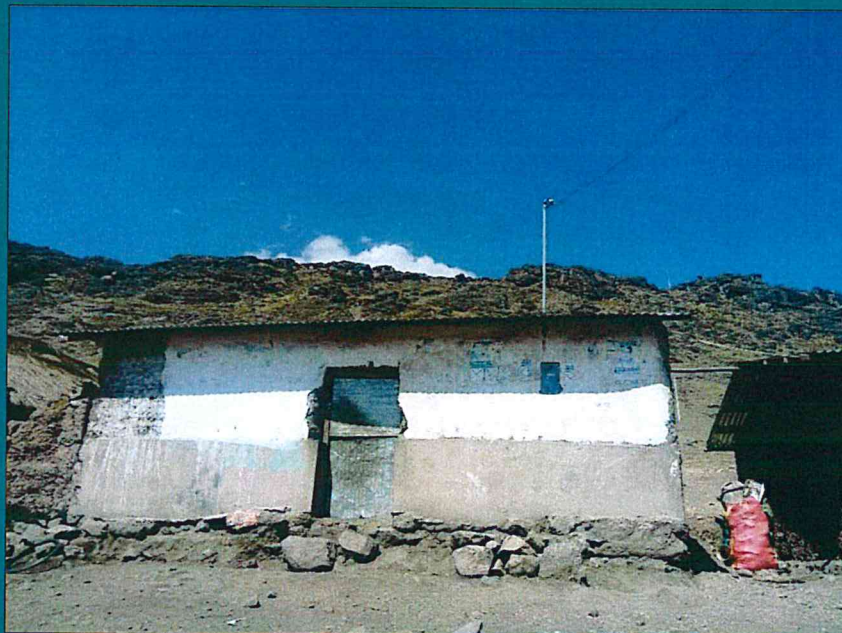




INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 04, DEL DISTRITO DE COCAS, PROVINCIA DE CASTROVIRREYNA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA



Agosto 2019



Roosevelt Solano Peralta
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL
C.I.P. 180613

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Municipalidad Distrital de Cocas, provincia de Castrovirreyna del departamento de Huancavelica

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico del CENEPRED
Ing. Felipe Eduardo Pérez Típula

Evaluador de Riesgos
Ing. Roosevelt Solano Peralta

Equipo Técnico de apoyo:

Profesional de Esp. SIG - Ing. Roy Jak Arone Padilla
Profesional en Geología - Ing. Abraham Gamonal Sánchez
Profesional en Meteorología - Ing. Erick Lenin Delzo Rojas



Roosevelt Solano Peralta
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL
CIP. 190513

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. Objetivo General	7
1.2. Objetivos Específicos	7
1.3. Finalidad	7
1.4. Justificación	7
1.5. Antecedentes	7
1.6. Marco normativo	7
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
2.1. Ubicación geográfica	9
2.1.1. Área de estudio	9
2.2. Vías de acceso	11
2.3. Características Sociales	11
2.3.1. Población	11
2.3.2. Vivienda	11
2.3.3. Servicios básicos	13
2.3.4. Salud	13
2.3.5. Educación	13
2.4. Características económicas	13
2.4.1. Población económicamente activa	13
2.4.2. Actividades productivas	13
2.5. Características físicas del territorio	14
2.5.1. Geología	14
2.5.2. Geomorfología	19
2.5.3. Pendiente	23
2.6. Condiciones climáticas	25
2.6.1. Clima	25
2.6.1.1. Precipitaciones extremas	25
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	30
3.1. Metodología para la determinación de la peligrosidad	30
3.1.1. Recopilación y análisis de la información	31
3.2. Identificación del peligro	32
3.3. Caracterización del peligro	32
3.4. Parámetros de evaluación	32
3.5. Susceptibilidad del territorio	34
3.5.1. Análisis del factor desencadenante	34
3.5.2. Análisis del factor condicionante	36
3.6. Definición del escenario	40
3.7. Análisis de los elementos expuestos	40
3.8. Niveles de peligro	43
3.9. Estratificación del nivel de peligro	44
3.10. Mapa de peligro	45



CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	46
4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	46
4.2. Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social	47
4.2.1. Análisis de la fragilidad social - Ponderación de parámetros	48
4.2.2. Análisis de la resiliencia social – Ponderación de parámetros	51
4.2.3. Ponderación de la fragilidad social	54
4.2.4. Ponderación de la resiliencia social	54
4.3. Análisis de la vulnerabilidad en la Dimensión Económica	55
4.3.1. Análisis de la exposición económica - Ponderación de parámetros	56
4.3.2. Análisis de la fragilidad económica - Ponderación de parámetros	58
4.3.3. Análisis de la resiliencia económica - Ponderación de parámetros	61
4.3.4. Ponderación de la fragilidad económica	65
4.3.5. Ponderación de la resiliencia económica	66
4.4. Niveles de vulnerabilidad	67
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad	68
4.6. Mapa de vulnerabilidad	69
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	70
5.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	70
5.2. Niveles del riesgo	70
5.3. Matriz del riesgo	71
5.4. Estratificación del riesgo	72
5.5. Mapa del riesgo	74
5.6. Cálculo de los efectos probables	75
5.7. Medidas de prevención del riesgo	75
5.7.1. De orden estructural	75
5.7.2. De orden no estructural	75
5.8. Medidas de reducción del riesgo	76
5.8.1. De orden estructural	76
5.8.2. De orden no estructural	76
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO	77
6.1. De la evaluación de las medidas	77
6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad	77
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXO 01: Mapa del área de Impacto	81
ANEXOS 02: Listado de Fotos	82
LISTA DE FIGURAS	83
LISTA DE GRÁFICOS	83
LISTA DE CUADROS	83

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en este sexto pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Evaluación del Riesgo de 160 sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por "El Niño Costero" el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 04, del distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la Ley N° 30556, señala que: "Se faculta al Gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes". En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondiente a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 04, distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Cocas, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como plano catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, la determinación y zonificación de los niveles de riesgos, así como la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el **Sector 04 del distrito de Cocas**, en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar al acontecido en el verano 2017.

En este contexto, el Sector 04 del distrito Cocas presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Muy lluvioso” (entre 13,4 mm/día - percentil 95 y 20,5 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Cusicancha, la máxima lluvia diaria durante “El Niño Costero” se registraron el 14 de enero, 26 de febrero y 14 marzo del 2017 totalizando 16,1 mm/día, 17,5 mm/día y 26,2 mm/día, respectivamente.

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

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones: Social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: Exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 04 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo originado por lluvias intensas en el Sector 04, del distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

1.2. Objetivos Específicos

- Identificar, caracterizar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar, determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar la evaluación de las medidas de prevención y/o reducción de riesgos correspondientes.

1.3. Finalidad.

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

1.4. Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 04, distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica, en el marco de la Ley N° 30556.

1.5. Antecedentes

En la presente evaluación del riesgo por lluvias intensas; en el trabajo de campo realizado en el Sector 04 del distrito de Cocas, luego de las entrevistas realizadas a la población local y reconocimiento del área de estudio, se identificó sectores que presentan afectaciones debido a las intensas lluvias manifestadas el año 2017; afectando las viviendas, vías de comunicación, la actividad económica de ganadería y agricultura.

Según el reporte del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación - SINPAD, actualizado al 17 de mayo de 2017, se reportan 231,874 damnificados; 1 129,013 afectados y 143 fallecidos. Han colapsado 25,700 viviendas, 258,545 están afectadas y 23,280 están inhabitables.

Según el Decreto Supremo N° 026-2017-PCM, donde se declara el Estado de Emergencia en 31 distritos de 07 provincias del departamento de Huancavelica, por desastre a consecuencia de intensas lluvias, en tal sentido el distrito de Cocas ha sido considerado en el grupo de los 31 distritos afectados por lluvias intensas, identificando 4 sectores dentro de cuales se encuentran el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha).

1.6. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,



- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N°003-2019-PCM, de fecha 09 de enero del 2019, que aprueba el reglamento de ley N°30556.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".



CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación geográfica

El distrito de Cocas se encuentra ubicado en la sierra central del país, es uno de los 13 distritos que conforman la provincia de Castrovirreyna, ubicada en el departamento de Huancavelica, bajo la administración del Gobierno Regional de Huancavelica, en el centro del Perú. El distrito de Cocas cuenta con una superficie territorial de 80.78 km², su capital es el poblado de Cocas, ubicado a 3,275 m.s.n.m.

El distrito de Cocas limita:

Norte : con el Distrito de Castrovirreyna
Sur : con el Distrito de Ticrapo
Este : con el Distrito de Castrovirreyna
Oeste : con el Distrito de Mollepampa

2.1.1. Área de estudio

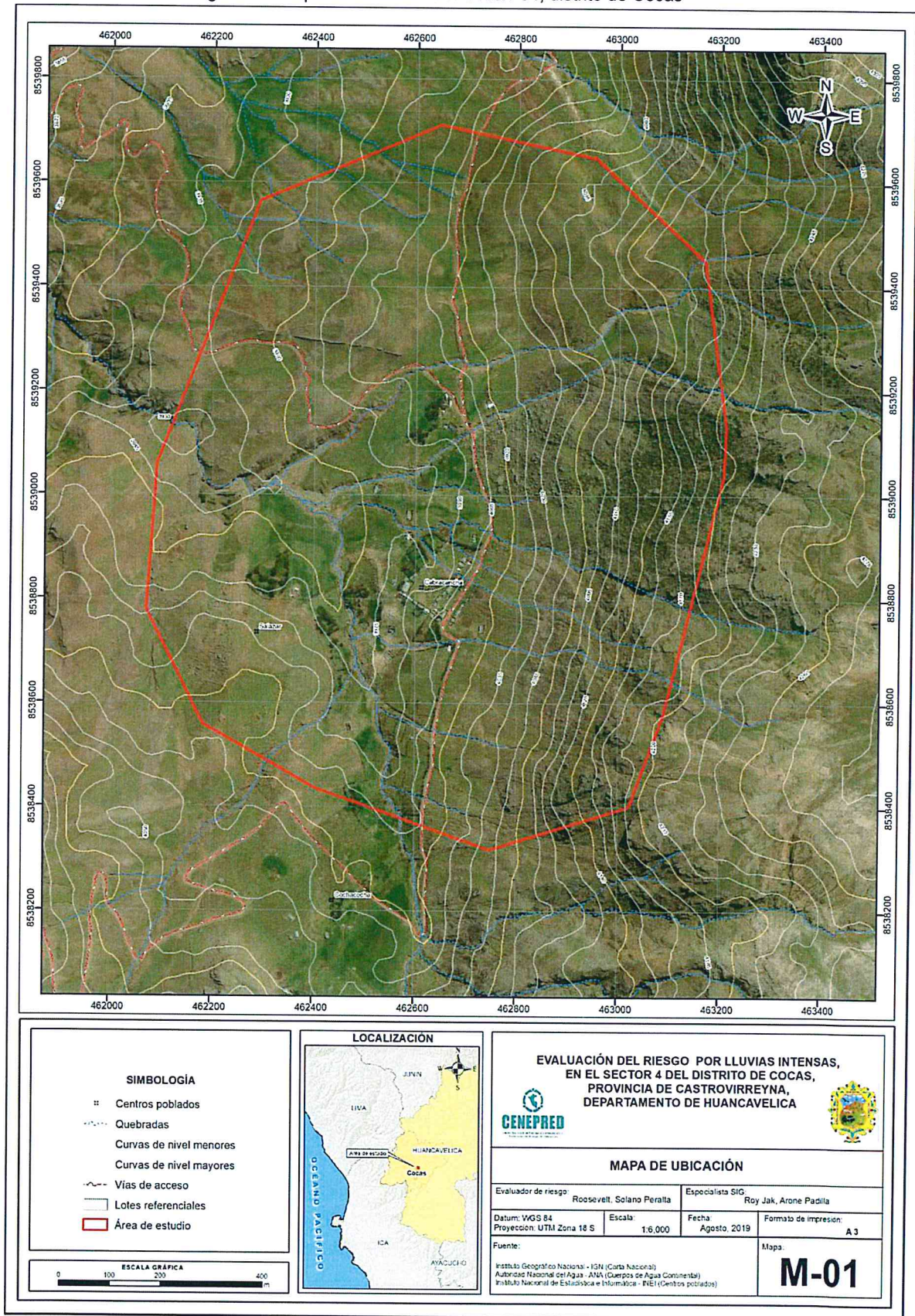
El área geográfica en evaluación denominada **Sector 04 (CC. PP. Cabracancha)**, se encuentra ubicado a lado norte del distrito de Cocas, este lugar se encuentra a una distancia de 7.3 Km en dirección SW con respecto a la plaza principal del distrito de Cocas, entre las coordenadas Universal Transversal de Mercator – UTM de 462,675.66 y 462,733.87 metros en dirección este, 8, 539,735.15 y 8, 538,301.1 metros en dirección norte, presentando altitudes que van desde los 3,922 a 4,203 m.s.n.m y con una superficie aproximada de 122.20 ha.

Así también podemos indicar que el área geográfica en evaluación Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), se encuentra ubicado en la parte media a alta de la microcuenca del río Chiris en la margen izquierda, dentro del distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna y departamento de Huancavelica.

EL Sector 04 limita:

Norte : con el CC. PP. Chaupicancha (Distrito de Cocas)
Sur : con el CC. PP. Cochacocho y Tambo Pampa (Distrito de Cocas)
Este : con el Distrito de Castrovirreyna.
Oeste : con el CC.PP Quishuar (Distrito de Cocas)

Figura 01: Mapa de ubicación del Sector 04, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

2.2. Vías de acceso

Existen dos vías por las cuales se puede llegar de Lima al distrito de Cocas Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), la primera; por la carretera central partiendo de Lima, pasando por las ciudades de Huancayo, Huancavelica, Castrovirreyna y directo al Sector 04 (CC. PP. Cabracancha). La segunda; por la carretera panamericana sur que se inicia de Lima pasando por las provincias de Chincha, Pisco, Tarma, pasando por el CC. PP. De Quincará, Tacma, Vichavichay, Vischincha, Cocas, Angamarca y llegando al Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) del distrito de Cocas.

Cuadro 01: Vías de acceso

Vía	Ciudades	Modo	Condición	Distancia	Tiempo
Carretera central	Lima - Huancavelica	Vía terrestre	Asfaltado	480 km	12 h
	Huancavelica - Castrovirreyna	Vía terrestre	Afirmado	112 km	3 h
	Castrovirreyna - Cocas (Sector 04)	Vía terrestre	Trocha	49 km	1.2 h
Panamericana sur	Lima - Pisco	Vía terrestre	Asfaltado	235 km	3.5 h
	Pisco - Cocas (Sector 04)	Vía terrestre	Trocha	243 km	5 h

Fuente: Elaboración propia, en base al ZEE Huancavelica.

2.3. Características Sociales

Se describen las características demográficas del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), registrando como información fundamental, la información registrada mediante el trabajo de campo por el EQUIPO de TRABAJO, debido a que no se encontró información en el Sistema de Información de Apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI-2015).

2.3.1. Población

A. Población Total

El Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), cuenta con una población total de 60 habitantes, de los cuales, según información de los pobladores un aproximado de 25 habitantes son de género femenino y 35 habitantes son de género masculino.

Cuadro 02: Población aproximada total según sexo

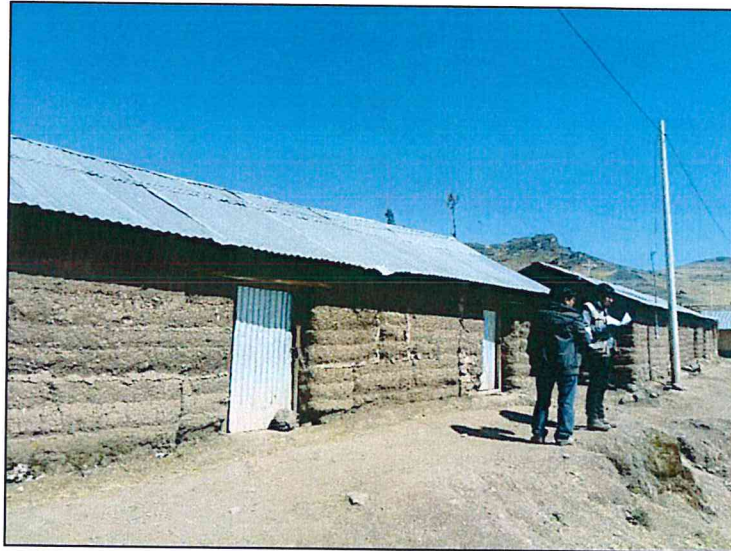
Sector 04	Fem.	Mas.	Pob. Total
CC. PP. Cabracancha	25	35	60

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Vivienda

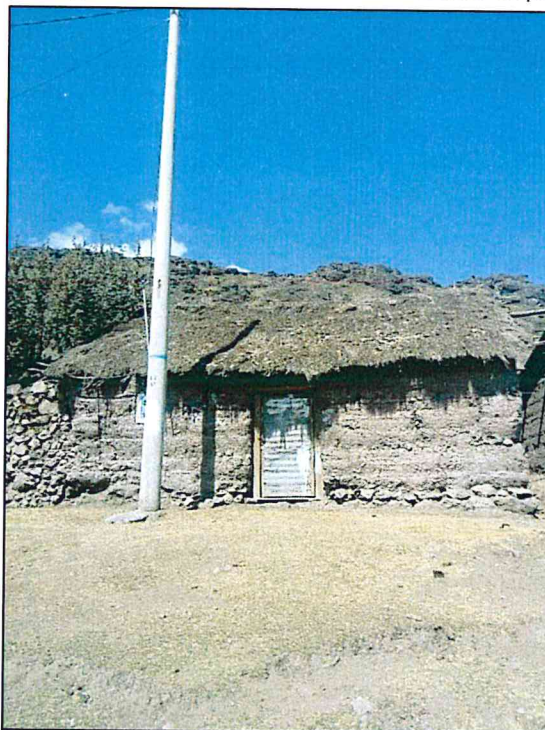
Según el trabajo de campo realizado y considerando como indicador socioeconómico el crecimiento urbano de las viviendas en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), podemos indicar que el total de viviendas es de 32.

Figura 02: Viviendas de adobe con techos de calamina



Fuente. Equipo de trabajo.

Figura 03: Viviendas de adobe con techos de paja



Fuente. Equipo de trabajo.

Tomando en cuenta las características climáticas de la zona; con respecto al material predominante en paredes para el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) podemos indicar que las 32 viviendas emplean como material predominante para su construcción el adobe o tapia; ahora de acuerdo al cuadro 03, podemos indicar que 27 viviendas emplean planchas de calamina como material para sus techos y solamente 5 viviendas emplean paja o ichu.

Cuadro 03: Material predominante de los techos

Descripción	Cabracancha	
	Cantidad	%
Plancha de calamina	27	84.4
Paja	5	15.6
Total	32	100.0

Fuente. Equipo de trabajo.

2.3.3. Servicios básicos

▪ Servicio de Alumbrado.

En el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), existe alumbrado público, permitiendo a la población estar interrelacionado e informados mediante el uso de radios y televisores, esto es una ventaja que poseen en comparación con otras localidades del departamento de Huancavelica; en tal sentido se puede indicar que las viviendas del sector mencionado cuentan con energía eléctrica.

▪ Servicio de Agua.

En cuanto al servicio de agua el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), el 100% de los domicilios cuentan con un servicio de agua de red pública dentro de vivienda.

▪ Servicio de alcantarillado

Las viviendas en su totalidad en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), cuenta con un servicio de alcantarillado del tipo pozo séptico y pozo negro, letrina.

2.3.4. Salud

El Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), no cuenta con un establecimiento de salud, las personas acuden a la localidad de Castrovirreyna y a Cocas para su atención médica.

2.3.5. Educación

El Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), cuenta con una I.E. de nivel primario N° 22640 y con la I.E. de nivel inicial N° 323 – Las Vicuñitas.

2.4. Características económicas

2.4.1. Población económicamente activa

Por lo general las principales actividades que mantienen activa la economía en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), están relacionadas generalmente a la ganadería y un mínimo porcentaje a la agricultura.

2.4.2. Actividades productivas

La ganadería: La ganadería es la fuente de sustento más importante de la población. La población del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) por lo general crían animales mayores (vaca, cabra, alpacas, llamas, ovejas, caballos y asnos) y animales menores (cuy, gallinas).

La agricultura: Con respecto a la agricultura, debido a los rangos de altitud, por las características climáticas y edáficas, solo se logra desarrollar algunos cultivos, tales como papas nativas, ajos y algunos pastos forrajeros.

2.5. Características físicas del territorio

2.5.1. Geología

Se ha tomado como base el Boletín N° 44 - Geología de los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conayca, Chinchá, Tantará y Castrovirreyna 26-j, 26-k, 26-l, 26-m, 27-k, 27-l, 27-m escala 1: 100, 000, correspondiente al Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) (Díaz, 1983).

De acuerdo a los trabajos de campo realizados en el área de estudio, se han reconocido las siguientes unidades geológicas.

a) Depósitos aluviales (Qh-al)

Conformados por gravas sub-redondeadas con presencia de arena de grano grueso medio. Se encuentran rellenando los cauces activos de la quebrada y cárcavas observadas en la zona de estudio.

Figura 04: Gravas en matriz arenosa considerada como depósitos aluviales.



b) Depósitos fluvio-glaciares (Qh-fg)

Conformados por clastos sub-angulosos a sub-redondeados de composición andesítica, inmersos en matriz areno limosa. Cubren la zona media del área de estudio, presentándose como terrazas fluvio-glaciares.



Figura 05: Depósitos fluvio-glaciares, conformando terrazas en la zona media del área evaluada.



c) Depósitos deluviales (Qh-de)

Están conformados por arenas con presencia de gravas, inmersos en matriz arcillosa y deben su origen a la meteorización física y química in-situ de las rocas andesíticas de la Formación Castrovirreyna.

Figura 06: Depósitos deluviales tapizando afloramientos de la Formación Castrovirreyna.



d) Depósitos coluviales (Qh-co)

Están conformado por clastos de andesíticos inmersos en matriz areno limosa, es decir es un material matriz soportado. Se encuentran tapizando los afloramientos de la Formación Castrovireyna. Su origen está asociado a los procesos de remoción en masa de antiguos derrumbes y deslizamientos o desprendimientos de los materiales desde las zonas altas.

Figura 07: Depósitos coluviales matriz soportados.



e) Formación Castrovirreyna (PN-c)

Está representado por afloramientos de lavas andesíticas, de textura porfírica grises a violáceos, intercalados toba gris claras a violáceas.

Figura 08: Afloramientos de lavas andesíticas de textura porfírica de la Formación Castrovirreyna.



Priorización de unidades geológicas

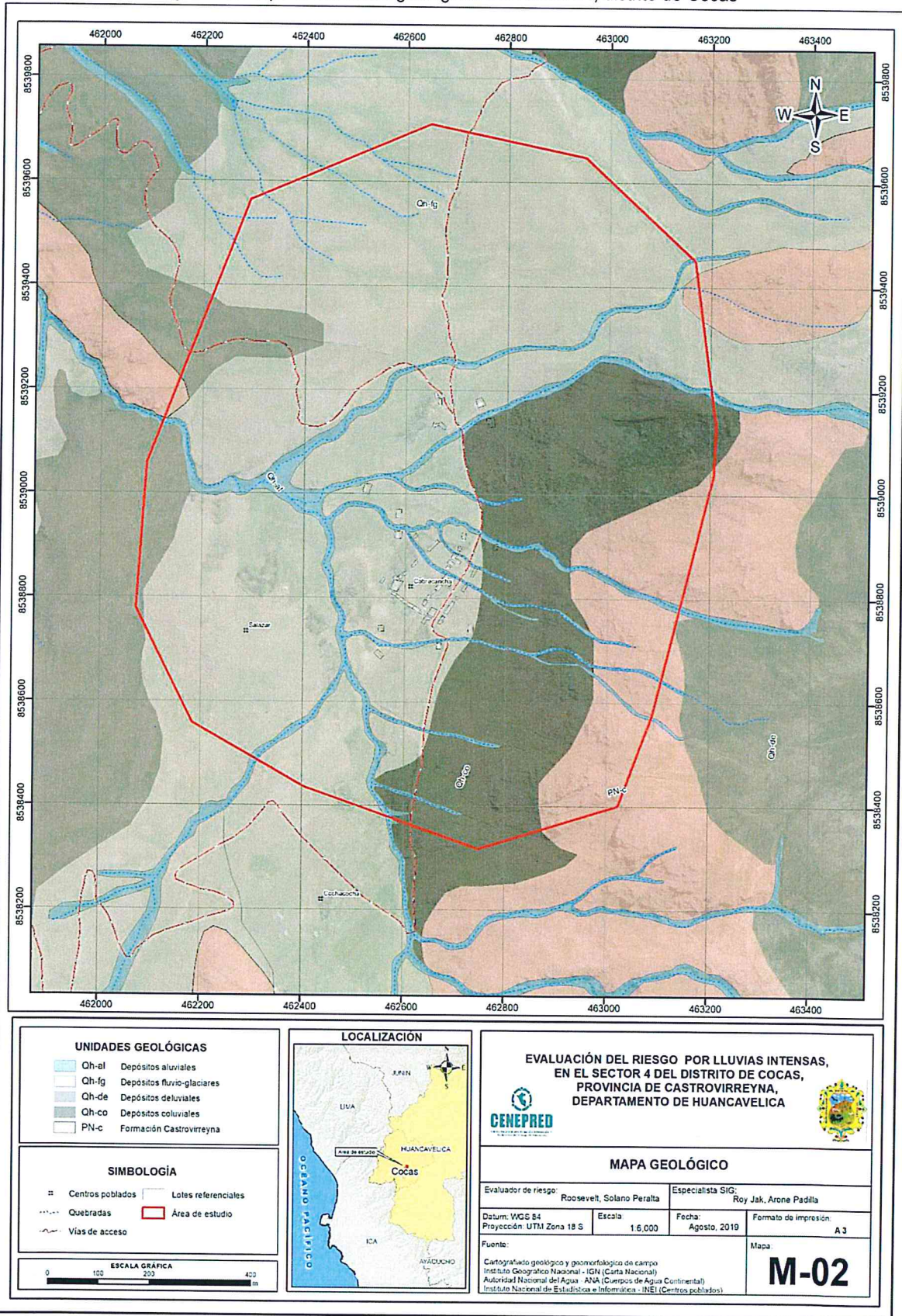
Se sugiere que, la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas de suelos se realice en base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades, de la siguiente manera:

Cuadro 04: Priorización de unidades geológicas

Unidad Geológica	Priorización
Depósitos fluvio – glaciares	Muy alto
Depósitos coluviales	Alto
Depósitos deluviales	Medio
Depósitos aluviales	Bajo
Formación Castrovirreyna	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia, en base al estudio especializado

Figura 09: Mapa de unidades geológicas del Sector 04, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

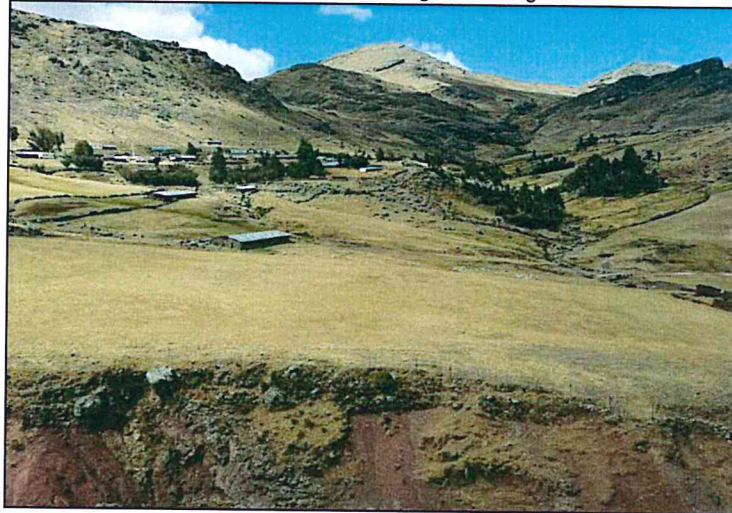
2.5.2. Geomorfología

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones de Cocas, Sector 04 (CC. PP Cabracancha) han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

a) Terrazas fluvio-glaciares (T-fg)

Corresponde a aquellas zonas que presentan pendientes menores a los 10° de inclinación y deben su origen a la depositación de materiales fluvio-glaciares. Se encuentran limitadas por quebradas locales. Sobre esta unidad se asienta el área urbana evaluada.

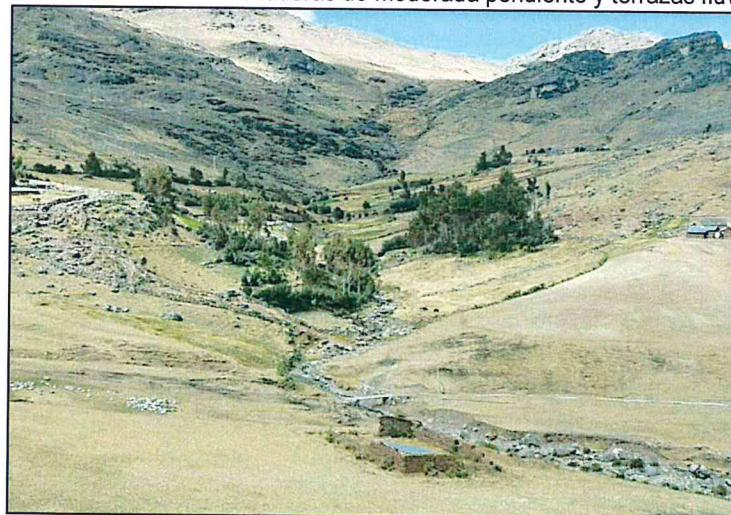
Figura 10: Terrazas de origen fluvio-glaciar.



b) Quebradas y cárcavas (Qc)

Corresponde a los cauces activos de quebradas y cárcavas, que atraviesan materiales fluvio-glaciares, mostrando cauces abiertos en la zona media y encajonados en la parte alta y de descarga.

Figura 11: Quebradas atravesando laderas de moderada pendiente y terrazas fluvio-glaciares.



c) Colinas (Co)

Corresponden a elevaciones de baja altitud sobre el terreno, que presentan cimas redondeadas con paredes suaves.

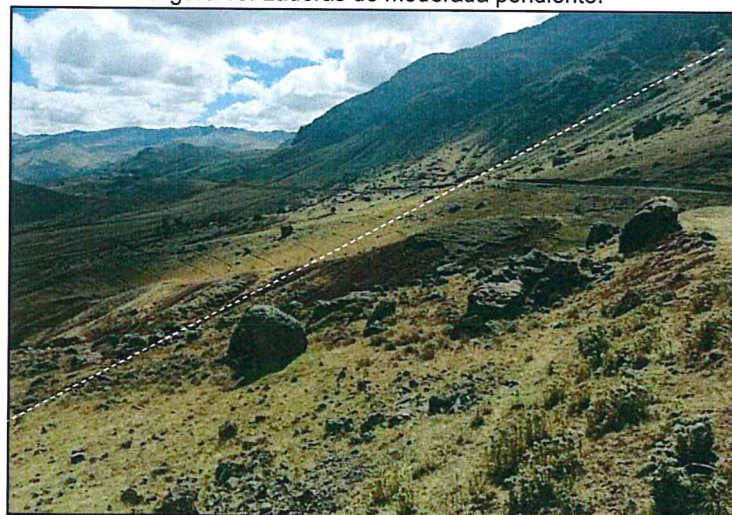
Figura 12: Colinas de cimas redondeadas.



d) Laderas de moderada pendiente (L-mp)

Se les ha denominado así a aquellos relieves de pendiente entre los 25° a 35° de inclinación, con homogéneas debido a la presencia de materiales cuaternarios coluviales, que han sido modelados por las precipitaciones pluviales que ocurren en la zona.

Figura 13: Laderas de moderada pendiente.



e) Laderas escarpadas (L-es)

Se les ha denominado así a aquellos relieves de pendiente mayor a 35° de inclinación, con superficies irregulares debido a la presencia de afloramientos rocosos de rocas volcánicas de la Formación Sacsaquero.

Figura 14: Laderas escarpadas con puntas irregulares debido a afloramientos de la formación Sacsaquero.



Priorización de unidades geomorfológicas

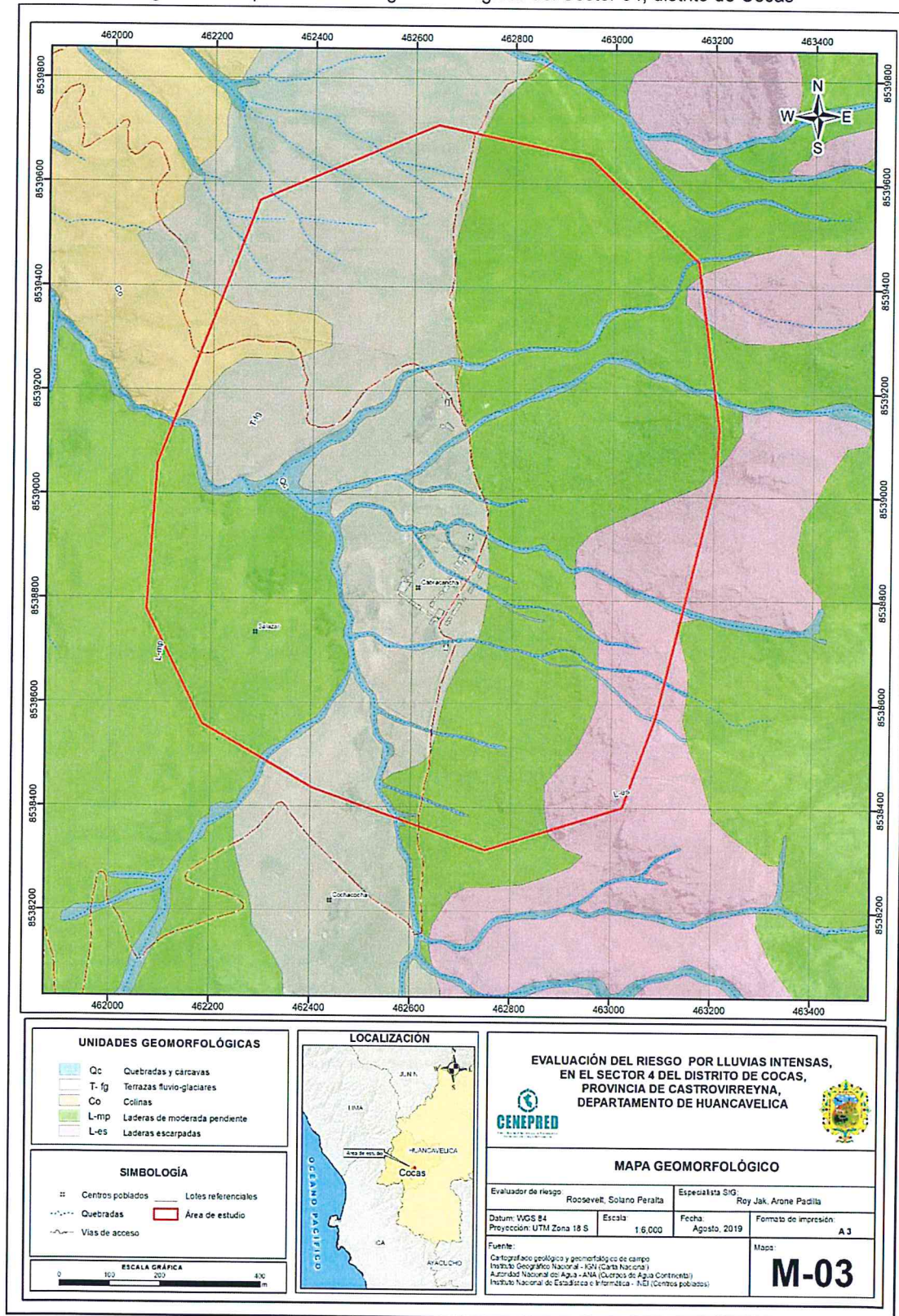
Se sugiere que la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas, se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera:

Cuadro 05: Priorización de unidades geomorfológicas

Unidad Geológica	Priorización
Terrazas fluvio – glaciares	Muy alto
Colinas	Alto
Laderas de moderada pendiente	Medio
Laderas escarpadas	Bajo
Quebradas y cárcavas	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia, en base al estudio especializado

Figura 15: Mapa de unidades geomorfológicas del Sector 04, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

2.5.3. Pendiente

La configuración del relieve del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), se realizó sobre la base de la información topográfica de la base de datos del satélite Alos Palsar, con una resolución geométrica de 12.5m por pixel, del cual se pudo obtener del Modelo de Elevación Digital – DEM, con el cual se logró generar la información topográfica en grados.

A continuación, se describe la clasificación de pendientes en base a su característica y distribución de acuerdo a sus unidades geomorfológicas.

a) Pendiente Menor a 5°.

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluvio lacustres y en algunos casos los abanicos pro aluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos de valle.

b) Pendiente de 5 – 15°.

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.

c) Pendiente de 15 – 25°.

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

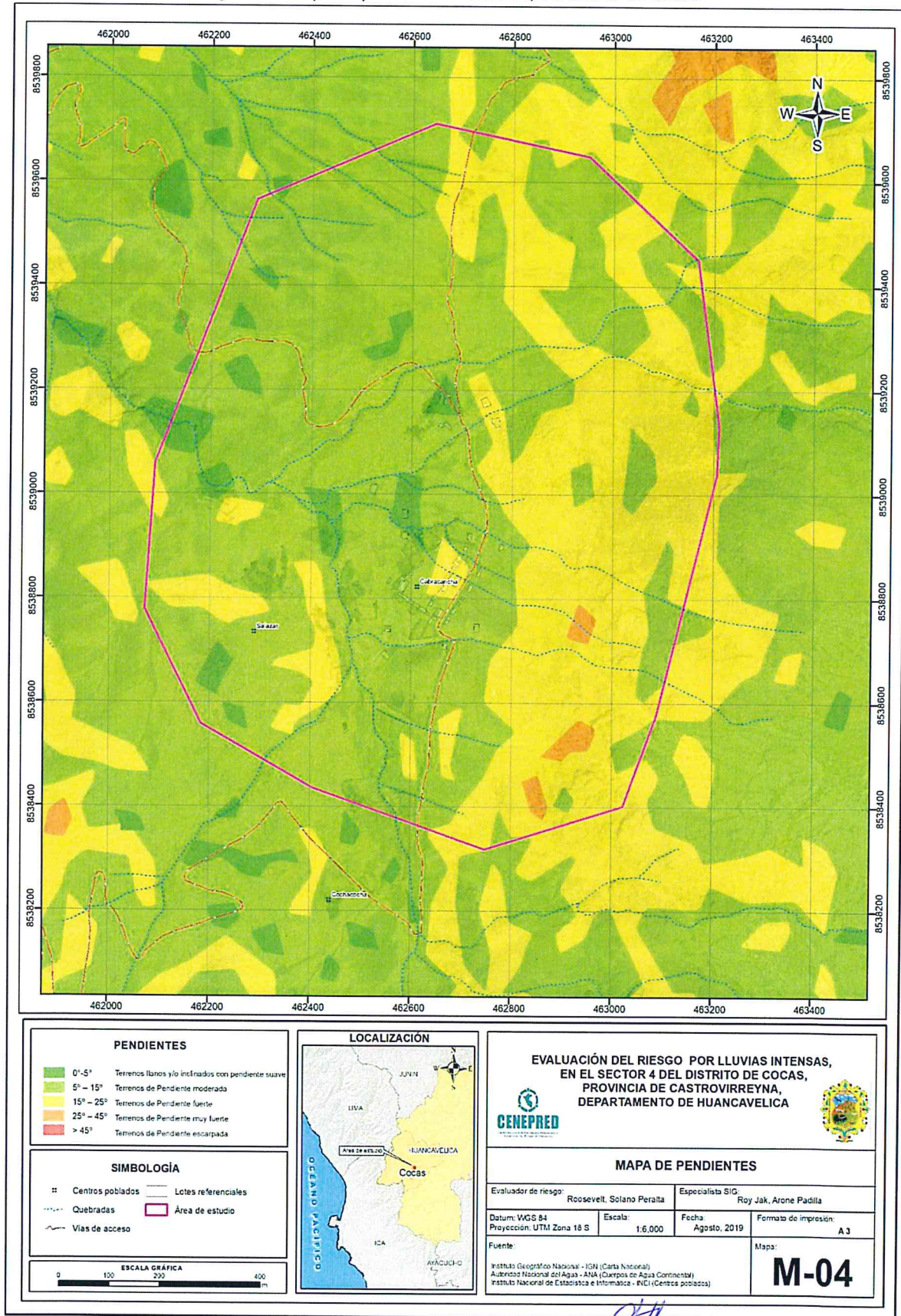
d) Pendiente de 25 – 45°.

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010)

e) Pendiente de Mayores a 45°.

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Figura 16: Mapa de pendientes Sector 04, del distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

2.6. Condiciones climáticas

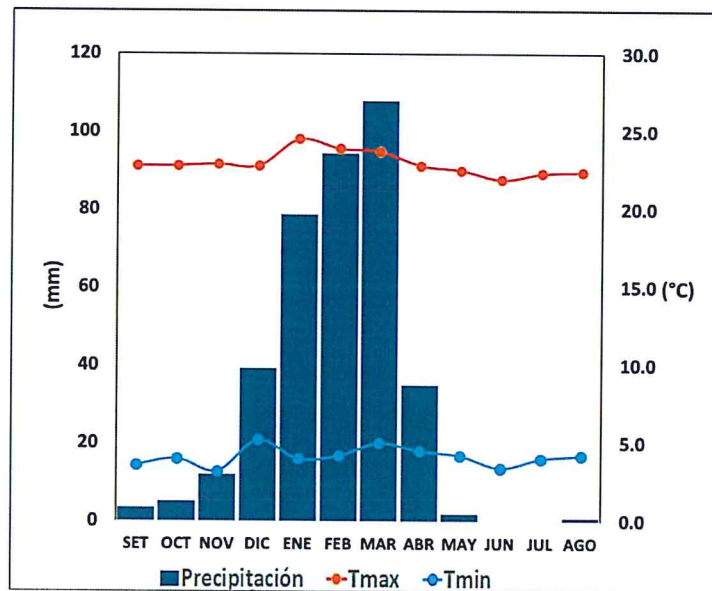
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 04 del distrito Cocas, se caracteriza por presentar un clima lluvioso, semifrígido y húmedo, con lluvia deficiente durante el invierno (B(i) D' H3).

2.6.1. Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 21,9 a 24,5°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 3,2 a 5,2°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 281,0 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 378,3 mm.

Gráfico 01: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Cusicancha



Fuente: SENAMHI. Adaptado CENEPRED, 2019.

2.6.1.1. Precipitaciones extremas

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

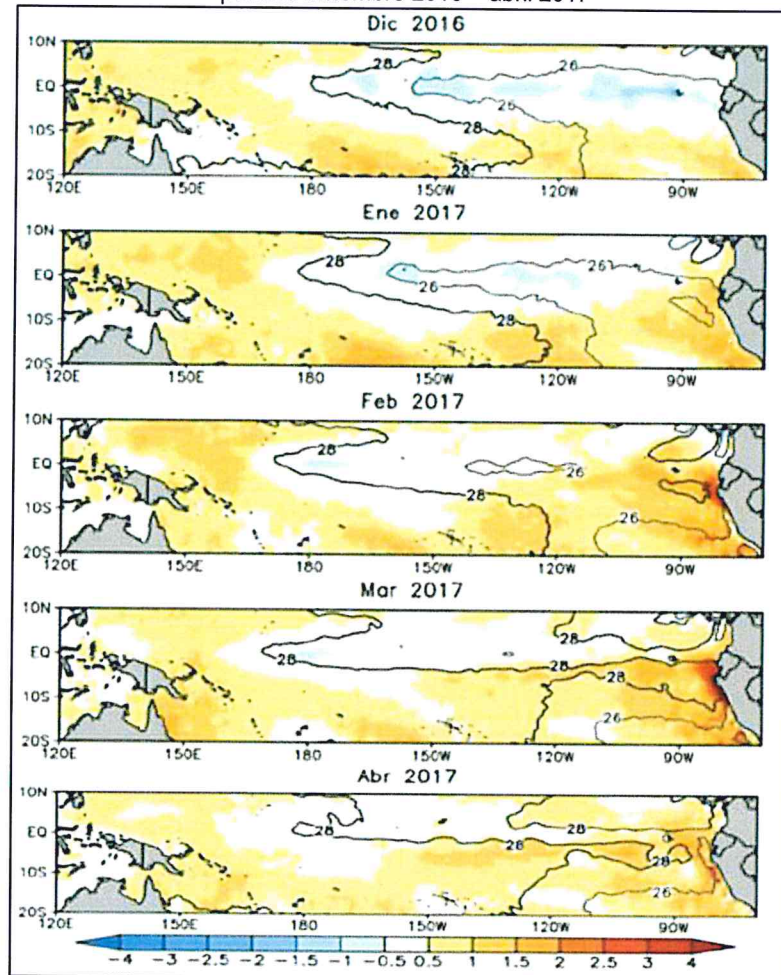
Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura 17); situación que complementado a la presencia de los vientos del



Roosevelt Solano Peralta
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL
CIP. 190513

norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura 17: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

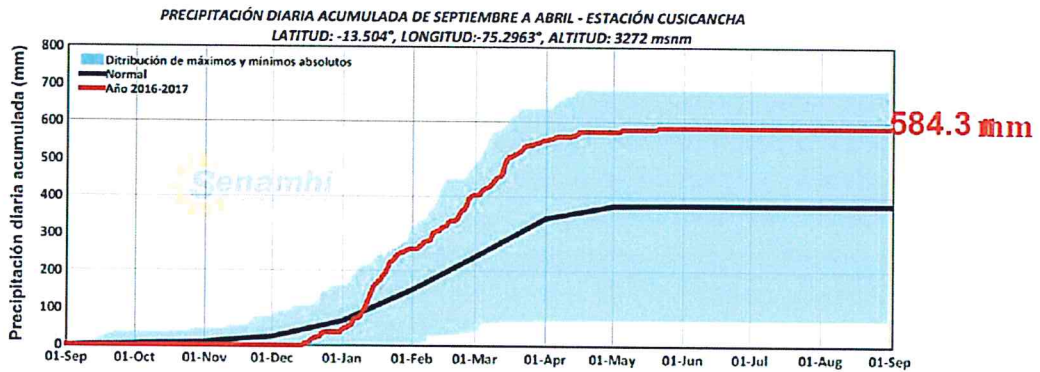
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 04 del distrito Cocas presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Muy lluvioso" (entre 13,4 mm/día - percentil 95 y 20,5 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Cusicancha, la máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registraron el 14 de enero, 26 de febrero y 14 marzo del 2017 totalizando 16,1 mm/día, 17,5 mm/día y 26,2 mm/día, respectivamente.

Por otro lado, en la figura 18 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de ENERO.

El evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

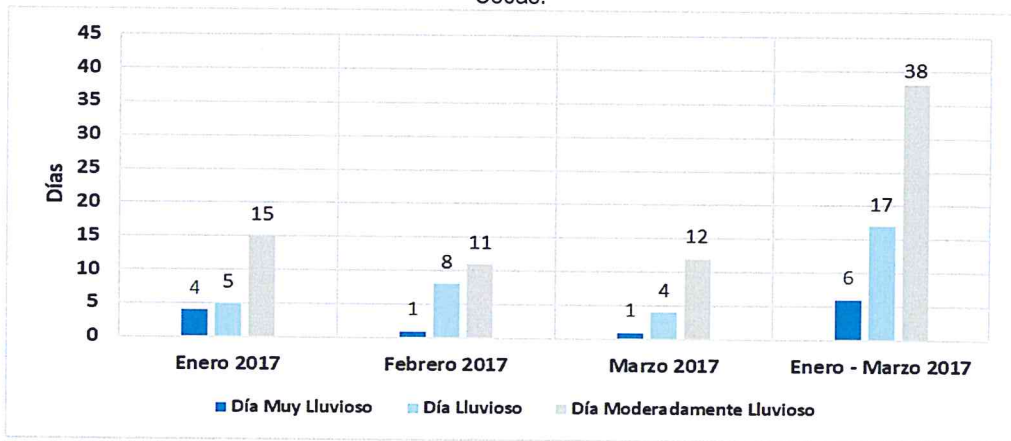
Figura 18: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cusicancha



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (gráfico 02) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Muy lluvioso” predominaron en enero, aunado a ello se presentaron también días “Lluviosos” y “Moderadamente lluviosos” durante los tres meses.

Gráfico 02: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Cocas.

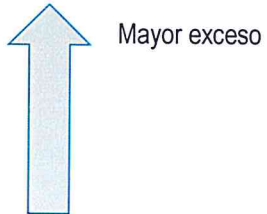


Fuente: SENAMHI, 2017.

Descriptorios del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro 06, se muestra los descriptorios clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 06: Anomalía de precipitación durante el mes de enero 2017 para el sector 04, del distrito Cocas

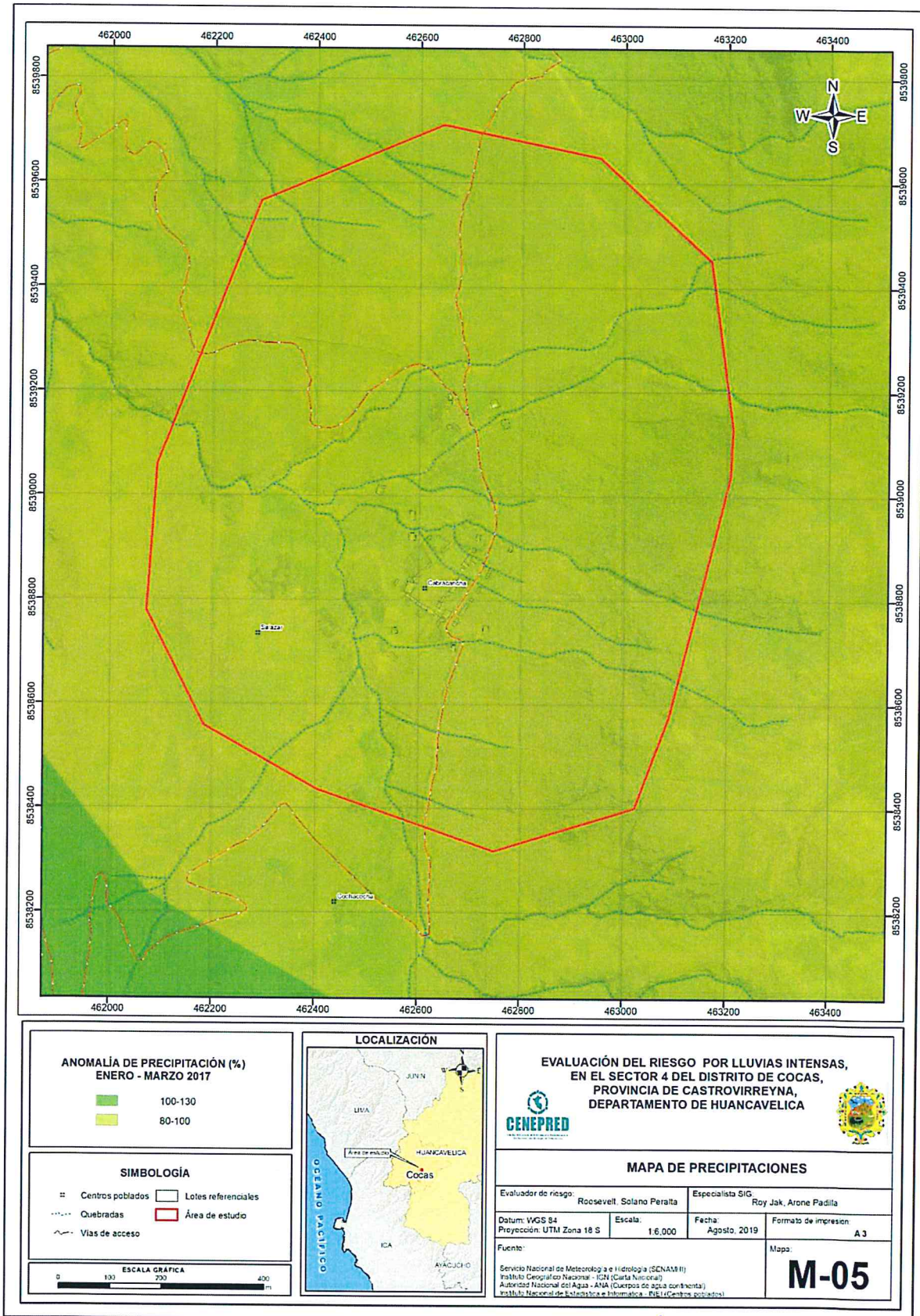
Rango de anomalías (%)	
80-100 % superior a su normal climática	
60-80 % superior a su normal climática	
40-60 % superior a su normal climática	
30-40 % superior a su normal climática	
25-30 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura 19, se observa que el área donde se encuentra el sector 4 del distrito Cocas, **predominaron lluvias sobre lo normal (127,0 - 142,8 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 80 y 100% durante el mes de enero del 2017.



Figura 19: Mapa de precipitación del Sector 04, distrito de Cocas.



Fuente: Elaboración propia



Roosevelt Solano Peralta
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL
CIP. 190513

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

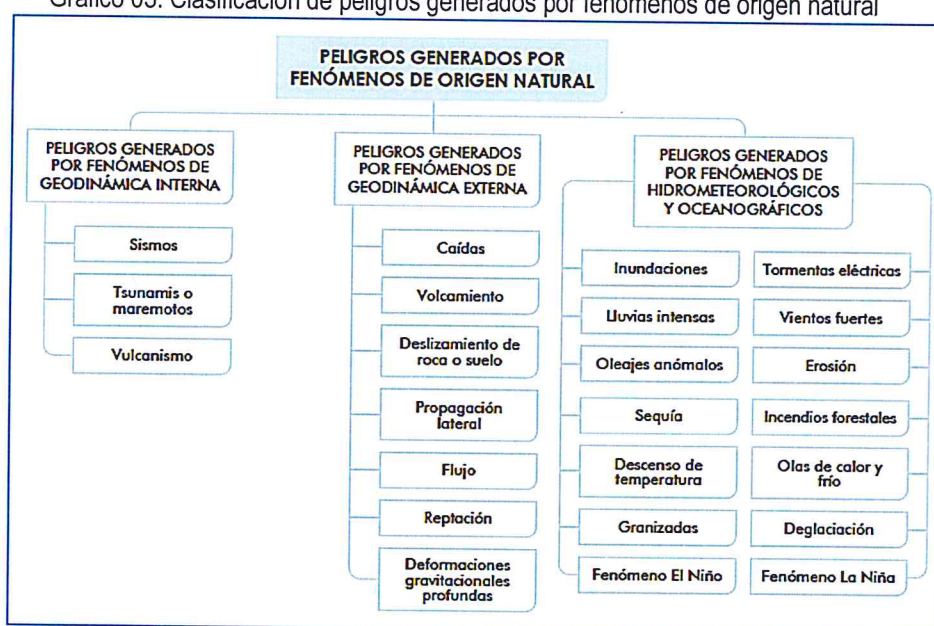
Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la frecuencia del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) y es válido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producidas durante el año 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por lluvias intensas.

Por ello, en el ítem 3.1 se realiza la estimación de la peligrosidad por las lluvias intensas.

Gráfico 03: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural

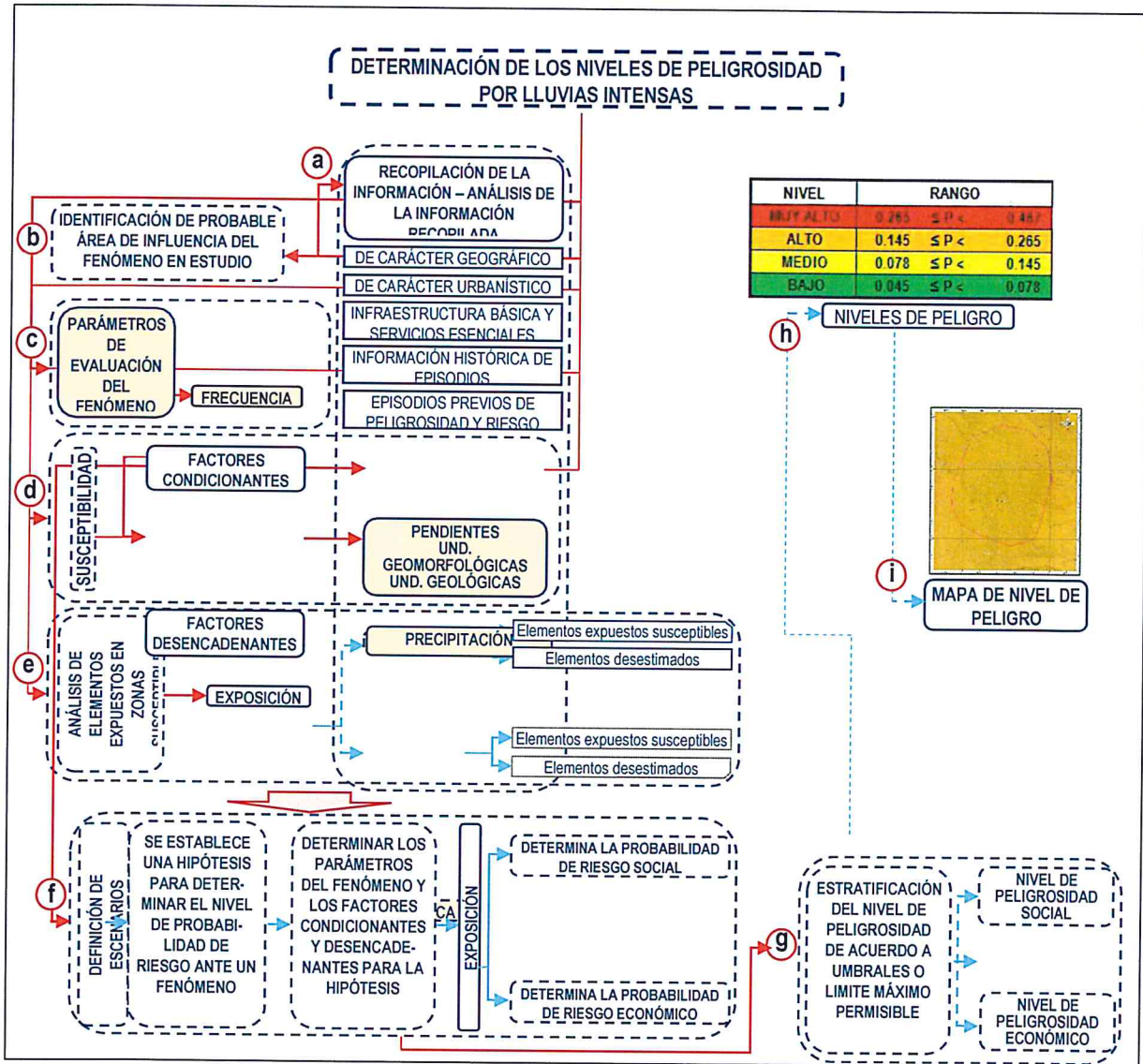


Fuente: CENEPRD

3.1. Metodología para la determinación de la peligrosidad

En este ítem se estimará la peligrosidad por intensas lluvias. Para ello, se utilizaron los parámetros que permiten estimar de forma cuantitativa la peligrosidad ante este evento, se utilizó la siguiente metodología.

Gráfico 06: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad por lluvias intensas.

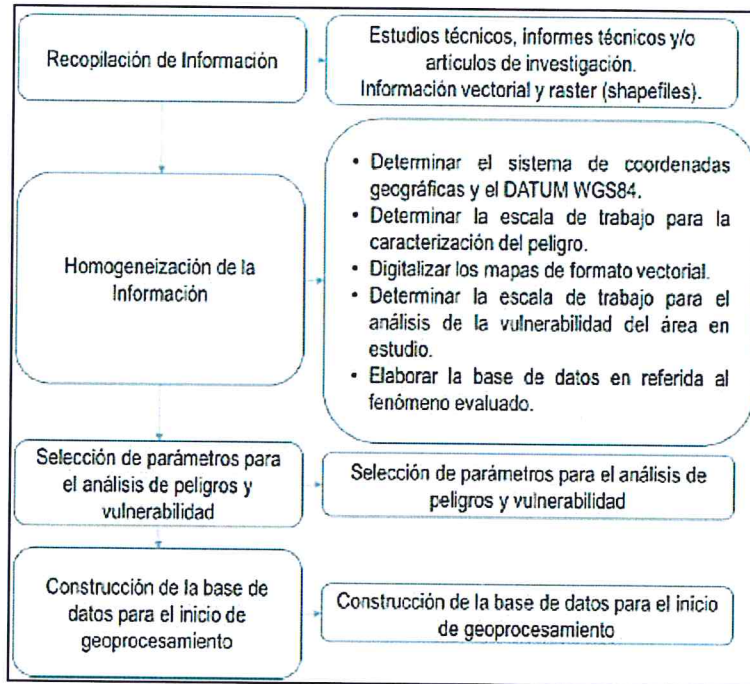


Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.1.1. Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INDECI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) del distrito de Cocas.

Gráfico 04: Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED

3.2. Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, no solo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en los párrafos que preceden, sino también, en base al reconocimiento de campo que consistió en reconocer evidencias de la ocurrencia de peligros naturales. Es por ello, que se identificó el peligro por lluvias intensas en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha).

3.3. Caracterización del peligro

Las intensas lluvias son consideradas uno de los agentes con mayor incidencia en peligros hidrometeorológicos del territorio peruano, constituyen en muchos casos la causa que afectan la seguridad física de los centros poblados donde ocurren dichos eventos.

Para el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), área geográfica de estudio, podemos indicar que el principal evento hidrometeorológico que ocurrió son las lluvias intensas en el verano 2017.

Por lo que, mediante el trabajo de campo pudimos verificar, viviendas y servicios afectadas por este fenómeno, debido a que la intensidad de la lluvia superó su cantidad normal, presentándose un exceso significativo de lluvias, los cuáles se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

3.4. Parámetros de evaluación

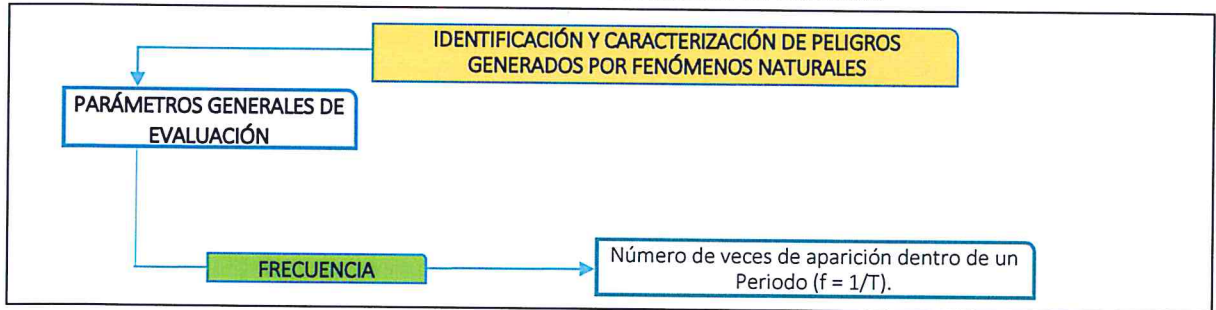
Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro por lluvias intensas, no se cuenta con mucha información técnica de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, ya que este evento de precipitaciones



inusuales recién se está realizando los estudios para los sectores dentro del distrito de Cocas, tal es el caso el evento recientemente ocurrido en el 2017, el cual fue de una magnitud inesperada, por lo que recién estamos iniciando su comprensión.

Por lo antes mencionado de manera práctica asumiremos solo la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Gráfico 05: Parámetros Generales de evaluación del fenómeno.



Fuente: Elaboración propia en base al Manual del CENEPRED

a) Parámetro: Frecuencia

Cuadro 07: Descriptores del parámetro frecuencia

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Frecuencia	F1	5	Más de una vez al año
	F2		Una vez al año
	F3		Cada 2 años
	F4		Cada 3 años
	F5		Mayor a 3 años

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 08: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Más de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años
Más de una vez al año	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Una vez al año	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Cada 2 años	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Cada 3 años	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Mayor a 3 años	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

Cuadro 09: Matriz de normalización del parámetro frecuencia

Frecuencia	Más de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años	Vector de Priorización
Más de una vez al año	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Una vez al año	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Cada 2 años	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Cada 3 años	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Mayor a 3 años	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro frecuencia

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

3.5. Susceptibilidad del territorio

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso se evaluó la susceptibilidad para el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), teniendo en cuenta a los **factores condicionantes y desencadenantes**.

Entonces de acuerdo al análisis para el área geográfica en evaluación, se determinó la susceptibilidad en base a **factores condicionantes** tales como la **pendiente, unidades geomorfológicas y unidades geológicas**; el **factor desencadenante** en este caso **las anomalías de precipitación**, a continuación, se indica el proceso metodológico de análisis jerárquico mediante la metodología de matriz de Saaty, de acuerdo a sus parámetros y descriptores.

Cuadro 11: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor desencadenante	Factor condicionante
Anomalías de precipitación (%)	Pendiente
	Und. Geomorfológicas
	Und. Geológicas

Fuente: Elaboración propia

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.5.1. Análisis del factor desencadenante

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

a) **Parámetro: Anomalía de precipitación**

Cuadro 12: Descriptores del parámetro anomalías de precipitación

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores	
Precipitación	PP1	5	80 - 100%	superior a su normal climática
	PP2		60 - 80%	superior a su normal climática
	PP3		40 - 60%	superior a su normal climática
	PP4		30 - 40%	superior a su normal climática
	PP5		20 - 30%	superior a su normal climática

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación

Precipitación	80 - 100%	60 - 80%	40 - 60%	30 - 40%	20 - 30%
80 - 100%	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
60 - 80%	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
40 - 60%	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
30 - 40%	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
20 - 30%	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.03	6.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Precipitación	80 - 100%	60 - 80%	40 - 60%	30 - 40%	20 - 30%	Vector priorización
80 - 100%	0.463	0.496	0.439	0.435	0.421	0.451
60 - 80%	0.232	0.248	0.293	0.261	0.263	0.259
40 - 60%	0.154	0.124	0.146	0.174	0.158	0.151
30 - 40%	0.093	0.083	0.073	0.087	0.105	0.088
20 - 30%	0.058	0.050	0.049	0.043	0.053	0.050
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro anomalías de precipitación

IC	0.005
RC	0.004

Fuente: Elaboración propia



3.5.2. Análisis del factor condicionante

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

a) Parámetro: Pendiente

Cuadro 16: Descriptores del parámetro pendiente

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Pendiente	PE1	5	> 45° Pendiente escarpada
	PE2		25 – 45° Pendiente muy fuerte
	PE3		15 – 25° Pendiente fuerte
	PE4		5 – 15° Pendiente moderada
	PE5		< 5° Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	> 45°	25 - 45°	15 - 25°	5 - 15°	< 5°
> 45°	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
25 - 45°	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
15 - 25°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5 - 15°	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
< 5°	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

Cuadro 18: Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente	> 45°	25 - 45°	15 - 25°	5 - 15°	< 5°	Vector priorización
> 45°	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
25 - 45°	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
15 - 25°	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
5 - 15°	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
< 5°	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro pendiente

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 20: Descriptores del parámetro de unidades geomorfológicas

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Unidades geomorfológicas	UGE1	5	Terraza fluvio - glaciar
	UGE2		Colinas
	UGE3		Laderas de moderada pendiente
	UGE4		Laderas escarpadas
	UGE5		Quebradas y cárcavas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Terraza fluvio - glaciar	Colinas	Laderas de moderada pendiente	Laderas escarpadas	Quebradas y cárcavas
Terraza fluvio - glaciar	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Colinas	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Laderas de moderada pendiente	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Laderas escarpadas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Quebradas y cárcavas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Terraza fluvio - glaciar	Colinas	Laderas de moderada pendiente	Laderas escarpadas	Quebradas y cárcavas	Vector Priorización
Terraza fluvio - glaciar	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Colinas	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Laderas de moderada pendiente	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Laderas escarpadas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Quebradas y cárcavas	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 23: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro 24: Descriptores del parámetro de unidades geológicas

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptores
Unidades geológicas	UG1	5	Depósitos fluvio - glaciares
	UG2		Depósitos coluviales
	UG3		Depósitos deluviales
	UG4		Depósitos aluviales
	UG5		Formación Castrovirreyna

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluvio - glaciares	Depósitos coluviales	Depósitos deluviales	Depósitos aluviales	Formación Castrovirreyna
Depósitos fluvio - glaciares	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Depósitos coluviales	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Depósitos deluviales	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósitos aluviales	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Castrovirreyna	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluvio - glaciares	Depósitos coluviales	Depósitos deluviales	Depósitos aluviales	Formación Castrovirreyna	Vector Priorización
Depósitos fluvio - glaciares	0.548	0.638	0.524	0.391	0.348	0.490
Depósitos coluviales	0.183	0.213	0.315	0.326	0.261	0.259
Depósitos deluviales	0.110	0.071	0.105	0.196	0.217	0.140
Depósitos aluviales	0.091	0.043	0.035	0.065	0.130	0.073
Formación Castrovirreyna	0.068	0.035	0.021	0.022	0.043	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas

IC	0.073
RC	0.066

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 28: Parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Simbología	Peso
Pendiente	PE	0.557
Und. Geomorfológicas	UG	0.320
Und. Geológicas	UGE	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Pendiente	Und. Geomorfológicas	Und. Geológicas
Pendiente	1.00	2.00	4.00
Und. Geomorfológicas	0.50	1.00	3.00
Und. Geológicas	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Pendiente	Und. Geomorfológicas	Und. Geológicas	Vector Priorización
Pendiente	0.571	0.600	0.500	0.557
Und. Geomorfológicas	0.286	0.300	0.375	0.320
Und. Geológicas	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro utilizados para el factor condicionante

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

3.6. Definición del escenario

El escenario se basa para un análisis predictivo, en tal sentido para el área geográfica en evaluación "Sector 04 (CC. PP. Cabracancha)" se ha considerado un escenario crítico por la presencia de lluvias intensas que generan pérdidas económicas y sociales, tomando en cuenta las geoformas existentes, la geología y el relieve, sumado a todo ello las condiciones precarias de las viviendas expuestas.

3.7. Análisis de los elementos expuestos

Se identificó la probable afectación de los elementos que están dentro del área geográfica en evaluación Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), calculando las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes), que podrían generarse a consecuencia de la manifestación del fenómeno. Para tal fin, los elementos expuestos se identifican por dimensión social y dimensión económica; en tal sentido para el área en evaluación, se identificó lo siguientes elementos.

a) Población

La población que se encuentra en el área geográfica en evaluación del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) del distrito de Cocas, cuenta con 60 habitantes.

Cuadro 32: Población expuesta

Sector 04	Fem.	Mas.	Pob. Total
CC. PP. Cabracancha	25	35	60

Fuente. Elaboración propia en base al INEI 2015

b) Vivienda

Según el trabajo de campo realizado y considerando como indicador socioeconómico el crecimiento urbano de las viviendas en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), podemos indicar que el total de viviendas es de 32, de los cuales el total de las viviendas están construidas de adobe o tapia y techados con planchas de calamina.

Cuadro 33: Viviendas expuestas

CC. PP.	Viviendas
Cabracancha	32
Total	32

Fuente: Elaboración propia

c) Instituciones educativas

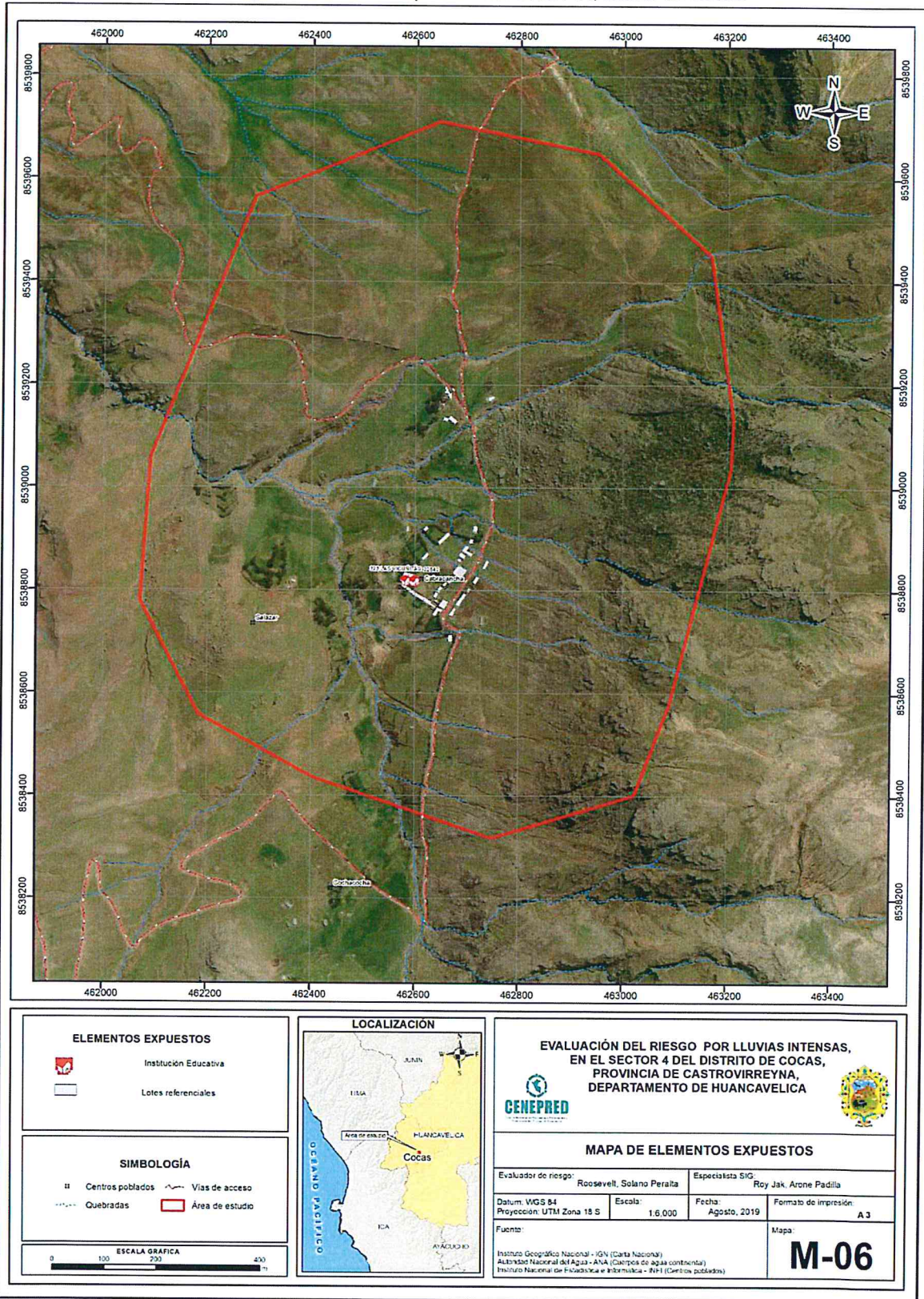
Dentro el área geográfica en evaluación del Sector 04, encontramos solo una institución educativa.

Cuadro 34: Institución educativa expuesta

Institución educativa
I. E. de nivel primario N° 22640
I.E. de nivel inicial N° 323 – Las Vicuñitas

Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Mapa de elementos expuestos del Sector 04, distrito de Cocas.



Fuente: Elaboración propia

3.8. Niveles de peligro

Finalmente, la determinación de los niveles de peligro por las lluvias intensas, se realiza sumando el resultado de la multiplicación del valor del fenómeno y de la susceptibilidad por el peso de ambos.

Cuadro 35: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación

Susceptibilidad (S)	Parámetros de evaluación del fenómeno (PE)	Peligro total (PT)
0.50	0.50	
Susceptibilidad	Frecuencia	Valor del peligro
0.466	0.468	0.467
0.262	0.268	0.265
0.146	0.144	0.145
0.081	0.076	0.078
0.045	0.044	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36: Niveles de peligro

Nivel	Rango		
MUY ALTO	0.265	≤ P <	0.467
ALTO	0.145	≤ P <	0.265
MEDIO	0.078	≤ P <	0.145
BAJO	0.045	≤ P <	0.078

Fuente: Elaboración propia

3.9. Estratificación del nivel de peligro

En la siguiente Cuadro se muestra la estratificación de la matriz de peligro obtenido:

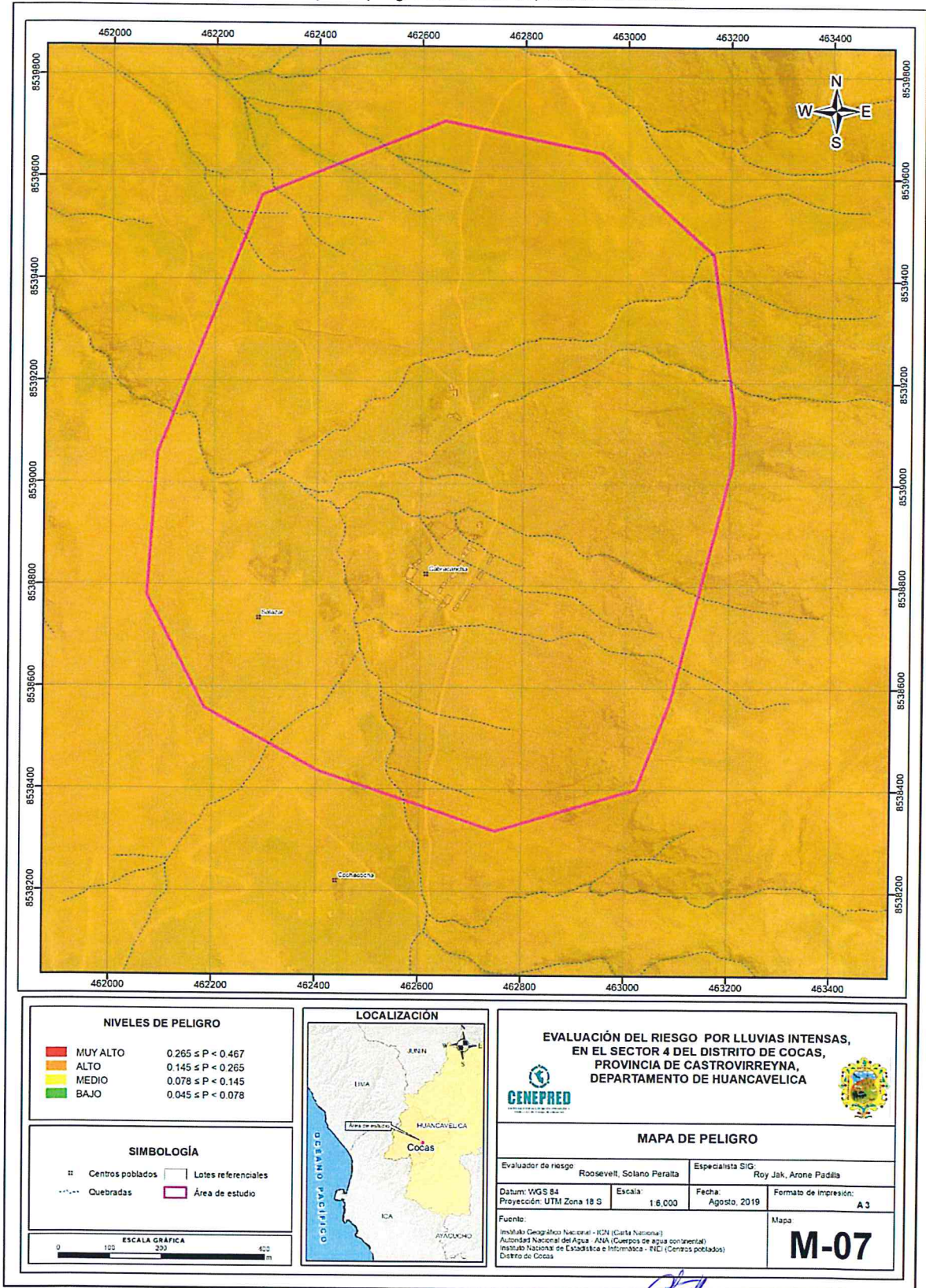
Cuadro 37: Estratigrafía de peligro

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de más de una vez al año; superficies con pendiente escarpada >45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de terraza fluvio - glaciar; superficies con unidades geológicas de depósitos fluvio - glaciares; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%	$0.265 \leq P < 0.467$
ALTO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento una vez al año; superficies con pendiente muy fuerte de 25 - 45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de Colinas; superficies con unidades geológicas de depósitos coluviales; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%	$0.145 \leq P < 0.265$
MEDIO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada a 2 años; superficies con pendientes fuertes de 15 – 25°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas de moderada pendiente; superficies con unidades geológicas de depósitos deluviales; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%	$0.078 \leq P < 0.145$
BAJO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de cada 3 años o mayor a 3 años; superficies con pendiente moderada de 5 - 15° o terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave <5°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas escarpadas, quebradas y cárcavas; superficies con unidades geológicas de depósitos aluviales y Form. Castrovirreyna; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%	$0.045 \leq P < 0.078$

Fuente: Elaboración propia

3.10. Mapa de peligro

Figura 21: Mapa de peligro del Sector 04, distrito de Cocas.



Fuente: Elaboración propia



Roosevelt Solano Peralta
ING. FORESTAL Y AMBIENTAL
CIP. 190513

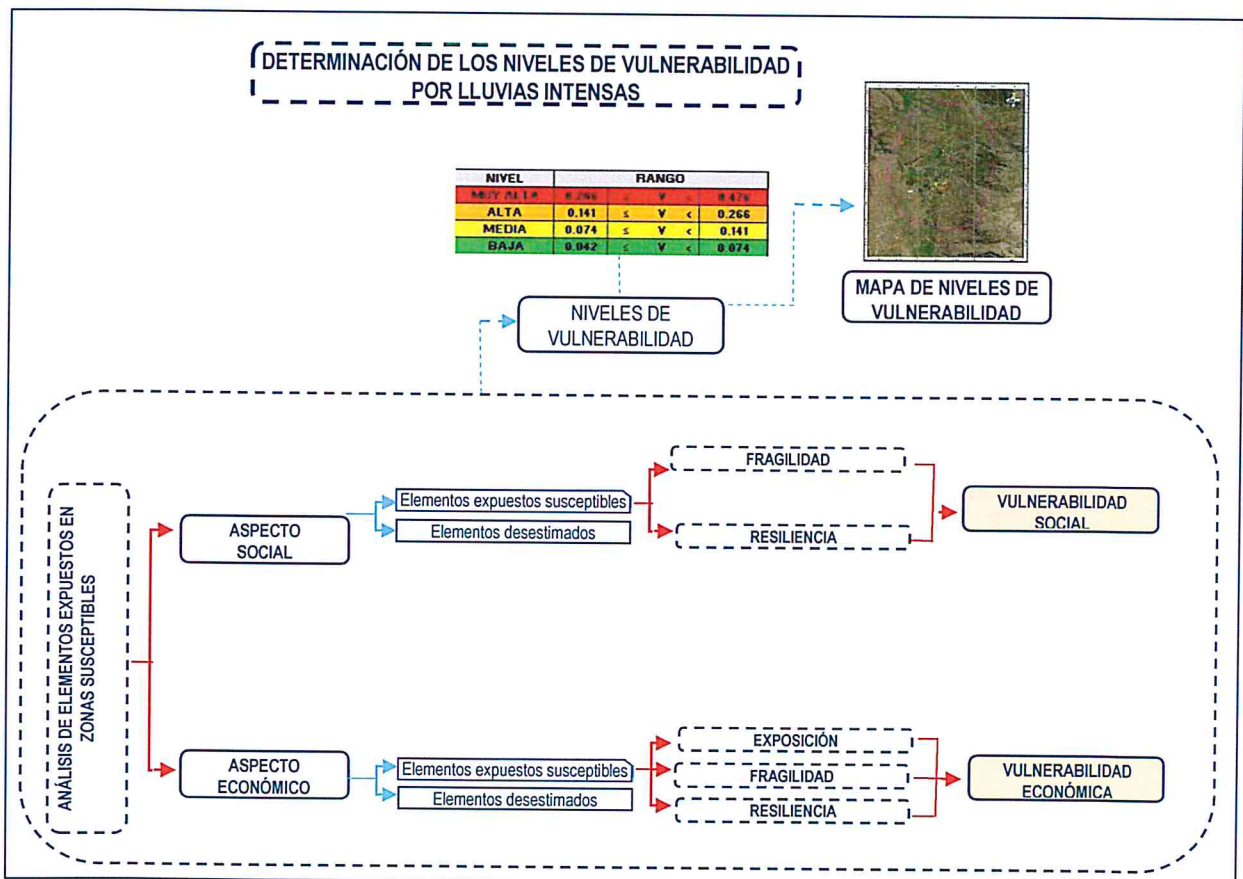
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. En tal sentido para el análisis de la vulnerabilidad para el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), se tendrá en cuenta su fragilidad y resiliencia tanto en el aspecto social como económico.

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el gráfico siguiente:

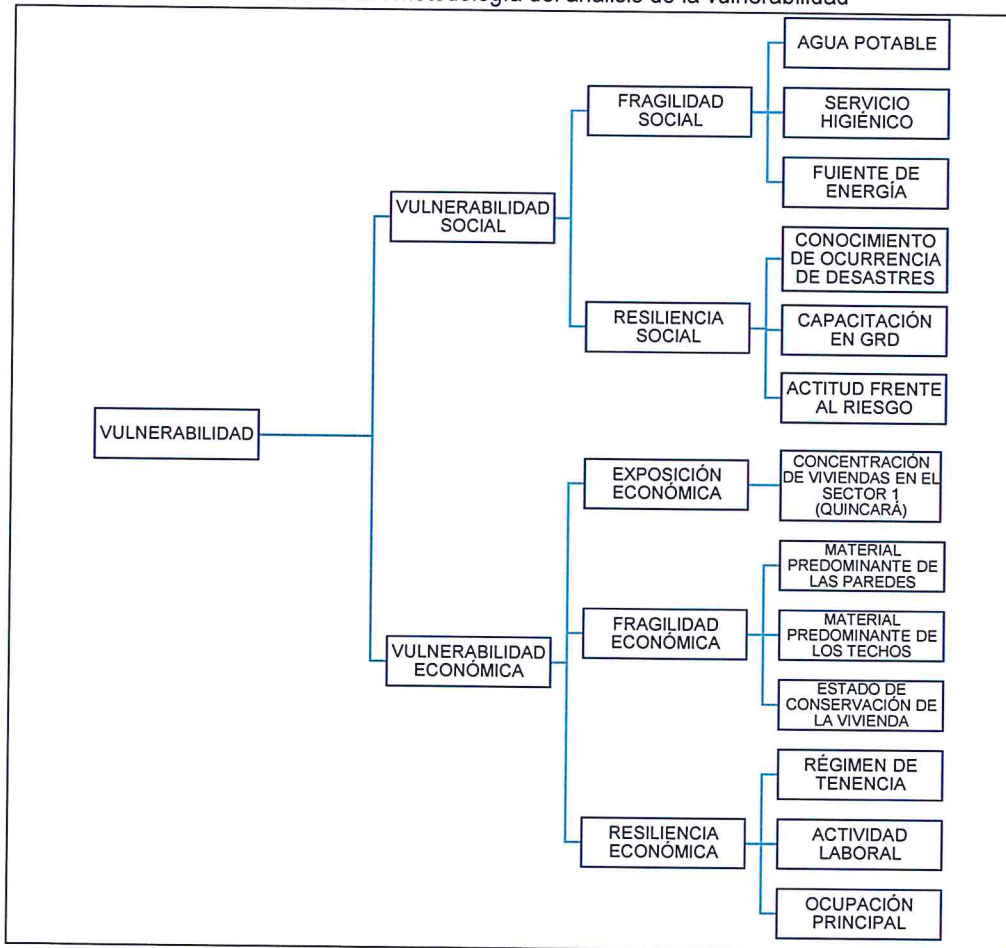
Gráfico 06: Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad



Fuente. Elaboración propia en base al Manual CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por las lluvias intensas en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de evaluación según detalle en el siguiente gráfico:

Gráfico 07: Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

Gráfico 08: Vulnerabilidad social



Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Análisis de la fragilidad social - Ponderación de parámetros

Cuadro 38: Parámetros y ponderación

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad social	AP	3	Agua potable	0.557
	SH		Servicio higiénico	0.320
	FE		Fuente de energía	0.123

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Agua potable

Cuadro 39: Descriptores del parámetro de agua potable

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Agua potable	AP1	5	No tiene
	AP2		Pozo, acequia
	AP3		Pilón de uso público
	AP4		Red pública de agua fuera de la vivienda
	AP5		Red pública de agua dentro de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40: Matriz de comparación de pares del parámetro de agua potable

Agua potable	AP1: No tiene	AP2: Pozo, acequia	AP3: Pilón de uso público	AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda
AP1: No tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
AP2: Pozo, acequia	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
AP3: Pilón de uso público	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda	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

Cuadro 41: Matriz de normalización del parámetro de agua potable

Agua potable	AP1: No tiene	AP2: Pozo, acequia	AP3: Pilón de uso público	AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda	Vector Priorización
AP1: No tiene	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
AP2: Pozo, acequia	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
AP3: Pilón de uso público	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
AP4: Red pública de agua fuera de la vivienda	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
AP5: Red pública de agua dentro de la vivienda	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de agua potable

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro 43: Descriptores del parámetro de servicios higiénicos

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Servicio higiénico	SH1	5	No tiene
	SH2		Río, acequia o canal
	SH3		Pozo séptico y pozo negro, letrina
	SH4		Unidad básica de saneamiento
	SH5		Red Pública de desagüe dentro de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44: Matriz de comparación de pares del parámetro de servicio higiénico

Servicio higiénico	SH1: No tiene	SH2: Río, acequia o canal	SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	SH4: Unidad básica de saneamiento	SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda
SH1: No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
SH2: Río, acequia o canal	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
SH4: Unidad básica de saneamiento	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45: Matriz de normalización del parámetro de servicios higiénicos

Servicio higiénico	SH1: No tiene	SH2: Río, acequia o canal	SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	SH4: Unidad básica de saneamiento	SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Vector Priorización
SH1: No tiene	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
SH2: Río, acequia o canal	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
SH3: Pozo séptico y pozo negro, letrina	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
SH4: Unidad básica de saneamiento	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
SH5: Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de servicios higiénicos

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

C) Parámetro: Fuente de energía

Cuadro 47: Descriptores del parámetro de fuente de energía

Parámetro	Descriptor	Nº de descriptores	Descriptor
Fuente de energía	FE1	5	No tiene
	FE2		Vela
	FE3		Lámpara, kerosene, mechero
	FE4		Generador
	FE5		Electricidad red pública

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48: Matriz de comparación de pares del parámetro de fuente de energía

Fuente de energía	FE1: No tiene	FE2: Vela	FE3: Lámpara, kerosene, mechero	FE4: Generador	FE5: Electricidad red pública
FE1: No tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
FE2: Vela	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
FE3: Lámpara, kerosene, mechero	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
FE4: Generador	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
FE5: Electricidad red pública	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

Cuadro 49: Matriz de normalización del parámetro de fuente de energía

Fuente de energía	FE1: No tiene	FE2: Vela	FE3: Lámpara, kerosene, mechero	FE4: Generador	FE5: Electricidad red pública	Vector Priorización
FE1: No tiene	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
FE2: Vela	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
FE3: Lámpara, kerosene, mechero	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
FE4: Generador	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
FE5: Electricidad red pública	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fuente de energía

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Análisis de la resiliencia social – Ponderación de parámetros

Cuadro 51: Parámetros y ponderación

Dimensión social	Parámetro	Nº de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia social	CO	3	Conocimiento de ocurrencia de desastres	0.557
	CR		Capacitación en GRD	0.320
	AR		Actitud frente al riesgo	0.123

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Conocimiento de ocurrencia de desastres

Cuadro 52: Descriptores comparación del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres

Parámetro	Descriptor	Nº de descriptores	Descriptor
Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO1	5	Desconoce
	CO2		Escasamente
	CO3		Regular
	CO4		Sí conoce
	CO5		Conoce muy bien

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53: Matriz de comparación de pares del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres

Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO1: Desconoce	CO2: Escasamente	CO3: Regularmente	CO4: Sí conoce	CO5: Conoce muy bien
CO1: Desconoce	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CO2: Escasamente	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CO3: Regularmente	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CO4: Sí conoce	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CO5: Conoce muy bien	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

Cuadro 54: Matriz de normalización del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres

Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO1: Desconoce	CO2: Escasamente	CO3: Regularmente	CO4: Si conoce	CO5: Conoce muy bien	Vector Priorización
CO1: Desconoce	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CO2: Escasamente	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CO3: Regularmente	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CO4: Si conoce	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CO5: Conoce muy bien	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del conocimiento de ocurrencia de desastres

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Capacitación en GRD

Cuadro 56: Descriptores del parámetro de capacitación en GRD

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Capacitación en GRD	CR1	5	Nunca
	CR2		Escasamente
	CR3		Regular
	CR4		Constantemente
	CR5		Totalmente

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57: Matriz de comparación de pares del parámetro de capacitación en GRD

Capacitación en GRD	CR1: Nunca	CR2: Escasamente	CR3: Regular	CR4: Constantemente	CR5: Totalmente
CR1: Nunca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CR2: Escasamente	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
CR3: Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
CR4: Constantemente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CR5: Totalmente	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58: Matriz de normalización del parámetro de capacitación en GRD

Capacitación en GRD	CR1: Nunca	CR2: Escasamente	CR3: Regular	CR4: Constantemente	CR5: Totalmente	Vector Priorización
CR1: Nunca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
CR2: Escasamente	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
CR3: Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
CR4: Constantemente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CR5: Totalmente	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 59: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de capacitación en GRD

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

c) **Parámetro: Actitud frente al riesgo**

Cuadro 60: Descriptores del parámetro de actitud frente al riesgo

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Actitud frente al riesgo	AR1	5	Fatalista
	AR2		Escasamente previsor
	AR3		Parcialmente previsor
	AR4		Regularmente previsor
	AR5		Positiva

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro de actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	AR1: Fatalista	AR2: Escasamente previsor	AR3: Parcialmente previsor	AR4: Regularmente previsor	AR5: Positiva
AR1: Fatalista	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
AR2: Escasamente previsor	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
AR3: Parcialmente previsor	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
AR4: Regularmente previsor	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
AR5: Positiva	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

Cuadro 62: Matriz de normalización del parámetro de actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	AR1: Fatalista	AR2: Escasamente previsor	AR3: Parcialmente previsor	AR4: Regularmente previsor	AR5: Positiva	Vector Priorización
AR1: Fatalista	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
AR2: Escasamente previsor	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
AR3: Parcialmente previsor	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
AR4: Regularmente previsor	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
AR5: Positiva	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud frente al riesgo

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Ponderación de la fragilidad social

Cuadro 64: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad social

Fragilidad social	Símbolo	Peso
Agua potable	AP	0.557
Servicio higiénico	SH	0.320
Fuente de energía	FE	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad social

Fragilidad social	Agua potable	Servicio higiénico	Fuente de energía
Agua potable	1.00	2.00	4.00
Servicio higiénico	0.50	1.00	3.00
Fuente de energía	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66: Matriz de normalización del factor fragilidad social

Fragilidad social	Agua potable	Servicio higiénico	Fuente de energía	Vector Priorización
Agua potable	0.571	0.600	0.500	0.557
Servicio higiénico	0.286	0.300	0.375	0.320
Fuente de energía	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Ponderación de la resiliencia social

Cuadro 68: Ponderación de los Parámetros: del factor resiliencia social

Resiliencia social	Simbología	Peso
Conocimiento de ocurrencia de desastres	CO	0.557
Capacitación en GRD	CR	0.320
Actitud frente al riesgo	AR	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia social

Resiliencia social	Conocimiento de ocurrencia de desastres	Capacitación en GRD	Actitud frente al riesgo
Conocimiento de ocurrencia de desastres	1.00	2.00	4.00
Capacitación en GRD	0.50	1.00	3.00
Actitud frente al riesgo	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70: Matriz de normalización del factor resiliencia social

Resiliencia social	Conocimiento de ocurrencia de desastres	Capacitación en GRD	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento de ocurrencia de desastres	0.571	0.600	0.500	0.557
Capacitación en GRD	0.286	0.300	0.375	0.320
Actitud frente al riesgo	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia social

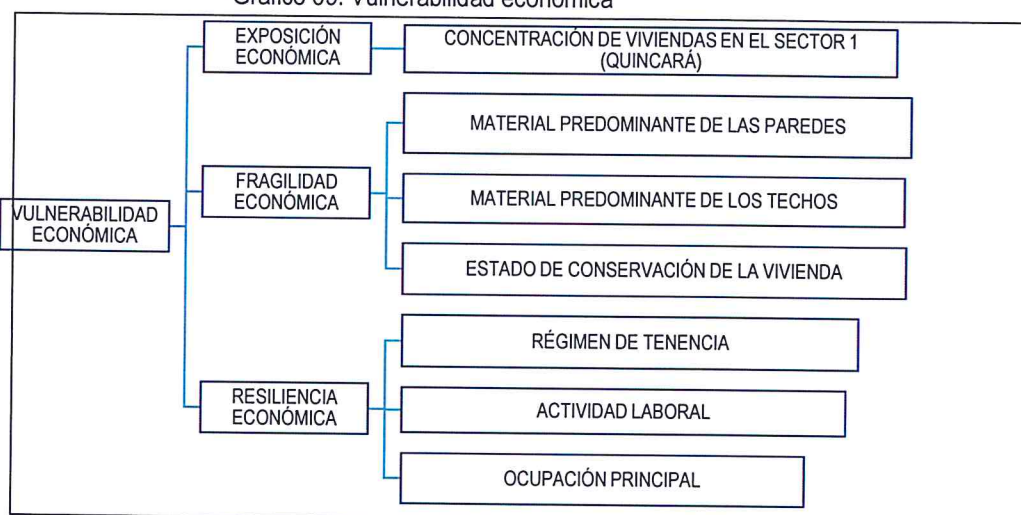
IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.3. Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión económica

El análisis de la dimensión económica del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

Gráfico 09: Vulnerabilidad económica



Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Análisis de la exposición económica - Ponderación de parámetros

Cuadro 72: Parámetros de la exposición económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Exposición económica	CV	1	Concentración de viviendas en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) del distrito de Cocas	1.000

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Concentración de viviendas en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) del distrito de Cocas

Cuadro 73: Descriptores del parámetro de concentración de viviendas

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Concentración de viviendas	CV1	5	Mayores a 200 viviendas
	CV2		De 151 a 200 viviendas
	CV3		De 101 a 150 viviendas
	CV4		De 51 a 100 viviendas
	CV5		Menores a 50 viviendas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 74: Matriz de comparación de pares del parámetro de concentración de viviendas

Concentración de viviendas	CV1: Mayores a 200 viviendas	CV2: De 151 a 200 viviendas	CV3: De 101 a 150 viviendas	CV4 : De 51 a 100 viviendas	CV5: Menores a 50 viviendas
CV1: Mayores a 200 viviendas	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CV2: De 151 a 200 viviendas	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CV3: De 101 a 150 viviendas	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CV4 : De 51 a 100 viviendas	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CV5: Menores a 50 viviendas	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

Cuadro 75: Matriz de normalización del parámetro de concentración de viviendas

Concentración de viviendas	CV1: Mayores a 200 viviendas	CV2: De 151 a 200 viviendas	CV3: De 101 a 150 viviendas	CV4 : De 51 a 100 viviendas	CV5: Menores a 50 viviendas	Vector Priorización
CV1: Mayores a 200 viviendas	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CV2: De 151 a 200 viviendas	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CV3: De 101 a 150 viviendas	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CV4 : De 51 a 100 viviendas	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CV5: Menores a 50 viviendas	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de concentración de viviendas

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Análisis de la fragilidad económica - Ponderación de parámetros

Para el análisis de la fragilidad en la dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros.

Cuadro 77: Parámetros de fragilidad económica

Dimensión social	Parámetro	Nº de parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad económica	MP	3	Material predominante de las paredes	0.557
	MT		Material predominante de los techos	0.320
	EC		Estado de conservación de la vivienda	0.123

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 78: Descriptores del parámetro de material predominante de las paredes

Parámetro	Descriptor	Nº de descriptores	Descriptor
Material predominante de las paredes	MP1	5	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro
	MP2		Estera y/u Otro material
	MP3		Quincha (caña con barro)
	MP4		Madera
	MP5		Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de las paredes

Material predominante de las paredes	MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	MP2: Estera y/u Otro material	MP3: Quincha (caña con barro)	MP4: Madera	MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
MP2: Estera y/u Otro material	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
MP3: Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
MP4: Madera	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	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

Cuadro 80: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de las paredes

Material predominante de las paredes	MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	MP2: Estera y/u Otro material	MP3: Quincha (caña con barro)	MP4: Madera	MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
MP1: Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
MP2: Estera y/u Otro material	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
MP3: Quincha (caña con barro)	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
MP4: Madera	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
MP5: Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de las paredes

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de los techos

Cuadro 82: Descriptores del parámetro del material predominante de los techos

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Material predominante de los techos	MT1	5	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)
	MT2		Estera y/o Paja, hojas de palmera
	MT3		Madera y/o Caña o estera con torta de barro
	MT4		Plancha de Calamina y/o Tejas
	MT5		Concreto Armado

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 83: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de los techos

Material predominante de los techos	MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	MT5: Concreto Armado
MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MT5: Concreto Armado	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de los techos

Material predominante de los techos	MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	MT5: Concreto Armado	Vector Priorización
MT1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MT2: Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MT3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MT4: Plancha de Calamina y/o Tejas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MT5: Concreto Armado	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de los techos

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Cuadro 86: Descriptores del parámetro del estado de conservación de la vivienda

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Estado de conservación de la vivienda	EC1	5	Muy malo
	EC2		Malo
	EC3		Regular
	EC4		Bueno
	EC5		Muy bueno

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87: Matriz de comparación de pares del parámetro del estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	EC1: Muy malo	EC2: Malo	EC3: Regular	EC4: Bueno	EC5: Muy bueno
EC1: Muy malo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
EC2: Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
EC3: Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
EC4: Bueno	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
EC5: Muy bueno	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

Cuadro 88: Matriz de normalización del parámetro del estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	EC1: Muy malo	EC2: Malo	EC3: Regular	EC4: Bueno	EC5: Muy bueno	Vector Priorización
EC1: Muy malo	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
EC2: Malo	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
EC3: Regular	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
EC4: Bueno	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
EC5: Muy bueno	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 89: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del estado de conservación de la vivienda

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Análisis de la resiliencia económica - Ponderación de parámetros

Cuadro 90: Parámetros de resiliencia económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia económica	RT	3	Régimen de tenencia de la vivienda	0.557
	AL		Actividad laboral	0.320
	OP		Ocupación principal	0.123

Fuente: Elaboración propia

a) **Parámetro: servicio del régimen de tenencia de la vivienda**

Cuadro 91: Descriptores del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Régimen de tenencia de la vivienda	RT1	5	Otros
	RT2		Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución
	RT3		Alquilada
	RT4		Propia, pagándola a plazos
	RT5		Propia totalmente pagada

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 92: Matriz de comparación de pares del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

Régimen de tenencia de la vivienda	RT1: Otro	RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	RT3: Alquilada	RT4: Propia, pagándola a plazos	RT5: Propia totalmente pagada
RT1: Otro	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
RT3: Alquilada	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
RT4: Propia, pagándola a plazos	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
RT5: Propia totalmente pagada	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

Cuadro 93: Matriz de normalización del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

Régimen de tenencia de la vivienda	RT1: Otro	RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	RT3: Alquilada	RT4: Propia, pagándola a plazos	RT5: Propia totalmente pagada	Vector Priorización
RT1: Otro	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
RT2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
RT3: Alquilada	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
RT4: Propia, pagándola a plazos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
RT5: Propia totalmente pagada	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 94: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de régimen de tenencia de la vivienda

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 95: Descriptores del parámetro de la actividad laboral

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Actividad laboral	AL1	5	Agricultura, ganadería y pesca
	AL2		Empresas de servicios
	AL3		Comercio al por mayor y menor
	AL4		Hospedajes y restaurantes
	AL5		Otros

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 96: Matriz de comparación de pares del parámetro de actividad laboral

Actividad laboral	AL1: Agricultura, ganadería y pesca	AL2: Empresas de servicios	AL3: Comercio al por mayor y menor	AL4: Hospedajes y restaurantes	AL5: Otros
AL1: Agricultura, ganadería y pesca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AL2: Empresas de servicios	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AL3: Comercio al por mayor y menor	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AL4: Hospedajes y restaurantes	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AL5: Otros	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 97: Matriz de normalización del parámetro de actividad laboral

Actividad laboral	AL1: Agricultura, ganadería y pesca	AL2: Empresas de servicios	AL3: Comercio al por mayor y menor	AL4:Hospedajes y restaurantes	AL5: Otros	Vector Priorización
AL1: Agricultura, ganadería y pesca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AL2: Empresas de servicios	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AL3: Comercio al por mayor y menor	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AL4:Hospedajes y restaurantes	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AL5: Otros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 98: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud laboral

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 99: Descriptores del parámetro que brinda la ocupación principal

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Ocupación principal	OP1	5	Trabajador Familiar No Remunerado
	OP2		Obrero
	OP3		Empleado
	OP4		Trabajador Independiente
	OP5		Empleador

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 100: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación principal

Ocupación principal	OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	OP2: Obrero	OP3: Empleado	OP4: Trabajador Independiente	OP5: Empleador
OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
OP2: Obrero	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
OP3: Empleado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
OP4: Trabajador Independiente	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
OP5: Empleador	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

Cuadro 101: Matriz de normalización del parámetro de ocupación principal

Ocupación principal	OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	OP2: Obrero	OP3: Empleado	OP4: Trabajador Independiente	OP5: Empleador	Vector Priorización
OP1: Trabajador Familiar No Remunerado	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
OP2: Obrero	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
OP3: Empleado	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
OP4: Trabajador Independiente	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
OP5: Empleador	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 102: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de ocupación principal

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Ponderación de la fragilidad económica

Cuadro 103: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad económica

Fragilidad económica	Símbolo	Peso
Material predominante de las paredes	MP	0.557
Material predominante de los techos	MT	0.320
Estado de conservación de la vivienda	EC	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 104: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad económica

Fragilidad económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación de la vivienda
Material predominante de las paredes	1.00	2.00	4.00
Material predominante de los techos	0.50	1.00	3.00
Estado de conservación de la vivienda	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 105: Matriz de normalización del factor fragilidad económica

Fragilidad económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación de la vivienda	Vector Priorización
Material predominante de las paredes	0.571	0.600	0.500	0.557
Material predominante de los techos	0.286	0.300	0.375	0.320
Estado de conservación de la vivienda	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 106: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Ponderación de la resiliencia económica

Cuadro 107: Ponderación de los Parámetros: del factor Resiliencia económica

Resiliencia económica	Simbología	Peso
Régimen de tenencia de la vivienda	RT	0.557
Actividad laboral	AL	0.320
Ocupación principal	OP	0.123

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 108: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de la vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal
Régimen de tenencia de la vivienda	1.00	2.00	4.00
Actividad laboral	0.50	1.00	3.00
Ocupación principal	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 109: Matriz de normalización del factor resiliencia económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de la vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Régimen de tenencia de la vivienda	0.571	0.600	0.500	0.557
Actividad laboral	0.286	0.300	0.375	0.320
Ocupación principal	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 110: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.4. Niveles de vulnerabilidad

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

Cuadro 111: Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTA	0.266	≤	V	< 0.476
ALTA	0.141	≤	V	< 0.266
MEDIA	0.074	≤	V	< 0.141
BAJA	0.042	≤	V	< 0.074

Fuente: Elaboración propia

4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación de los niveles de vulnerabilidad obtenido:

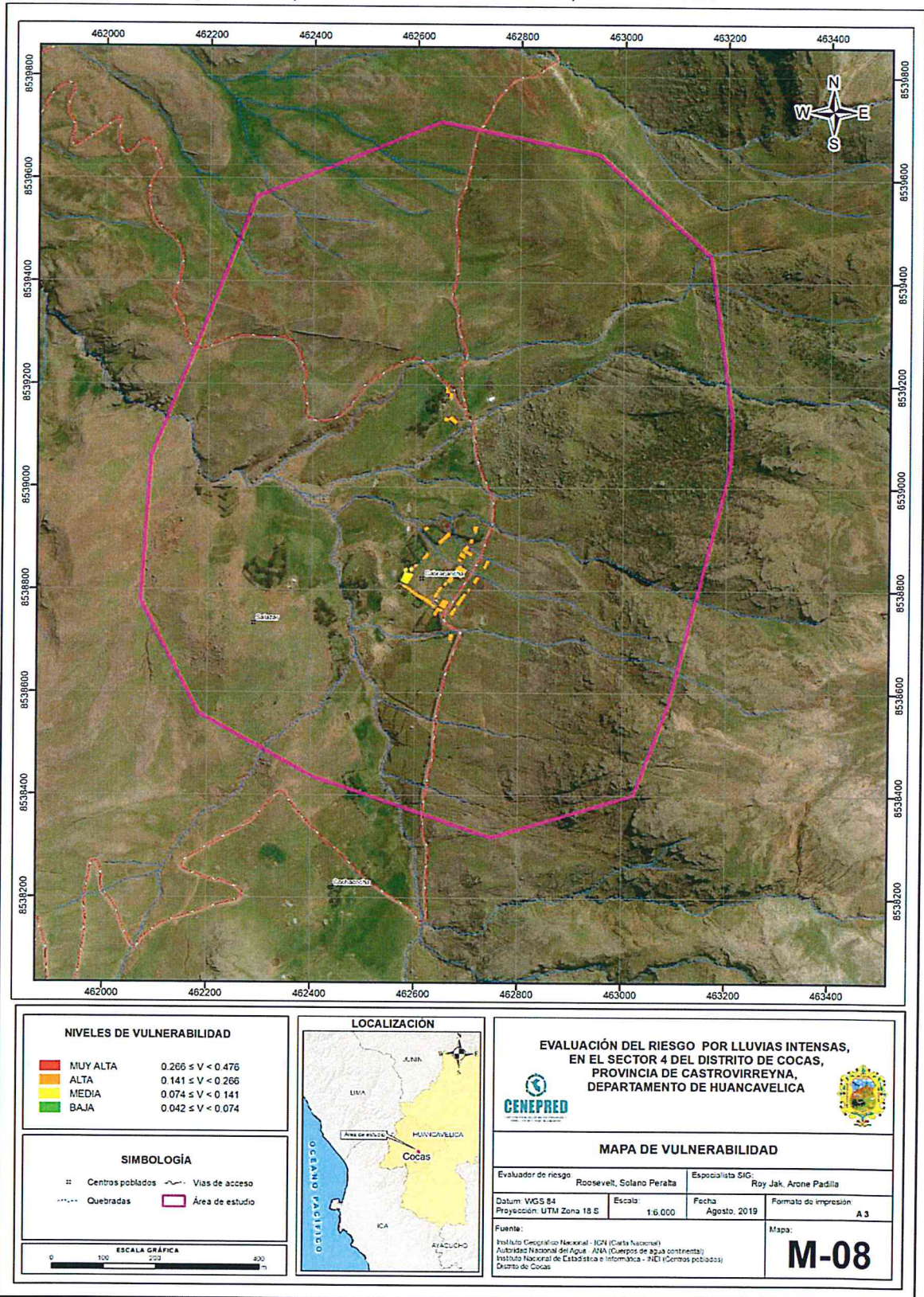
Cuadro 112: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Viviendas sin servicio de agua potable; viviendas que no cuentan con ningún tipo de servicio higiénico; viviendas que no cuentan con ningún tipo de fuente de energía; pobladores que desconocen sobre la ocurrencia de desastres; personas que nunca se capacitaron en GRD; personas con actitud fatalista ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con adobe o tapia y/o Piedra con Barro; viviendas con techos de material predominante en base a cartón, plástico, entre otros similares; viviendas con estados de conservación muy malo; tenencia de la vivienda otra persona; con actividad laboral dedicados a la agricultura, ganadería y pesca; poblador trabajador familiar no remunerado; sector con una concentración de viviendas mayores a 200 viviendas.	0.266 ≤ V < 0.476
ALTA	Viviendas con abastecimiento de agua de pozo o acequia; viviendas que vierten sus desechos al río, acequia o canal; viviendas con fuente de energía en base a vela; pobladores que conocen escasamente sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan escasamente en GRD; personas con actitud escasamente previsoras ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con Estera y/u Otro material; viviendas con techos de material predominante en base a estera y/o paja, hojas de palmera; viviendas con estados de conservación malo; tenencia de la vivienda Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución; con actividad laboral dedicados al servicio de empresas; poblador obrero; sector con una concentración de viviendas de 151 a 200 viviendas.	0.141 ≤ V < 0.266
MEDIA	Viviendas con abastecimiento de agua de pilón de uso público; viviendas con Pozo séptico y pozo negro, letrina; viviendas con fuente de energía en base a lámpara, kerosene, mechero; pobladores que conocen de manera regular sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan regularmente en GRD; personas con actitud parcialmente previsoras ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Quincha (caña con barro); viviendas con techos de material predominante en base a madera y/o Caña o estera con torta de barro; viviendas con estados de conservación regular; tenencia de la vivienda alquilada; con actividad laboral dedicados al comercio al por mayor y menor; poblador empleado; sector con una concentración de viviendas de 101 a 150 viviendas.	0.074 ≤ V < 0.141
BAJA	Viviendas con Red pública de agua dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda; con Red Pública de desagüe dentro de la vivienda y/o unidad básica de saneamiento; con red pública de energía eléctrica o generador; pobladores que conocen o conocen muy bien sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan constantemente o totalmente en GRD; personas con actitud previsoras o positivas ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento y/o madera; viviendas con techos de material predominante de concreto armado, plancha de calamina y/o tejas; viviendas con estados de conservación muy buena a buenas; tenencia de la vivienda propia o pagándola a plazos; con actividad laboral dedicados al hospedaje o restaurantes y otros; poblador con ocupación principal como trabajador independiente o empleador; sector con una concentración de viviendas de menores a 50 viviendas o de 51 a 100 viviendas.	0.042 ≤ V < 0.074

Fuente: Elaboración propia

4.6. Mapa de vulnerabilidad

Figura 22: Mapa de vulnerabilidad del Sector 04, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

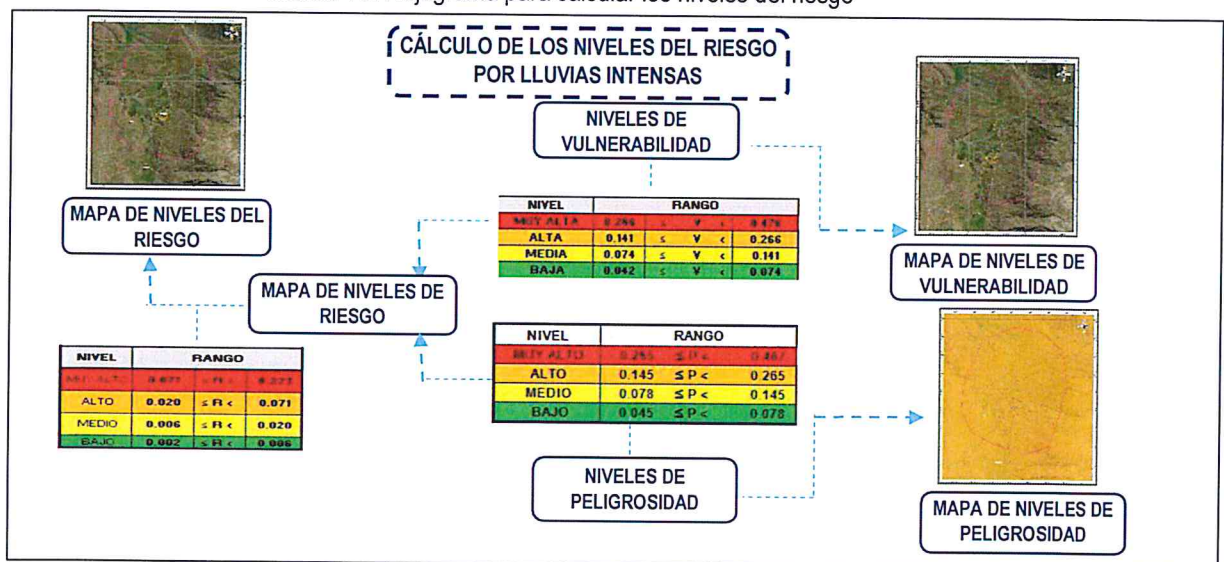
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

Para calcular los niveles del riesgo a Lluvias Intensas, en el lugar denominado Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), en primer lugar se tuvo que identificar y caracterizar el peligro al que está expuesto, segundo se analizó el nivel de susceptibilidad del espacio geográfico en evaluación "Sector 04 (CC. PP. Cabracancha)"; tercero se realizó el respectivo análisis de vulnerabilidad en su dimensión económica y social, tomando en cuenta su exposición, fragilidad y resiliencia y por último se realiza una multiplicación en base a los valores obtenidos de peligro y vulnerabilidad.

5.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 10. Flujograma para calcular los niveles del riesgo



Fuente. Elaboración propia en base al Manual CENEPRED.

5.2. Niveles del riesgo

Se estratificaron cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 113: Niveles del riesgo por lluvias intensas

NIVELES DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.071	≤ R <	0.223
ALTO	0.020	≤ R <	0.071
MEDIO	0.006	≤ R <	0.020
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Elaboración propia

5.3. Matriz del riesgo

a) Cálculo del riesgo por Lluvias Intensas

Los niveles de riesgo por las lluvias intensas en el Sector 04 están en función del Peligro por la Vulnerabilidad, calculado para el espacio geográfico en evaluación:

Cuadro 114: Multiplicación de peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.467	0.476	0.223
0.265	0.266	0.071
0.145	0.141	0.020
0.078	0.074	0.006
0.045	0.042	0.002

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 115: Niveles del riesgo

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.467	0.035	0.066	0.124	0.223
PA	0.265	0.020	0.037	0.071	0.126
PM	0.145	0.011	0.020	0.039	0.069
PB	0.078	0.006	0.011	0.021	0.037
		0.074	0.141	0.266	0.476
		VB	VM	VA	VMA

Fuente. Elaboración propia

5.4. Estratificación del riesgo

Cuadro 116: Estratificación del riesgo

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de más de una vez al año; superficies con pendiente escarpada >45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de terraza fluvio - glaciar; superficies con unidades geológicas de depósitos fluvio - glaciares; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%. Viviendas sin servicio de agua potable; viviendas que no cuentan con ningún tipo de servicio higiénico; viviendas que no cuentan con ningún tipo de fuente de energía; pobladores que desconocen sobre la ocurrencia de desastres; personas que nunca se capacitaron en GRD; personas con actitud fatalista ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con adobe o tapia y/o Piedra con Barro; viviendas con techos de material predominante en base a cartón, plástico, entre otros similares; viviendas con estados de conservación muy malo; tenencia de la vivienda otra persona; con actividad laboral dedicados a la agricultura, ganadería y pesca; poblador trabajador familiar no remunerado; sector con una concentración de viviendas mayores a 200 viviendas.</p>	$0.071 \leq R < 0.223$
ALTO	<p>Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento una vez al año; superficies con pendiente muy fuerte de 25 - 45°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de Colinas; superficies con unidades geológicas de depósitos coluviales; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%. Viviendas con abastecimiento de agua de pozo o acequia; viviendas que vierten sus desechos al río, acequia o canal; viviendas con fuente de energía en base a vela; pobladores que conocen escasamente sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan escasamente en GRD; personas con actitud escasamente previsora ante un riesgo; viviendas con material predominante de las paredes con Estera y/u Otro material; viviendas con techos de material predominante en base a estera y/o paja, hojas de palmera; viviendas con estados de conservación malo; tenencia de la vivienda Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución; con actividad laboral dedicados al servicio de empresas; poblador obrero; sector con una concentración de viviendas de 151 a 200 viviendas.</p>	$0.020 \leq R < 0.071$
MEDIO	<p>Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada a 2 años; superficies con pendientes fuertes de 15 - 25°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas de moderada pendiente; superficies con unidades geológicas de depósitos deluviales; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%. Viviendas con abastecimiento de agua de pilón de uso público; viviendas con Pozo séptico y pozo negro, letrina; viviendas con fuente de energía en base a lámpara, kereosene, mechero; pobladores que conocen de manera regular sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan regularmente en GRD; personas con actitud parcialmente previsora ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Quincha (caña con barro); viviendas con techos de material predominante en base a madera y/o Caña o estera con torta de barro; viviendas con estados de conservación regular; tenencia de la vivienda alquilada; con actividad laboral dedicados al comercio al por mayor y menor; poblador empleado; sector con una concentración de viviendas de 101 a 150 viviendas.</p>	$0.006 \leq R < 0.020$

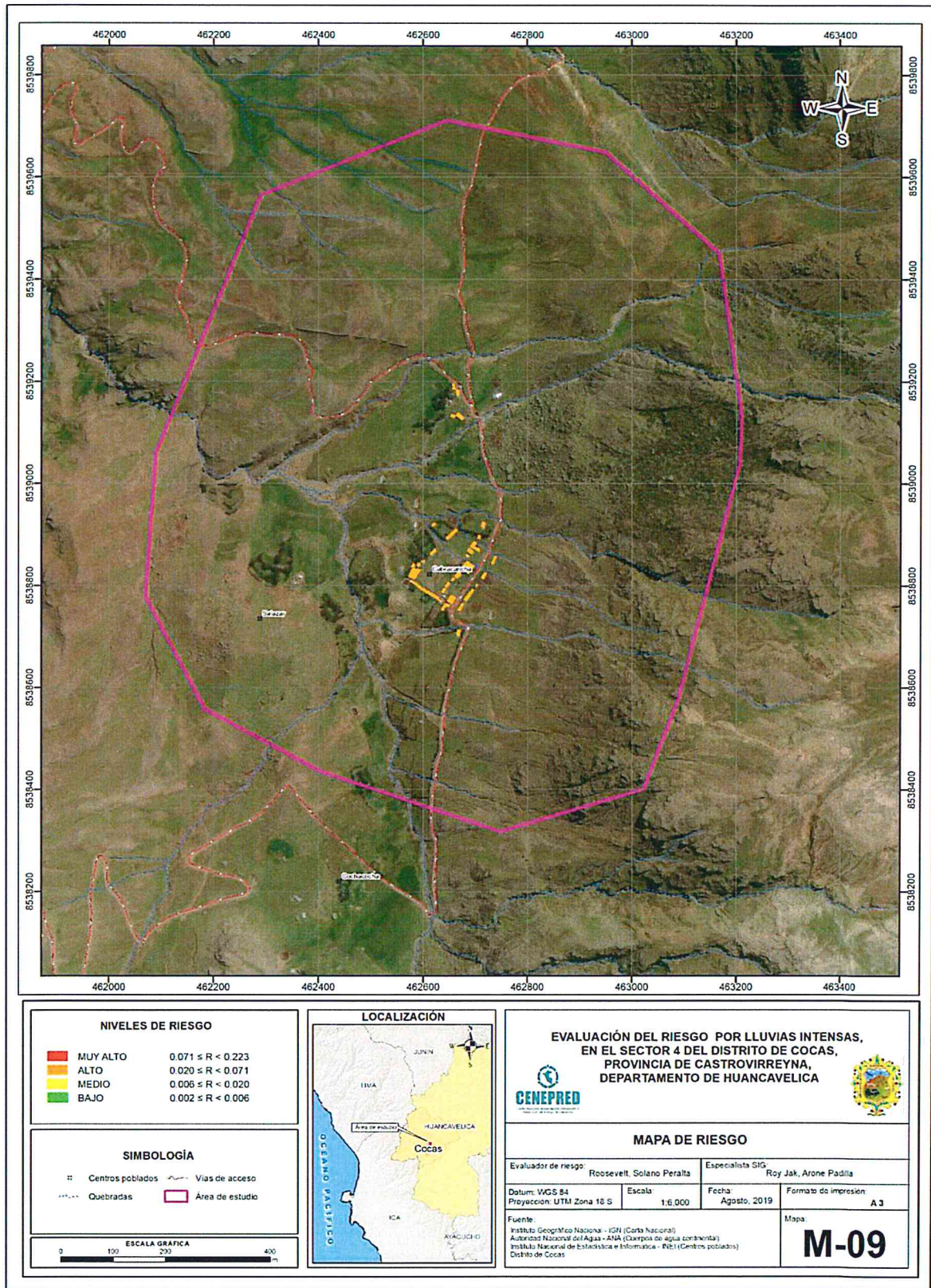
BAJO	Sectoros con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de cada 3 años o mayor a 3 años; superficies con pendiente moderada de 5 - 15° o terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave <5°; sectores que presentes unidades geomorfológicas de laderas escarpadas, quebradas y cárcavas; superficies con unidades geológicas de depósitos aluviales y Form. Castrovirreyna; superficies que soporten precipitaciones superiores a su normal climática de 80 - 100%. Viviendas con Red pública de agua dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda; con Red Pública de desagüe dentro de la vivienda y/o unidad básica de saneamiento; con red pública de energía eléctrica o generador; pobladores que conocen o conocen muy bien sobre la ocurrencia de desastres; personas que se capacitan constantemente o totalmente en GRD; personas con actitud previsoras o positivas ante un riesgo; viviendas con material predominante en las paredes de Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento y/o madera; viviendas con techos de material predominante de concreto armado, plancha de calamina y/o tejas; viviendas con estados de conservación muy buena a buenas; tenencia de la vivienda propia o pagándola a plazos; con actividad laboral dedicados al hospedaje o restaurantes y otros; poblador con ocupación principal como trabajador independiente o empleador; sector con una concentración de viviendas de menores a 50 viviendas o de 51 a 100 viviendas.	$0.002 \leq R < 0.006$
-------------	---	------------------------

Fuente. Elaboración propia



5.5. Mapa del riesgo

Figura 23: Mapa del riesgo del Sector 04, distrito de Cocas



Fuente: Elaboración propia

5.6. Cálculo de los efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables en las zonas afectadas, según se detalla:

Los efectos estimados ascienden a **S/. 576,000.00** de los cuales corresponden a los daños probables la suma de **S/ 286,000.00** y a las pérdidas probables la suma de **S/ 290,000.00**. Costos estimados a valor unitario promedio del valor de edificaciones por metro cuadrado, sobre la base de un área construida promedio (Información de Catastro de predios no accesible, base grafica a nivel de lote).

Cuadro 117: Efectos probables

EFFECTOS PROBABLES	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
DAÑOS PROBABLES (VIVIENDAS EN RIESGOS ALTO Y MUY ALTO) (Soles S/.)					
Viviendas construidas con material precario	32	8,000.00	256,000.00	256,000.00	
Instituciones educativas	02	15,000.00	30,000.00	30,000.00	
PÉRDIDAS PROBABLES					
Costos de adquisición de carpas	20	500.00	10,000.00		10,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	20	9,000.00	180,000.00		180,000.00
Gastos de atención de la emergencia	1	100,000.00	100,000.00		100,000.00
TOTAL			576,000.00	286,000.00	290,000.00

Fuente. Elaboración propia

5.7. Medidas de prevención del riesgo

La autoridad competente, deberá utilizar el presente informe de evaluación del riesgo a Lluvias Intensas, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo, en tal sentido, se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras:

5.7.1. De orden estructural

- Considerar en los techos aleros laterales de 1.20 m a más que permita la protección de la edificación ante las lluvias.
- Promover el uso de cimiento y sobre cimiento de concreto ciclópeo o empedrado con piedra en edificaciones de adobe, sobrecimiento de concreto ciclópeo a una altura mínima de 0.50 – 0.60 m. por encima del nivel de la vereda, así como el uso de aditivos y materiales impermeables.
- Construcción de canaletas de agua (canales de agua para que no afecte las viviendas).
- Considerar reforzamiento vertical y horizontal de los muros con caña, así como el uso de viga collarín de madera al perímetro de la vivienda.

5.7.2. De orden no estructural

- Capacitación y asistencia técnica a la población en el diseño y construcción con tierra reforzada. (NORMA E.080).
- Desarrollar esquemas de ordenamiento urbano para orientar el crecimiento planificado, ordenado y adecuado de los centros poblados del distrito de Cocas.

- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres del Distrito de Cocas en el marco de la normatividad vigente.

5.8. Medidas de reducción del riesgo

5.8.1. De orden estructural

Teniendo en cuenta que una de las actividades de la población del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) es la agricultura y sabiendo que esta agricultura en poblados rurales es desarrollada en zonas aledañas a sus viviendas; así mismo el sector 04 indica como actividad principal la ganadería, efecto de ello se puede observar en campo que algunas zonas muestran sobrepastoreo y por ende erosión hídrica; en tal sentido en base a lo anterior mencionado se propone las siguientes medidas de reducción, sabiendo que sectores desprovistos de cubierta vegetal influyen en la acumulación de flujos por lluvias intensas y por ende afectación a la población aledaña.

- Realizar zanjas de infiltración en los sectores con mayor pendiente, de esta manera se logrará disminuir la escorrentía provocada por las lluvias intensas y por ende la disminuirá la acumulación de flujos.
- Realizar programas de reforestación en zonas de poca vegetación y/o descubiertas con problemas de erosión, estas plantaciones se deben realizar con especies nativas y con las especificaciones técnicas adecuadas a la zona.
- Implementar zanjas de coronación y de drenaje para evacuar las aguas de lluvia en las zonas destinadas a vivienda.
- Implementar las cubiertas de residuos, este método consiste en que los cultivos de protección y la cobertura del suelo con materia orgánica protejan la superficie del suelo, de esta manera mejoran los índices de infiltración de agua y reducen la erosión.
- Implementar la labranza de tipo cero, que consiste en la práctica de dejar los residuos de las cosechas de la campaña anterior en la tierra agrícola, ya que esto puede aumentar la infiltración de agua y la erosión, logrando la disminución de la acumulación de flujos de lluvia.
- Limpieza de drenes y canales de regadío.

5.8.2. De orden no estructural

- Realizar el estudio de microzonificación ecológica y económica a nivel del distrito de Cocas.
- Realizar un Plan de evacuación de la población que estén asentadas en zonas de alto riesgo y muy alto riesgo.
- Realizar estudios hidrológicos con enfoque de cosechas de agua, de esta manera se podrá proponer infraestructura adecuada para la canalización y uso adecuado del recurso hídrico.
- Buscar la colaboración entre Programas de Gestión de Cuencas y otras Instituciones dedicadas a asuntos de los medios de vida, reducción de la pobreza, reforma agraria, instrucción y salud, que permitirá tratar con más facilidad y eficacia las cuestiones ambientales y socioeconómicas.
- Formular el Inventario y valorización de los recursos expuestos en la zona del impacto.
- Propiciar el Sistema de Alerta Temprana (SAT), a través de Programas de Capacitación y de Sensibilización a las autoridades y pobladores asentados en zonas de viviendas del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha).

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. De la evaluación de las medidas

6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad

Tipo de Peligro: Lluvias Intensas

Tipo de Fenómeno: Hidrometeorológicos

Elementos Expuestos: Viviendas rurales del Sector 04 (CC. PP. Cabracancha), distrito de Cocas, provincia de Castrovirreyna y departamento de Huancavelica.

Valoración de las Consecuencias: ALTA

Considerando que los peligros por las lluvias intensas, pueden causar daños de consideración tanto en la dimensión social y económica. Así mismo que la acumulación del agua constituye focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades.

Cuadro 118: 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	MEDIA	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: Elaboración propia

Valoración de frecuencia de ocurrencia: ALTA

Considerando que el peligro por lluvias intensas, más aún en condiciones de fenómeno de El Niño es muy recurrente, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería **ALTA**.

Cuadro 119: 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	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

Nivel de consecuencia y daño (Matriz): ALTA

El nivel Alta se obtiene al interceptar consecuencia (Alta) y Frecuencia (Alta).

Cuadro 120: Nivel de consecuencia y daños (Matriz)

CONSECUENCIA	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

Realizando el cruce de información, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **ALTA**.

Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro 121: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir el riesgo.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: Elaboración propia

Para el nivel de consecuencia obtenido, el nivel de aceptabilidad y tolerancia resulta en **INACEPTABLE**

Cuadro 122: Nivel de consecuencias y daños

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA			
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

Del cuadro anterior se determina que el nivel de priorización **ES INACEPTABLE II**, este nivel será considerado para las acciones y los proyectos destinados a la reducción del riesgo de desastres en el Sector 04 (CC. PP. Cabracancha).

Cuadro 123: Prioridad de intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades **INMEDIATAS y PRIORITARIAS** para el control del riesgo por **LLUVIAS INTENSAS**, tomando en consideraciones medidas de prevención y reducción del riesgo.

- El Sector 04 (CC. PP. Cabracancha) presenta niveles de Peligro Alto y Muy Alto ante lluvias intensas.
- Debido a las condiciones propias de las viviendas, de un total de 32 viviendas, se han identificado 30 viviendas con un nivel de Vulnerabilidad Alta y 02 viviendas con un nivel de Vulnerabilidad Media.
- Además se logró identificar que de las 32 viviendas, la totalidad de ellas se encuentran en un nivel de Riesgo Alto ante lluvias intensas.
- El nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo identificado es de **Inaceptable**, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables asciende a S/. 576,000.00 Soles.

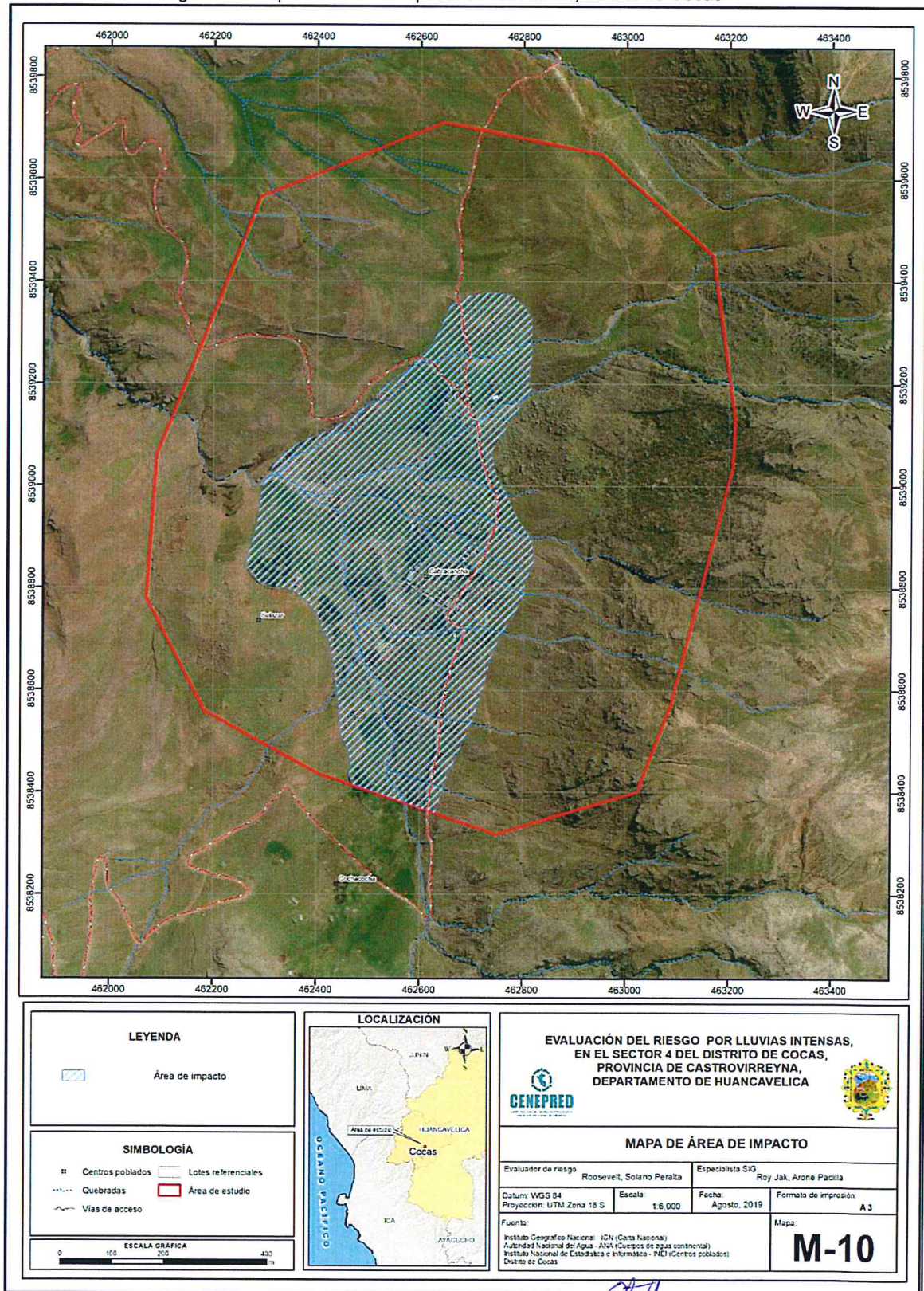


BIBLIOGRAFÍA

- Ala-Mantaro (2010). Evaluación de recursos hídricos superficiales en la Cuenca del Rio Mantaro, Autoridad Nacional del Agua, Ministerio de Agricultura, 137 páginas.
- 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- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Morche, W. y Larico, W. (1996). Geología del cuadrángulo de Huancavelica, Boletín N° 73, Serie A: Carta Geológica Nacional, 180 páginas.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2019. Monitoreo diario de lluvias en los distritos de Santo Domingo, Sondorillo, Chalaco, Quiruvilca, Julcán, Cachicadán, Salpo, Pariacoto, Ocros, Cabana, Huaytará y San Pedro de Huacarpansa, para el periodo enero – abril 2017.
- Vilchez, M. y Ochoa, M. (2014). Zonas críticas por peligros geológicos en la Región Huancavelica, Informe técnico-Geología ambiental, INGEMMET, 58 páginas.

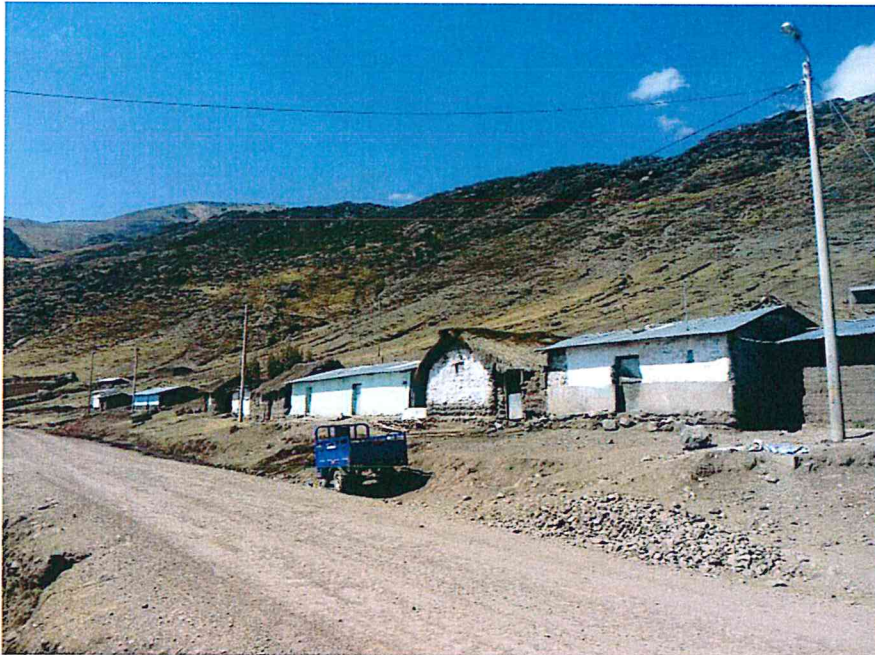
ANEXO 01: Mapa del área de Impacto

Figura 24: Mapa de área de impacto del Sector 04, distrito de Cocas

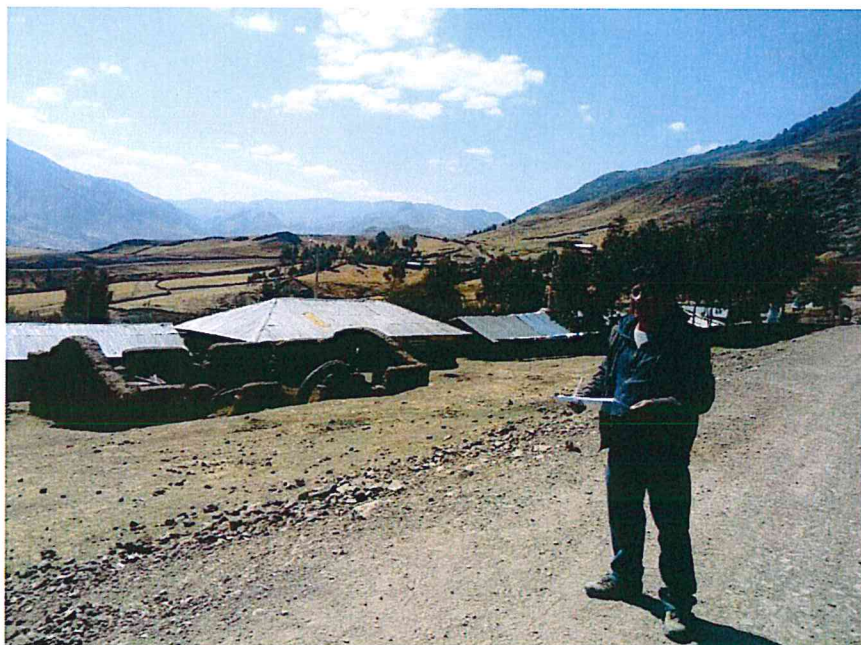


Fuente: Elaboración propia

ANEXOS 02: Listado de Fotos



VISTA DE TIPO DE VIVIENDAS MURO DE ADOBE Y TECHO DE CALAMINA Y/O PAJA



VISTA DE VIVIENDAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de ubicación del Sector 04, distrito de Cocas.....	10
Figura 02: Viviendas de adobe con techos de calamina.....	12
Figura 03: Viviendas de adobe con techos de paja.....	12
Figura 04: Gravas en matriz arenosa considerada como depósitos aluviales.....	14
Figura 05: Depósitos fluvio-glaciares, conformando terrazas en la zona media del área evaluada.....	15
Figura 06: Depósitos deluviales tapizando afloramientos de la Formación Castrovirreyna.....	15
Figura 07: Depósitos coluviales matriz soportados.....	16
Figura 08: Afloramientos de lavas andesíticas de textura porfírica de la Formación Castrovirreyna.....	16
Figura 09: Mapa de unidades geológicas del Sector 04, distrito de Cocas.....	18
Figura 10: Terrazas de origen fluvio-glaciar.....	19
Figura 11: Quebradas atravesando laderas de moderada pendiente y terrazas fluvio-glaciares.....	19
Figura 12: Colinas de cimas redondeadas.....	20
Figura 13: Laderas de moderada pendiente.....	20
Figura 14: Laderas escarpadas con puntas irregulares debido a afloramientos de la formación Sacsaquero.....	21
Figura 15: Mapa de unidades geomorfológicas del Sector 04, distrito de Cocas.....	22
Figura 16: Mapa de pendientes Sector 04, del distrito de Cocas.....	24
Figura 17: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	26
Figura 18: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cusicancha.....	27
Figura 19: Mapa de precipitación del Sector 04, distrito de Cocas.....	29
Figura 20: Mapa de elementos expuestos del Sector 04, distrito de Cocas.....	42
Figura 21: Mapa de peligro del Sector 04, distrito de Cocas.....	45
Figura 22: Mapa de vulnerabilidad del Sector 04, distrito de Cocas.....	69
Figura 23: Mapa del riesgo del Sector 04, distrito de Cocas.....	74
Figura 24: Mapa de área de impacto del Sector 04, distrito de Cocas.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Cusicancha.....	25
Gráfico 02: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Cocas.....	27
Gráfico 03: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural.....	30
Gráfico 04: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	32
Gráfico 05: Parámetros Generales de evaluación del fenómeno.....	33
Gráfico 06: Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad.....	46
Gráfico 07: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	47
Gráfico 08: Vulnerabilidad social.....	47
Gráfico 09: Vulnerabilidad económica.....	56
Gráfico 10: Flujograma para calcular los niveles del riesgo.....	70

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01: Vías de acceso.....	11
Cuadro 02: Población aproximada total según sexo.....	11
Cuadro 03: Material predominante de los techos.....	13
Cuadro 04: Priorización de unidades geológicas.....	17



Cuadro 05: Priorización de unidades geomorfológicas.....	21
Cuadro 06: Anomalía de precipitación durante el mes de enero 2017 para el sector 04, del distrito Cocas.....	28
Cuadro 07: Descriptores del parámetro frecuencia	33
Cuadro 08: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia	33
Cuadro 09: Matriz de normalización del parámetro frecuencia.....	34
Cuadro 10: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro frecuencia	34
Cuadro 11: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	34
Cuadro 12: Descriptores del parámetro anomalías de precipitación	35
Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación	35
Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación.....	35
Cuadro 15: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro anomalías de precipitación	35
Cuadro 16: Descriptores del parámetro pendiente	36
Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	36
Cuadro 18: Matriz de normalización del parámetro pendiente	36
Cuadro 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro pendiente	36
Cuadro 20: Descriptores del parámetro de unidades geomorfológicas	37
Cuadro 21: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas.....	37
Cuadro 22: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas.....	37
Cuadro 23: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas.....	38
Cuadro 24: Descriptores del parámetro de unidades geológicas	38
Cuadro 25: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas.....	38
Cuadro 26: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas	39
Cuadro 27: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas	39
Cuadro 28: Parámetros del factor condicionante	39
Cuadro 29: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante	39
Cuadro 30: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante.....	40
Cuadro 31: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro utilizados para el factor condicionante.....	40
Cuadro 32: Población expuesta.....	40
Cuadro 33: Viviendas expuestas	41
Cuadro 34: Institución educativa expuesta	41
Cuadro 35: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación.....	43
Cuadro 36: Niveles de peligro.....	43
Cuadro 37: Estratigrafía de peligro	44
Cuadro 38: Parámetros y ponderación.....	48
Cuadro 39: Descriptores del parámetro de agua potable	48
Cuadro 40: Matriz de comparación de pares del parámetro de agua potable.....	48
Cuadro 41: Matriz de normalización del parámetro de agua potable.....	49
Cuadro 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de agua potable.....	49
Cuadro 43: Descriptores del parámetro de servicios higiénicos	49
Cuadro 44: Matriz de comparación de pares del parámetro de servicio higiénico	49



Cuadro 45: Matriz de normalización del parámetro de servicios higiénicos.....	50
Cuadro 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de servicios higiénicos.....	50
Cuadro 47: Descriptores del parámetro de fuente de energía.....	50
Cuadro 48: Matriz de comparación de pares del parámetro de fuente de energía.....	50
Cuadro 49: Matriz de normalización del parámetro de fuente de energía.....	51
Cuadro 50: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fuente de energía.....	51
Cuadro 51: Parámetros y ponderación.....	51
Cuadro 52: Descriptores comparación del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres.....	51
Cuadro 53: Matriz de comparación de pares del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres.....	51
Cuadro 54: Matriz de normalización del parámetro de conocimiento de ocurrencia de desastres.....	52
Cuadro 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del conocimiento de ocurrencia de desastres.....	52
Cuadro 56: Descriptores del parámetro de capacitación en GRD.....	52
Cuadro 57: Matriz de comparación de pares del parámetro de capacitación en GRD.....	52
Cuadro 58: Matriz de normalización del parámetro de capacitación en GRD.....	52
Cuadro 59: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de capacitación en GRD.....	53
Cuadro 60: Descriptores del parámetro de actitud frente al riesgo.....	53
Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro de actitud frente al riesgo.....	53
Cuadro 62: Matriz de normalización del parámetro de actitud frente al riesgo.....	53
Cuadro 63: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud frente al riesgo.....	54
Cuadro 64: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad social.....	54
Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad social.....	54
Cuadro 66: Matriz de normalización del factor fragilidad social.....	54
Cuadro 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad social.....	54
Cuadro 68: Ponderación de los Parámetros: del factor resiliencia social.....	54
Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia social.....	55
Cuadro 70: Matriz de normalización del factor resiliencia social.....	55
Cuadro 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia social.....	55
Cuadro 72: Parámetros de la exposición económica.....	56
Cuadro 73: Descriptores del parámetro de concentración de viviendas.....	56
Cuadro 74: Matriz de comparación de pares del parámetro de concentración de viviendas.....	57
Cuadro 75: Matriz de normalización del parámetro de concentración de viviendas.....	57
Cuadro 76: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de concentración de viviendas.....	57
Cuadro 77: Parámetros de fragilidad económica.....	58
Cuadro 78: Descriptores del parámetro de material predominante de las paredes.....	58
Cuadro 79: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de las paredes.....	58
Cuadro 80: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de las paredes.....	59
Cuadro 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de las paredes.....	59
Cuadro 82: Descriptores del parámetro del material predominante de los techos.....	59
Cuadro 83: Matriz de comparación de pares del parámetro del material predominante de los techos.....	60



Cuadro 84: Matriz de normalización del parámetro del material predominante de los techos	60
Cuadro 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de los techos	60
Cuadro 86: Descriptores del parámetro del estado de conservación de la vivienda	61
Cuadro 87: Matriz de comparación de pares del parámetro del estado de conservación de la vivienda	61
Cuadro 88: Matriz de normalización del parámetro del estado de conservación de la vivienda	61
Cuadro 89: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del estado de conservación de la vivienda	61
Cuadro 90: Parámetros de resiliencia económica	61
Cuadro 91: Descriptores del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda	62
Cuadro 92: Matriz de comparación de pares del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda	62
Cuadro 93: Matriz de normalización del parámetro de régimen de tenencia de la vivienda.....	62
Cuadro 94: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de régimen de tenencia de la vivienda	63
Cuadro 95: Descriptores del parámetro de la actividad laboral	63
Cuadro 96: Matriz de comparación de pares del parámetro de actividad laboral	63
Cuadro 97: Matriz de normalización del parámetro de actividad laboral.....	63
Cuadro 98: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de actitud laboral.....	64
Cuadro 99: Descriptores del parámetro que brinda la ocupación principal	64
Cuadro 100: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación principal.....	64
Cuadro 101: Matriz de normalización del parámetro de ocupación principal.....	64
Cuadro 102: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de ocupación principal.....	65
Cuadro 103: Ponderación de los Parámetros: del factor fragilidad económica.....	65
Cuadro 104: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad económica.....	65
Cuadro 105: Matriz de normalización del factor fragilidad económica	65
Cuadro 106: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de fragilidad económica.....	66
Cuadro 107: Ponderación de los Parámetros: del factor Resiliencia económica	66
Cuadro 108: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia económica	66
Cuadro 109: Matriz de normalización del factor resiliencia económica.....	66
Cuadro 110: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de resiliencia económica	66
Cuadro 111: Niveles de vulnerabilidad	67
Cuadro 112: Estratificación de la vulnerabilidad	68
Cuadro 113: Niveles del riesgo por lluvias intensas	70
Cuadro 114: Multiplicación de peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo	71
Cuadro 115: Niveles del riesgo	71
Cuadro 116: Estratificación del riesgo	72
Cuadro 117: Efectos probables	75
Cuadro 118: Valoración de consecuencias	77
Cuadro 119: Valoración de la frecuencia de ocurrencia	77
Cuadro 120: Nivel de consecuencia y daños (Matriz).....	78
Cuadro 121: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.....	78
Cuadro 122: Nivel de consecuencias y daños.....	78
Cuadro 123: Prioridad de intervención	79