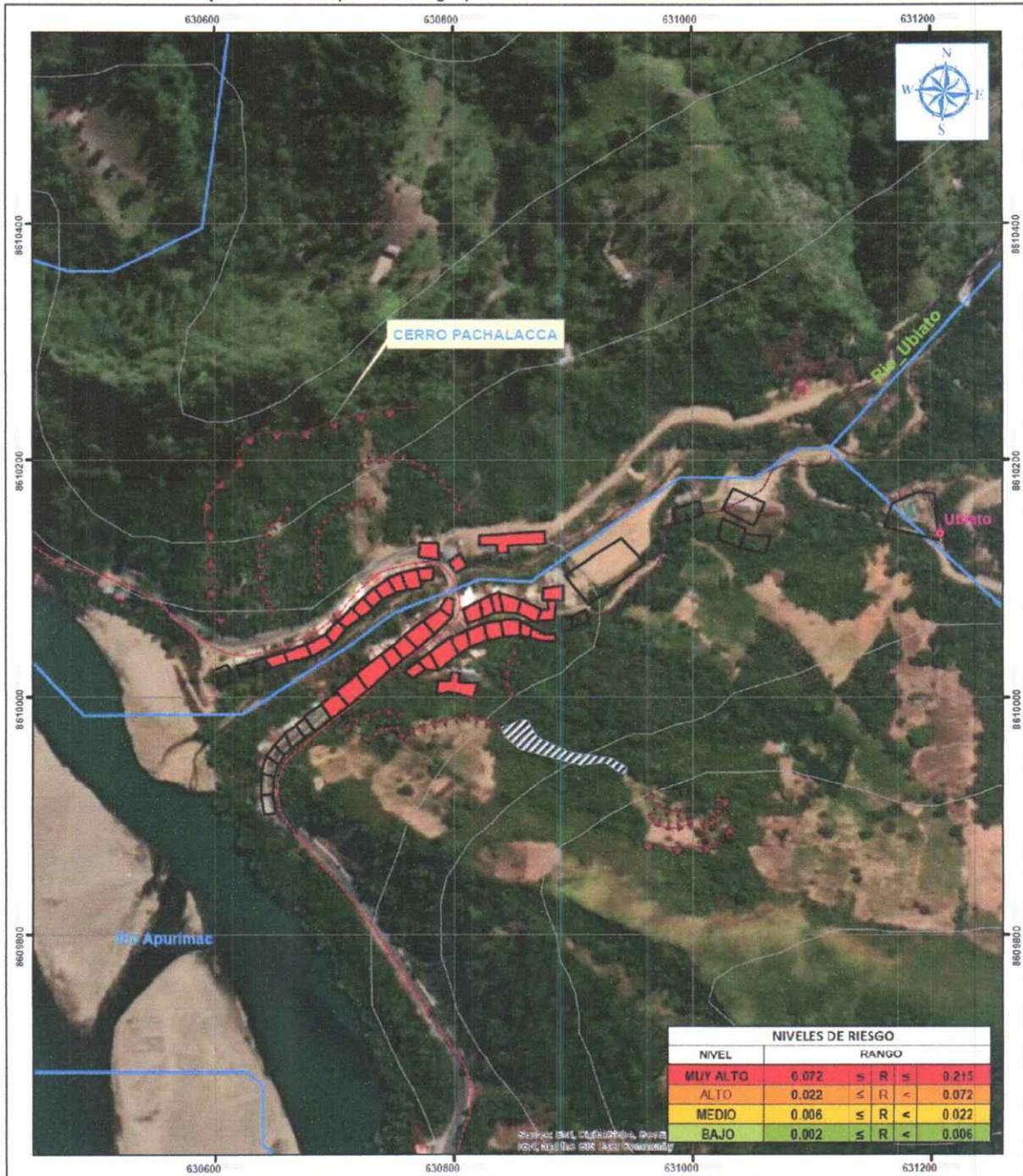
3.3.1.3 Mapa de Riesgo

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.4: Mapa de Riesgo por Deslizamiento del cerro Pachalacca



| | | | |
|---|--|---|---|
| LEYENDA Centros_Poblados Escarpa Activa Secundaria Escarpa Activa Principal Erosión de Ladera Viviendas Rios_Ubiato Red Vial_Nacional Red Vial_Vecinal Curvas de Nivel Escala: 1:5.000 | | NOMBRE DEL PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO" TEMÁTICO: MAPA DE RIESGO | Revisado: Dibujo: E.I.A.D. Escala: 1:5.000 Datum: WGS 1984 Lámina: R-01 |
| | | | |

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
 Ing/ Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



3.3.3 Calculo de Posibles pérdidas (Cualitativas y Cuantitativas)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en la zona delimitada como zona de estudio, a consecuencia del impacto del peligro por deslizamiento del cerro Pachalacca. Las posibles pérdidas en el área de influencia, ascienden a un monto aproximado de **S/. 397,716.00**. A continuación, se detalla:

Tabla N° 3.61: Calculo de las Posibles Perdidas

| EFECTOS PROBABLES | | | | |
|---|-------------------|---------------|----------------------|-------------------|
| VÍAS DE COMUNICACIÓN | | | | |
| TIPO | VÍA | LONGITUD (KM) | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR REFERENCIAL |
| Camino Vecinal Palestina Alta-Palestina Baja-Manitea Baja | Trocha Carrozable | 1.65 | 1,200.00 | 1,980.00 |
| SUB TOTAL | | | | 1,980.00 |
| INFRAESTRUCTURA SANEAMIENTO BASICO | | | | |
| TIPO | UND | LONGITUD (KM) | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR REFERENCIAL |
| Instalacion de Saneamiento en zonas de deslizamiento activo | 1 | 658 | 140.00 | 92,120.00 |
| SUB TOTAL | | | | 92,120.00 |
| INFRAESTRUCTURA (VIVIENDAS) | | | | |
| EDIFICACIÓN | CANTIDAD | VIVIENDA | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR TOTAL (S/.) |
| Viviendas afectadas | 1 | 38 | 1,600.00 | 60,800.00 |
| I.E Ubiato | 1 | 1 | 30,500.00 | 30,500.00 |
| Casa comunal | 1 | 1 | 12,300.00 | 12,300.00 |
| SUB TOTAL | | | | 103,600.00 |
| AREAS AGRICOLAS | | | | |
| DISTRITO | CANTIDAD | ÁREA (HA) | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR TOTAL (S/.) |
| Areas Agricolas en riesgo muy Alto | 1 | 25 | 120.00 | 3,000.00 |
| Areas Agricolas en riesgo Alto | 1 | 12 | 100.00 | 1,200.00 |
| SUB TOTAL | | | | 4,200.00 |
| TOTAL | | | | 201,900.00 |

Fuente: Diagnostico de Campo

Tabla N° 3.62: Costos para atender emergencias

| COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA | | | |
|---|----------|----------------------|-------------------|
| TIPO | CANTIDAD | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR TOTAL (S/.) |
| Costos de adquisición de carpas | 38 | 300 | 11,400.00 |
| Costos de adquisición de módulos de viviendas | 38 | 850 | 32,300.00 |
| Gastos de atención de emergencia | 212 | 620 | 131,440.00 |
| SUB TOTAL | | | 175,140.00 |
| TOTAL | | | 175,140.00 |

Fuente: Elaboración propia.



3.3.4 Zonificación de Riesgos

Para la Elaboración del "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO", se ha identificado un nivel de riesgo **MUY ALTO**. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado, el área en estudio está ubicado en la zona urbana y no Urbana que carece de infraestructura adecuada para soportar un fenómeno deslizamiento del cerro Pachalacca, por eventos extraordinarios de gran magnitud de lluvias y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas.

Tabla N° 3.63: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

| LEYENDA | PÉRDIDA Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS | IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL |
|------------------------------|--|--|
| RIESGO MUY ALTO NO MITIGABLE | Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus viviendas. Pérdida total de sus bienes, Pérdida Total de áreas agrícolas. La frecuencia del fenómeno de estudio es devastadora y más aún si se presenta Fenómeno del Niño. | Zona de prohibición, en áreas de depresión inestables, no apta para la instalación, expansión territorial. |
| RIESGO MUY ALTO | Existen grandes probabilidades de destrucción en las viviendas por la alta concentración de las precipitaciones y el tipo de material predominante rustico, Los eventos se manifiestan con una frecuencia muy alta. En este caso, las personas están en peligro dentro de sus viviendas. | Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión. Áreas ya construidas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo. |
| RIESGO ALTO | Las personas están en peligro fuera de sus viviendas por el estancamiento y proliferación de insectos. Se debe contar con daños en las viviendas, por lo general no cuentan con asistencia técnica. Los eventos se manifiestan con una frecuencia alta. | Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reasentadas. |
| RIESGO MEDIO | El peligro para las personas es regular. Las viviendas sufren daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos. Los eventos se manifiestan con una frecuencia media. | Zona de sensibilización, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro. |
| RIESGO BAJO | El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con eventos se manifiestan con una frecuencia baja. | Zona de sensibilización, apta para la expansión territorial, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiados ante la ocurrencia de dichos peligros. |

Fuente: Elaboración propias de acuerdo a la Guía del CENEPRED.

3.3.5 Medidas de prevención

Las medidas de mitigación de prevención de riesgos deben ser consideradas como una inversión básica fundamental en todos los proyectos de desarrollo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



3.3.5.1 De Orden Estructural

- Evaluar la posibilidad de construir un sistema de contención para estabilizar taludes en el cerro Pachalacca, mediante un sistema convencional de banquetas y taludes, inyección de concreto, sistema de anclajes, muros de pantalla.
- Se deben construir un sistema de drenaje superficial y sub superficial, a fin de drenar las aguas para así disminuir la presión de poros, aumentando la resistencia del talud y no dañar la superficie del Pavimento a nivel de Bicapa, de la carretera que conecta el distrito de Kimbiri con el distrito de Pichari

3.3.5.2 De Orden No Estructural

- Se debe evaluar la viabilidad de un reasentamiento poblacional del C.P Ubiato por el nivel de riesgo MUY ALTO, ante un deslizamiento del cerro Pachalacca. Considerando que la valoración de consecuencias es Muy Alto – NIVEL 4, valoración de frecuencia es Alta – NIVEL 3, nivel de consecuencias y daño es Muy Alta- NIVEL 4 y la aceptabilidad y/o Tolerancia es de nivel 4 – Inadmisible, por lo que la prioridad de Intervención es 4 – Inadmisible y se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
- Se sugiere evaluar a la Entidad elaborar un plan de reasentamiento poblacional, la cual deberá ser acompañado con el asesoramiento del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- Se recomienda evaluar la posibilidad de un terreno alternativo para el área de Acogida para 75 viviendas.
- Se sugiere una vez identificada el Área de acogida, cuente con un informe EVAR favorable y con opinión por parte de la Entidad, Autoridad Local del Agua, INGEMET y entidades competentes en la intervención de un Plan de Reasentamiento para poblacional
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Kimbiri, (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito Kimbiri, en el marco de la normatividad vigente.
- Fortalecer las capacidades de los usuarios en materia de deslizamiento del cerro Pachalacca, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.



3.4 Control de Riesgos

3.4.1 Valoración de consecuencias

Los peligros asociados al fenómeno de deslizamiento del cerro Pachalacca destruyen viviendas de material estructural a base de madera, material predominante en las viviendas.

Tabla N° 3.64: Valoración de consecuencias

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

Fuente: Guía CENEPRED

En base al mapa de riesgo por deslizamiento del cerro Pachalacca ubicado en el centro poblado de Ubiato, se determina que el nivel de riesgo corresponde al **Muy Alto – NIVEL 4**.

3.4.2 Valoración de frecuencia

Tabla N° 3.65: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Guía CENEPRED

En el presente informe se considera para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34** mm. Para un periodo de retorno de 200 años. Del cual se obtiene que el evento de deslizamiento rotacional puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es **Alta – NIVEL 3**.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 3.66: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño para el área urbana de Ubiato es **Muy – NIVEL 4**.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 3.67: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por deslizamiento del cerro Pachalaca ubicado en el centro poblado de Ubiato es de **nivel 4 – Inadmisible**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 3.68: Nivel de consecuencia y daños

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable | Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable |

Fuente: Elaboración propia



e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 3.69: Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es **4– Inadmisible**, y se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

De la evaluación de los **niveles de peligro ante el deslizamiento del cerro Pachalacca**, fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014), los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro MUY ALTO**.

La estimación de la **vulnerabilidad** fue realizada en base al manual de CENEPRED, y se consideraron las dimensiones sociales, económicas, donde se pone mayor ponderación grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 65 años, tipo de alcantarillado no tiene o arroja al río, no cuenta con abastecimiento de agua, alguno de sus miembros tiene discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy cercana, material de construcción módulo pre fabricado o precario, antigüedad mayor a 20 años, estado de conservación muy malo, ingreso familiar promedio menor a 400 soles, no tiene empleo. El estudio presenta vulnerabilidad **MUY ALTO Y ALTO** ante un deslizamiento del cerro Pachalacca.

Se ha determinado niveles de riesgo **MUY ALTO**, ante un deslizamiento del cerro Pachalacca. Considerando que la valoración de consecuencias es Muy Alto – NIVEL 4, valoración de frecuencia es Alta –NIVEL 3, nivel de consecuencias y daño es Muy Alta- NIVEL 4 y la aceptabilidad y/o Tolerancia es de nivel 4 – Inadmisible, por lo que la prioridad de Intervención es 4 – Inadmisible y se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

De los **efectos probables** en el área de influencia del presente estudio, asciende a un monto aproximado de **S/. 176,738.00 soles** que corresponden a las posibles pérdidas.



4.2 Recomendaciones

- Se debe evaluar la viabilidad de un reasentamiento poblacional del C.P Ubiato por el nivel de riesgo MUY ALTO, ante un deslizamiento del cerro Pachalacca.
- Se sugiere evaluar a la Entidad elaborar un plan de reasentamiento poblacional, la cual deberá ser acompañado con el asesoramiento del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- Se recomienda evaluar la posibilidad de un terreno alternativo para el área de Acogida para 75 viviendas.
- Se sugiere una vez identificada el Área de acogida, cuente con un informe EVAR favorable y con opinión por parte de la Entidad, Autoridad Local del Agua, INGEMET y entidades competentes en la intervención de un Plan de Reasentamiento para poblacional
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Kimbiri, (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito Kimbiri, en el marco de la normatividad vigente.
- Fortalecer las capacidades de los usuarios en materia de deslizamiento del cerro Pachalacca, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- ✓ Fortalecer la resiliencia de la población proyectada mediante acciones de prevención, preparación y respuesta ante un desastre, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible del área urbanizado
- ✓ Organizar y realizar simulacros de evacuación ante movimiento de masas y deslizamiento, a fin de incrementar acciones de respuesta en la población proyectada del ámbito de estudio.
- ✓ Fortalecer la resiliencia de la población proyectada mediante acciones de prevención, preparación y respuesta ante un desastre, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible del área urbanizado
- ✓ Organizar y realizar capacitaciones y simulacros de evacuación de las viviendas que se encuentran en la zona de riesgo a fin de incrementar acciones de respuesta en la población proyectada del ámbito de estudio.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da versión.
- ENFEN, 2017 Informe Técnico Extraordinario N° 001-20177ENFEN. El niño costero 2017
- Instituto nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Poblacion, Vivienda e Infraestructura Publica por "El niño Costero"
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- Basabe P., Neumann A. & Singer A., Aporte a la Prevención de Desastres Naturales en Venezuela (PREVENE), Cooperación: Venezuela - Suiza - P.N.U.D. (Proyecto VEN/00/005), Caracas, mayo 2001.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- Informe técnico N°6596 Peligros geológicos en el sector Ayna, San Francisco. Por Segundo Núñez Juárez, Octubre 2012.
- Geología de los Cuadrángulos de Ayna San francisco 26O, Llochegua, río Picha y San Francisco (hojas 25-o, 25-p, 26-o; respectivamente).
- INGEMMET - Boletín N° 120.
- Monge R., Valencia M. & Sanchez J., 1998. Geología de los Cuadrángulos de Llochegua, Río Picha y San Francisco. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Boletín N° 120, Serie A: Carta Geológica Nacional

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J