PERÚ | Ministerio de Defensa

CENEPRED
Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
"Promoviendo Cultura de Prevención"

BIENVENIDOS
S. A. CUSICANCHA
1999 – 2007

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 1, DEL DISTRITO SAN ANTONIO DE CUSICANCHA, PROVINCIA DE HUAYTARA DEL DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA

Setiembre 2019

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 160736

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de San Antonio de Cusicancha, Sector 1 Provincia de Huaytara 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. Juan Carlos Montero Chirito

Evaluador de Riesgos
Ing. Geóg. Eddy Charlie Condezo Chuquijajas.

Equipo Técnico:
Profesional de Apoyo SIG ..... Bach. Geóg. Melsy J. Solórzano Ramírez

Profesional de Geología ..... Ing. Abraham Gamonal Sánchez.

Profesional de Meteorología..... Bach. Erick Lenin Delzo Rojas

EDDY CHARLIE CONDEZO
CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

CONTENIDO

PRESENTACIÓN **4**
INTRODUCCIÓN **5**
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES **6**
1.1 Objetivo general 6
1.2 Objetivos específicos 6
1.3 Finalidad 6
1.4 Justificación 6
1.5 Antecedentes 6
1.6 Marco normativo 8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO **9**
2.1 Ubicación geográfica 9
2.1.1 Límites geopolíticos 9
2.1.2 Vías de acceso 9
2.1.3 Área de estudio 9
2.2 Características sociales 11
2.2.1 Población 11
2.2.2 Vivienda 12
2.2.3 Servicios básicos 14
2.2.4 Nivel educativo de la población 17
2.2.5 Salud 18
2.3 Características económicas 18
2.3.1 Actividades económicas 18
2.4 Características físicas 19
2.4.1 Condiciones geológicas 19
2.4.2 Condiciones geomorfológicas 21
2.4.3 Pendiente 23
2.4.4 Condiciones climatológicas 25
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD **30**
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad 30
3.2 Recopilación y análisis de la información 30
3.3 Identificación del peligro 31
3.4 Caracterización del peligro 32
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros 32
3.5.1 Parámetro: Saturación del suelo por lluvias intensas 32
3.6 Susceptibilidad del territorio 33
3.6.1 Análisis del factor desencadenante 33
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes 35
3.7 Análisis de elementos expuestos 38
3.7.1 Población 38
3.7.2 Vivienda 39
3.7.3 Institución educativa 39
3.8 Definición de escenario de riesgo 41
3.9 Niveles de peligro 41
3.10 Estratificación del nivel de peligro 41
3.11 Mapa de peligro 42
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD **43**

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad 43
4.2 Análisis de la dimensión social 43
4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad 44
4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad 44
4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad 48
4.3 Análisis de la dimensión económica 51
4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad 51
4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad 52
4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad 55
4.4 Nivel de vulnerabilidad 58
4.5 Estratificación de la vulnerabilidad 59
4.6 Mapa de Vulnerabilidad 61
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO 64
5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo 64
5.2 Determinación de los niveles de riesgos 65
5.2.1 Niveles del riesgo 65
5.2.2 Matriz del riesgo 65
5.2.3 Estratificación del riesgo 66
5.2.4 Mapa del Riesgo 67
5.3 Cálculo de efectos probables 71
5.4 Medidas de prevención del riesgo 71
5.4.1 De orden estructural 71
5.4.2 De orden no estructural 72
5.5 Medidas de reducción del riesgo 72
5.5.1 De orden estructural 72
5.5.2 De orden no estructural 72
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO 73
6.1 De la evaluación de las medidas 73
6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad 73
6.1.2 Control de riesgos 74
BIBLIOGRAFÍA 76
ANEXO 78
LISTA DE CUADROS 78
LISTA DE GRÁFICOS 80
LISTA DE FIGURAS 80

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

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 Nº 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 1, distrito de San Antonio de Cusicancha, provincia de Huaytara del 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, Huancavelica, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 1, del distrito de San Antonio de Cusicancha, provincia de Huaytara del 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 (provincial, distrital o alcalde delegado de la agencia municipal de San Antonio de Cusicancha), 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 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 y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

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 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En este contexto, el sector 1 del distrito San Antonio de Cusicancha 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 factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo 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 su 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, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado 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 conclusiones y recomendaciones.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo general

Determinar el nivel del riesgo por **lluvias intensas** en el **Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, Provincia de Huaytara del Departamento Huancavelica.**

1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo, y determinando las medidas de control.

1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4 Justificación

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley Nº 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 1, distrito de San Antonio de Cusicancha, provincia de Huaytara del departamento de Huancavelica.

1.5 Antecedentes

En épocas de lluvias intensas se incrementan los agrietamientos, así como los deslizamientos. El fenómeno de El Niño Costero 2017 intensificó los agrietamientos en ambos flancos de las quebradas del sector 1

En el 2018, se observó que, en algunos tramos de la tubería utilizada para uso de riego de cultivos, del flanco izquierdo del río Quishuarpampa presentan filtraciones superficiales sobre la masa del deslizamiento, que saturan al terreno. Los terrenos de cultivo son regados por el método de aspersión, no controlado, esto contribuye con saturar al depósito del deslizamiento antiguo.

En la presente evaluación de riesgos en campo, luego de las entrevistas a la población local y reconocimiento del área de estudio se determinó que ocurrieron eventos geodinámicos como erosión laminar e inundaciones pluviales; a nivel de redes hídricas se produjeron socavamiento lateral de riberas, causando desbordes e inundaciones por avenidas que afectaron la actividad económica y producción agrícola debido a la ruptura del puente dejándolos incomunicados.

Por sus impactos en la región Huancavelica, los eventos Niño ocurridos en los años 1925, 1982-83 y 1997-98 son considerados los más intensos en los últimos cien años (ENFEN, 2017).

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

En los meses de febrero y marzo, se registraron precipitaciones pluviales de moderada a fuerte intensidad, las cuales, desencadenaron deslizamientos, huaicos, desbordes e inundaciones, afectando la integridad de las personas, viviendas, servicios básicos, vías de comunicación terrestre y terrenos de cultivo, en las provincias del departamento de Huancavelica.

Según registro de emergencias de INDECI, se presentaron precipitaciones de fuerte intensidad, las cuales afectaron viviendas, vías de acceso, perdidas de terrenos, animales, sembríos. A continuación, se presenta un listado de emergencias durante el Fenómeno del Niño Costero del 2017.

Cuadro 01. Listado de emergencias en el distrito de San Antonio de Cusicancha

Fecha	Fenómeno	Departamento	Provincia	Distrito
25/01 /2015	Inundaciones	Huancavelica	Huaytara	San Antonio de Cusicancha
03/04 /2016	inundaciones	Huancavelica	Huaytara	San Antonio de Cusicancha
11/12/2018	Vientos fuertes	Huancavelica	Huaytara	San Antonio de Cusicancha
12/12/2018	Vientos fuertes	Huancavelica	Huaytara	San Antonio de Cusicancha
13/12/2018	Vientos fuertes	Huancavelica	Huaytara	San Antonio de Cusicancha

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

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.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- 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.
- 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 Nº 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 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El área de estudio geográficamente está ubicada en el distrito de San Antonio de Cusicancha, provincia de Huaytará, departamento de Huancavelica. Se encuentra asentado en la margen derecha del río Quishuarpampa. En las coordenadas UTM (WGS 84): X: 8509800 N; Y: 470800 E; Z 3375 m.s.n.m.

Se accede por la carretera Los Libertadores (Pisco – Huaytará), hasta llegar al desvío del centro poblado de Cusicancha, este último es trocha carrozable.

.

2.1.1 Límites geopolíticos

En El distrito de San Antonio de Cusicancha limita:

- Norte: Distrito de Ticrapo y provincia de Castrovirreyna.
- Sur: Distrito de Huaytará
- Este: Distrito de Pilpicacha y Tambo.
- Oeste: Distrito de Quito Arma y Huayacundo Arma

2.1.2 Vías de acceso

Para acceder desde Trujillo a San Antonio de Cusicancha, se toma la carretera Los Libertadores (Pisco – Huaytará), hasta llegar al desvío del centro poblado de Quito Arma, este último es trocha carrozable (aproximadamente 4 horas en auto y 3 horas en camioneta).

También se accede desde la ciudad de Huancavelica hasta puente Rumi Chaca vía los libertadores y luego hasta llegar a Huaytará y finalmente hasta San Antonio de Cusicancha (viaje aproximado de 9 horas en auto y 7 horas en camioneta).

2.1.3 Área de estudio

El área de estudio corresponde al **Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha,** provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica; el cual comprende los siguientes poblados:

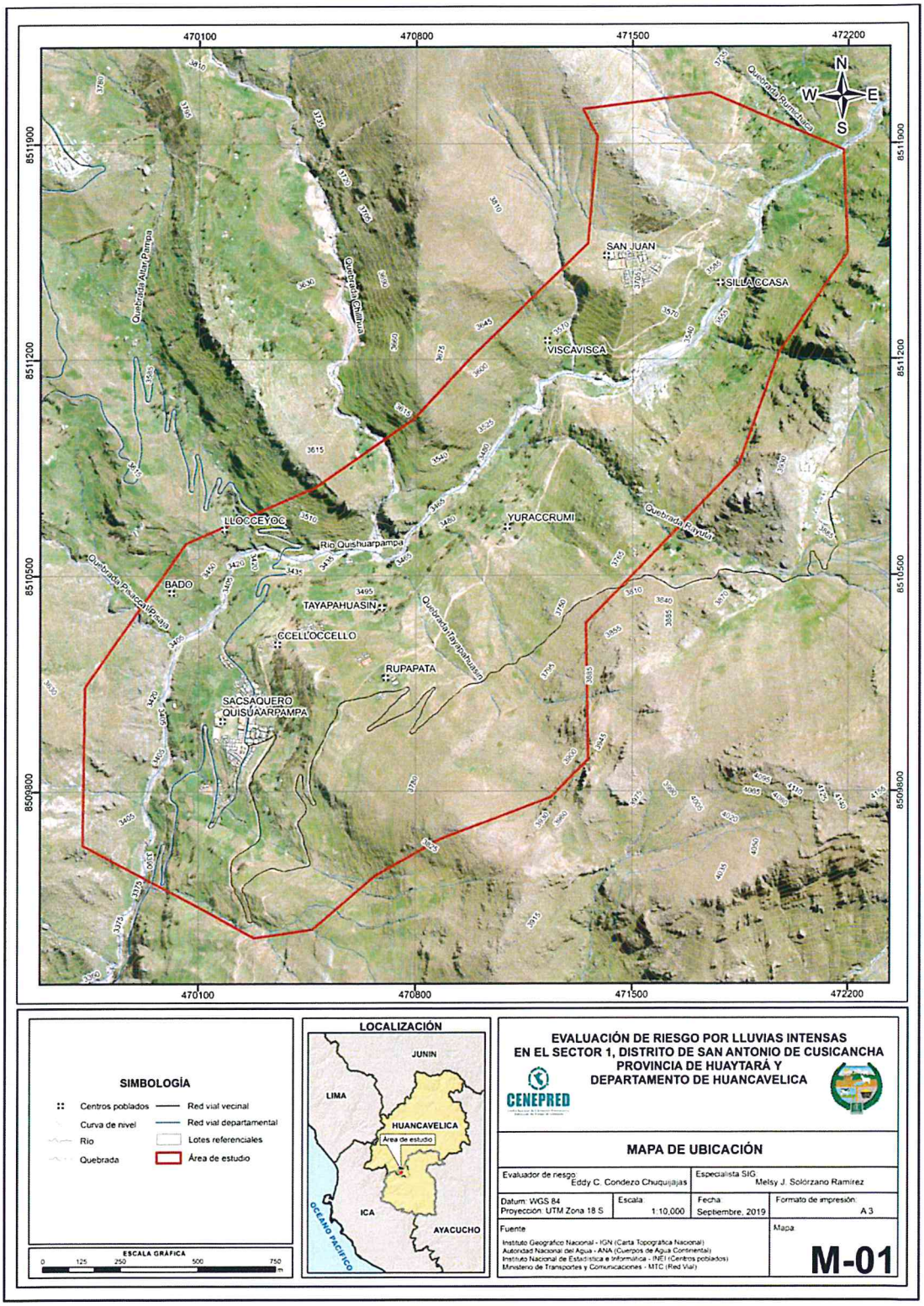
Cuadro 02. Coordenadas geográficas de los centros poblados que comprende el Sector 1

Centros Poblados o Caserios	Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)
	Latitud Sur	Longitud Oeste	
San Juan	13°27'50"S	71°15'47"	3657
Viscavisca	13°27'50"S	71°15'37"	3577
Bado	13°27'57"S	71°15'52"	3556
Silla Ccasa	13°28'10"S	71°15'54"	3552
Yuraccrumi	13°28'14"S	71°16'33"	3457
Llocceyoc	13°28'44"S	71°16'45"	3475
Tayapahuasin	13°28'35"S	71°16'28"	3463
Ccelloccello	13°28'45"S	71°16'32"	3442
Sacsaquero Quisuaarpampa	13°28'49"S	71°16'30"	3475
Rupapata	13°28'52"S	71°16'37"	3390

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Fuente: Elaboración propia

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

2.2 Características sociales

Para el desarrollo de las características sociales se utilizó la información obtenida del aplicativo "*Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales*", del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del año 2015.

2.2.1 Población

a) Población total

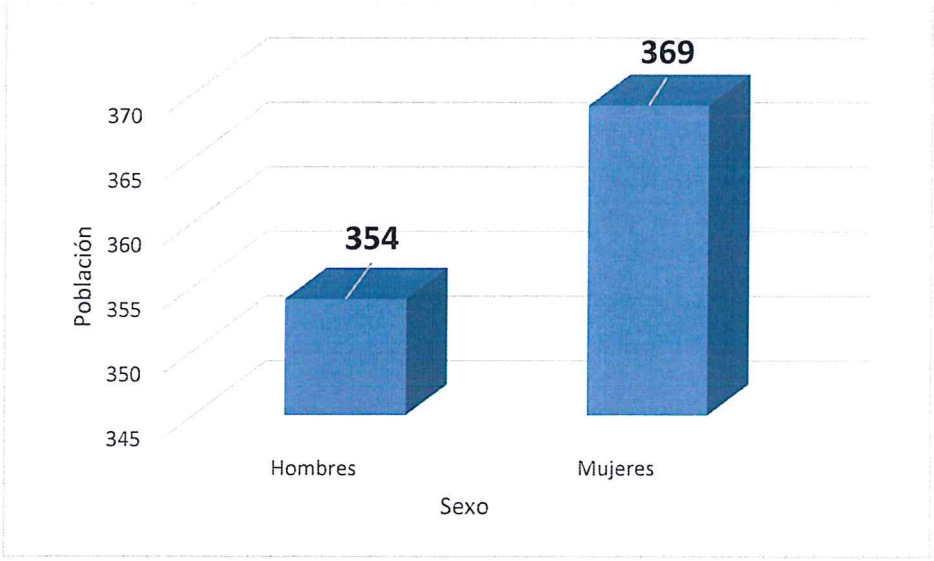
El distrito de San Antonio de Cusicancha cuenta con 7253 habitantes, (población rural y urbana). En el Cuadro N°3 se observa que la población rural por sexo de acuerdo al Censo 2007 proyectada al 2015 por INEI. Para le presente estudio se ha considerado la población rural del distrito de San Antonio de Cusicancha.

Cuadro 03. Población rural según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha

Sexo	Población total	%
Hombres	354	49.00
Mujeres	369	51.00
Población total	**775**	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 01. Características de la población según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: INEI 2015

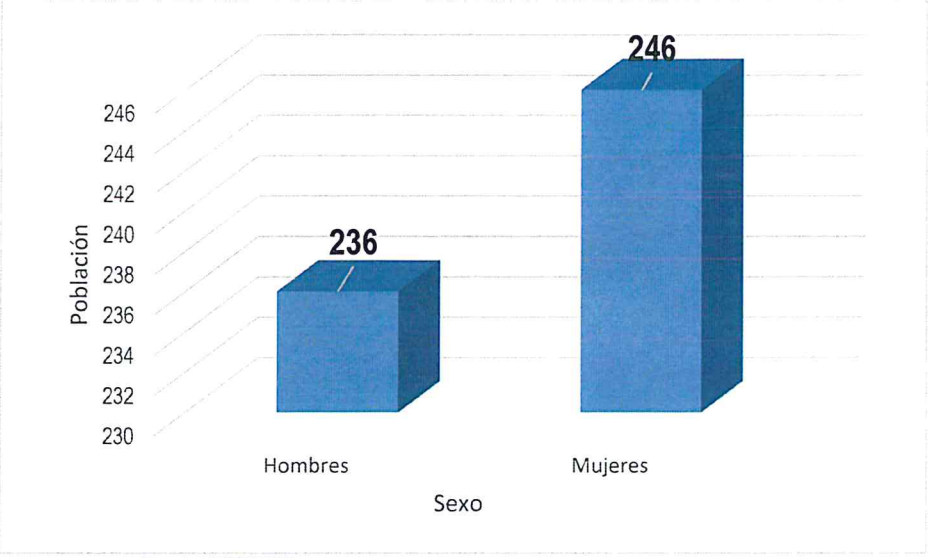
Cuadro 04. Población urbana según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha

Sexo	Población total	%
Hombres	236	49.00
Mujeres	246	51.00
Población total	**482**	100.00

Fuente: INEI 2015

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Gráfico 02. Población rural según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: INEI 2015

2.2.2 Vivienda

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que:

San Juan

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado San Juan del total de 13 viviendas todas son de adobe o tapia.
- El material predominante de los techos del centro poblado San Juan son de calamina en las 13 viviendas.

Silla Ccasa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Silla Ccasa, 1 vivienda es de adobe o tapia.
- El material predominante de los techos del centro poblado Silla Ccasa son de calamina.

Viscavisca

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Viscavisca no se encontraron viviendas.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Yuraccrumi

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Yaruccrumi, 4 viviendas son de adobe o tapia.
- El material predominante de los techos del centro poblado Yaruccrumi 4 viviendas son de calamina.

Llocceyoc

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Llocceyoc, 1 vivienda es de adobe o tapia.
- El material predominante de los techos del centro poblado Llocceyoc, 1 vivienda es de calamina.

Bado

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Bado, cuenta con 1 vivienda es de adobe o tapia.
- El material predominante en techos del centro poblado Bado, es de calamina.

Tayapahuasin

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Tayapahuasin, 3 viviendas son de adobe o tapia.
- El material predominante de los techos del centro poblado Tayapahuasin, 3 viviendas son de calamina.

Ccelloccello

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Ccelloccello, 7 viviendas son de adobe o tapia.
- El material predominante de los techos del centro poblado Vaso Ccelloccello, las 7 viviendas son de calamina.

Rupapata

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Rupapata, 8 viviendas son de adobe o tapia.
- El material predominante de los techos del centro poblado Rupapata, 6 viviendas son de calamina y 2 de paja.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Sacsaquero Quisuaarpampa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Sacsaquero Quisuaarpampa, cuenta con 59 viviendas de adobe o tapia.
- El material predominante en techos del centro poblado Sacsaquero Quisuaarpampa, 59 son de calamina.

2.2.3 Servicios básicos

2.2.3.1 Abastecimiento de agua

San Juan

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado San Juan del total de 13 viviendas todas se abastecen de un pilón de uso público.

Silla Ccasa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Silla Ccasa, 1 vivienda se abastece de río o acequia.

Yuraccrumi

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Yaruccrumi, 3 viviendas se abastecen de un pilón de uso público y 1 de río o acequia.

Llocceyoc

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Llocceyoc, 1 vivienda se abastece de río o acequia.

Bado

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Bado, 1 vivienda se abastece de río o acequia

Tayapahuasin

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Tayapahuasin, 3 viviendas se abastecen de un pilón de uso público.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Ccelloccello

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Ccelloccello, 3 se abastecen de una red pública de agua, 2 viviendas se abastecen de un pilón de uso público y 3 de río o acequia.

Rupapata

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Rupapata, 2 viviendas se abastecen de una red publica de agua, 4 de un pilón de uso público y 2 del río o acequia

Sacsaquero Quisuaarpampa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Sacsaquero Quisuaarpampa, cuenta con 54 viviendas con red púbica de agua, 4 se abastecen de un pilón de uso público y 1 de río o acequia.

2.2.3.2 Servicios higiénicos

San Juan

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado San Juan, 6 viviendas usan pozo negro o letrina y 7 no tienen servicios higiénicos.

Silla Ccasa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Silla Ccasa, 1 no tiene servicios higienicos.

Yuraccrumi

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Yaruccrumi, 1 vivienda usa pozo septico, 2 viviendas usan pozo negro o letrina y 1 no tienen servicios higiénicos.

Llocceyoc

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Llocceyoc, 1 vivienda usa pozo negro o letrina.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Bado

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Bado, 1 vivienda usa pozo negro o letrina.

Tayapahuasin

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Tayapahuasin, 3 viviendas usan pozo séptico.

Ccelloccello

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Ccelloccello, 6 viviendas usan pozo séptico y 1 vivienda no tiene.

Rupapata

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Rupapata, 2 viviendas usan pozo séptico, 1 vivienda usa pozo negro o letrina y 5 no tienen servicios higiénicos.

Sacsaquero Quisuaarpampa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Sacsaquero Quisuaarpampa, cuenta con 2 viviendas con red púbica de desagüe, 35 viviendas usan pozo séptico, 13 usan pozo negro o letrina y 9 viviendas no tienen.

2.2.3.3 Tipo de alumbrado

San Juan

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado San Juan, 13 viviendas usan como alumbrado vela.

Silla Ccasa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Silla Ccasa, 1 vivienda usa como alumbrado vela

Yuraccrumi

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Yaruccrumi, 4 viviendas usan como alumbrado vela.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Llocceyoc

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Llocceyoc, 1 vivienda usa como alumbrado vela.

Bado

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Bado, 1 vivienda usa como alumbrado vela.

Tayapahuasin

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Tayapahuasin, 3 vivienda usa como alumbrado vela.

Ccelloccello

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Ccelloccello, 1 vivienda usa electricidad y 6 viviendas usan vela.

Rupapata

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Rupapata, 8 viviendas usan como alumbrado vela higiénicos.

Sacsaquero Quisuaarpampa

- El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Sacsaquero Quisuaarpampa, 58 viviendas usan electricidad y 1 vivienda usa vela.

2.2.4 Nivel educativo de la población

De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el distrito de San Antonio de Cusicancha se tiene los siguientes datos:

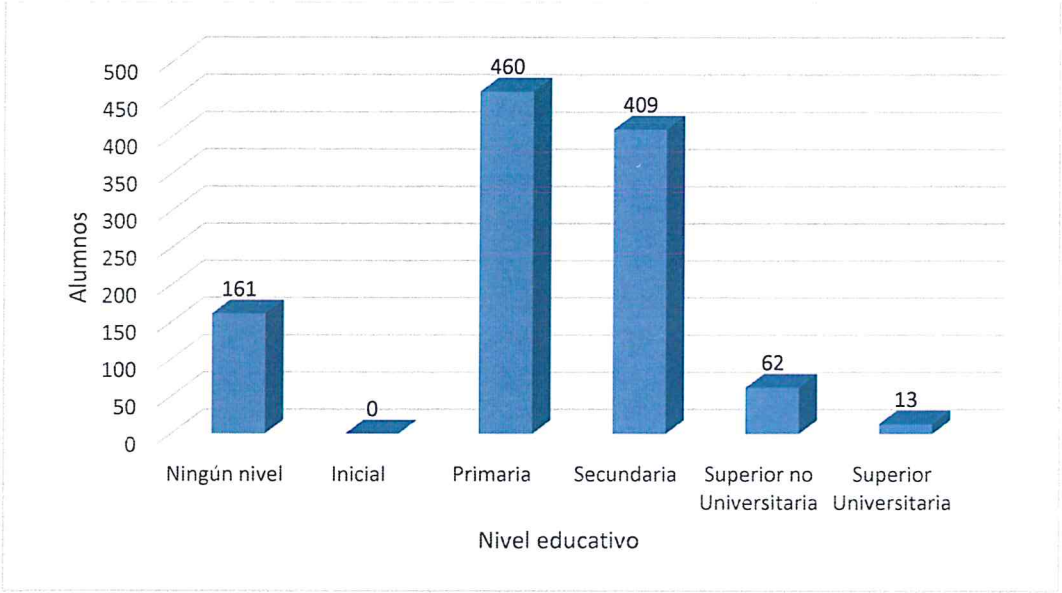
Cuadro 05. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Alumnos	%
Ningún nivel	161	14.6
Inicial	0	0
Primaria	460	41.6
Secundaria	409	37
Superior no Universitaria	62	5.6
Superior Universitaria	13	1.2
Total	1105	100

Fuente: INEI 2015

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Gráfico 03. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.2.5 Salud

Se ha identificado el Centro de salud Quishuarpampa en la zona de estudio del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, de categoría I-1 con horario de atención de 8:00 am a 20:00 pm

2.3 Características económicas

2.3.1 Actividades económicas

De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 1 del distrito de Cusicancha, se presentan las siguientes actividades económicas de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 06. Población según nivel educativo

Actividad económica	Población	%
Actividad económica (Agrícola)	287	40.4
Actividad económica (Pecuaria)	332	46.7
Actividad económica (Forestal)	0	0
Actividad económica (Pesquera)	0	0
Actividad económica (Minera)	5	0.7
Actividad económica (Artesanal)	0	0
Actividad económica (Comercial)	21	3
Actividad económica (Servicios)	8	1.1
Actividad económica (Otros)	12	1.7
Actividad económica (Estado (gobierno))	46	6.5
Total	711	100.1

Fuente: INEI 2015

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

2.4 Características físicas

2.4.1 Condiciones geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del Sector 1, se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (17d3), a escala 1: 50,000 que fue elaborado INGEMMET (1999) y fue mejorado mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

a.) Depósitos aluviales antiguos (Qh-al-2)

Conformados por gravas sub-redondeadas y bolonería heterométrica inmersa en una matriz areno limosa y arcillosa. Se encuentran conformando terrazas aluviales en ambas márgenes del río Jatum, enchapadas en laderas empinadas.

b.) Depósitos coluviales (Qh-co)

Conformados por clastos sub-angulosos inmersos en matriz arenosa de grano medio a grueso, que han sido depositados por efecto de la gravedad o asociados a procesos de remoción en masa como antiguos derrumbe so deslizamiento, desde las zonas altas.

c.) Depósitos deluviales (Qh-de)

Están conformados por clastos y bloques de composición andesítica colores blanquecinos a rojizos inmersos en matriz areno limosa y arcillosa, es decir es un material matriz soportado. Se encuentran tapizando los afloramientos de la Formación Sacsaquero y cubriendo las laderas de baja y moderada pendiente de la zona de estudio. Su origen está asociado a los procesos de alteración in-situ de los afloramientos rocosos de la formación Sacsaquero.

d.) Depósitos aluviales recientes (Qh-al-1)

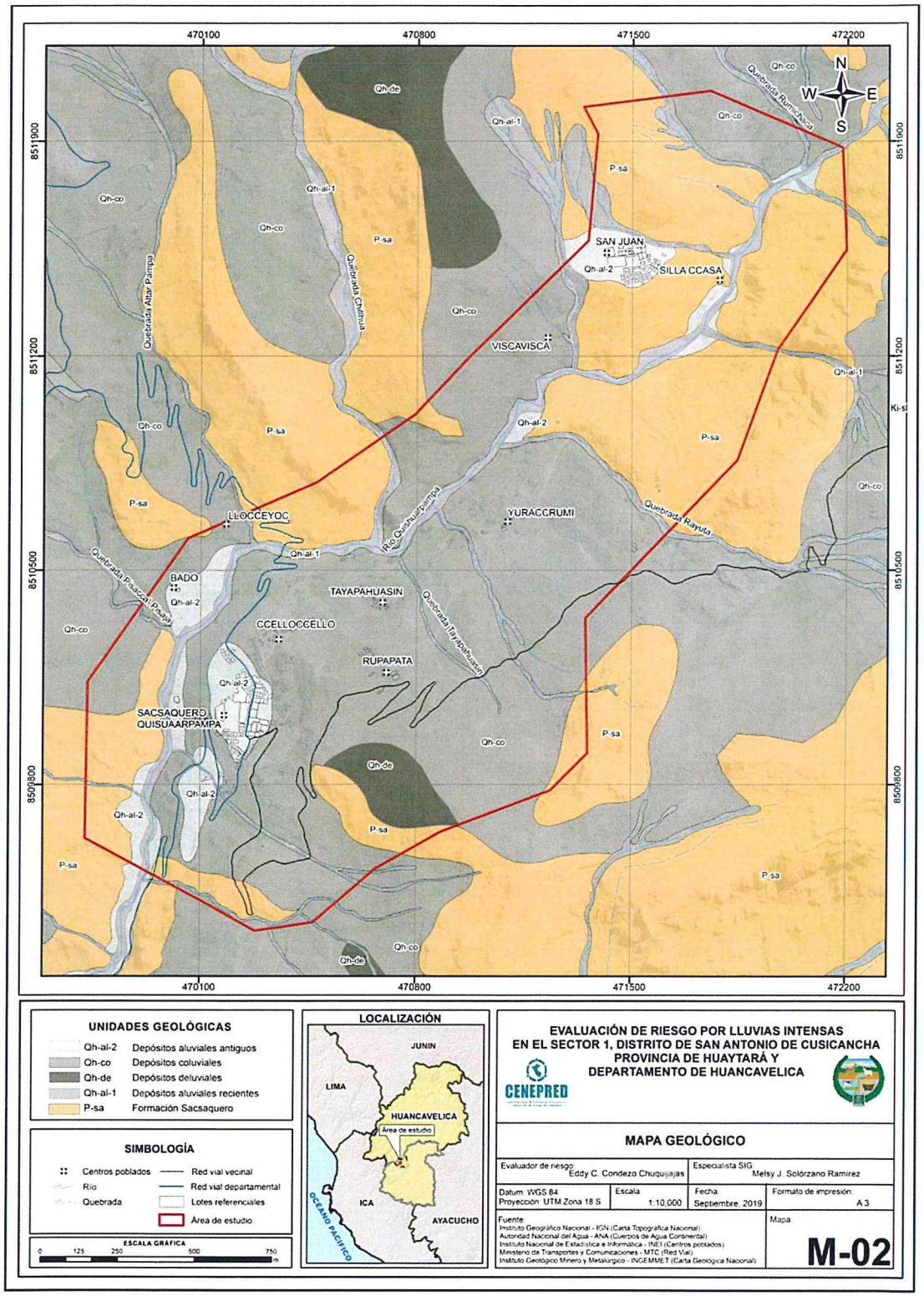
Conformados por gravas sub-redondeadas en una matriz de arena de grano grueso, color blanquecino. Se encuentran rellenando el cauce activo del río Jatun y quebradas tributarias.

e.) Formación Sacsaquero (Js-la)

Está representado por afloramientos de lavas andesíticas de textura porfirítica intercalados con tobas volcánicas y brechas monomícticas. Constituyen el basamento rocoso de la zona de estudio. Son observables formando laderas escarpadas o las cumbres de las laderas con puntas irregulares debido a la alta resistencia de estos materiales.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Figura 02. Mapa geológico del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

2.4.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del Sector 1 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 aluviales (T-al)

Se denomina terrazas aluviales al área geográfica conformada por componentes de origen aluvial, con relieves llanos, con pendientes menores a los 10 ° de inclinación. Son de extensión restringida pues se localizan en ambas márgenes del río Jatun.

b.) Laderas de moderada pendiente (L-mp)

Corresponde a aquellas laderas con pendientes entre los 25° y 35° de inclinación y donde predominan afloramientos de materiales cuaternarios coluviales y deluviales, que la dan un relieve homogéneo y continuo, modelado por las precipitaciones pluviales.

c.) Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)

Corresponde a aquellas laderas con pendientes mayores a los 35° de inclinación y donde predominan afloramientos rocosos que le confieren una superficie irregular, rugosa y escarpada. .

d.) Quebradas y Cárcavas (Qc)

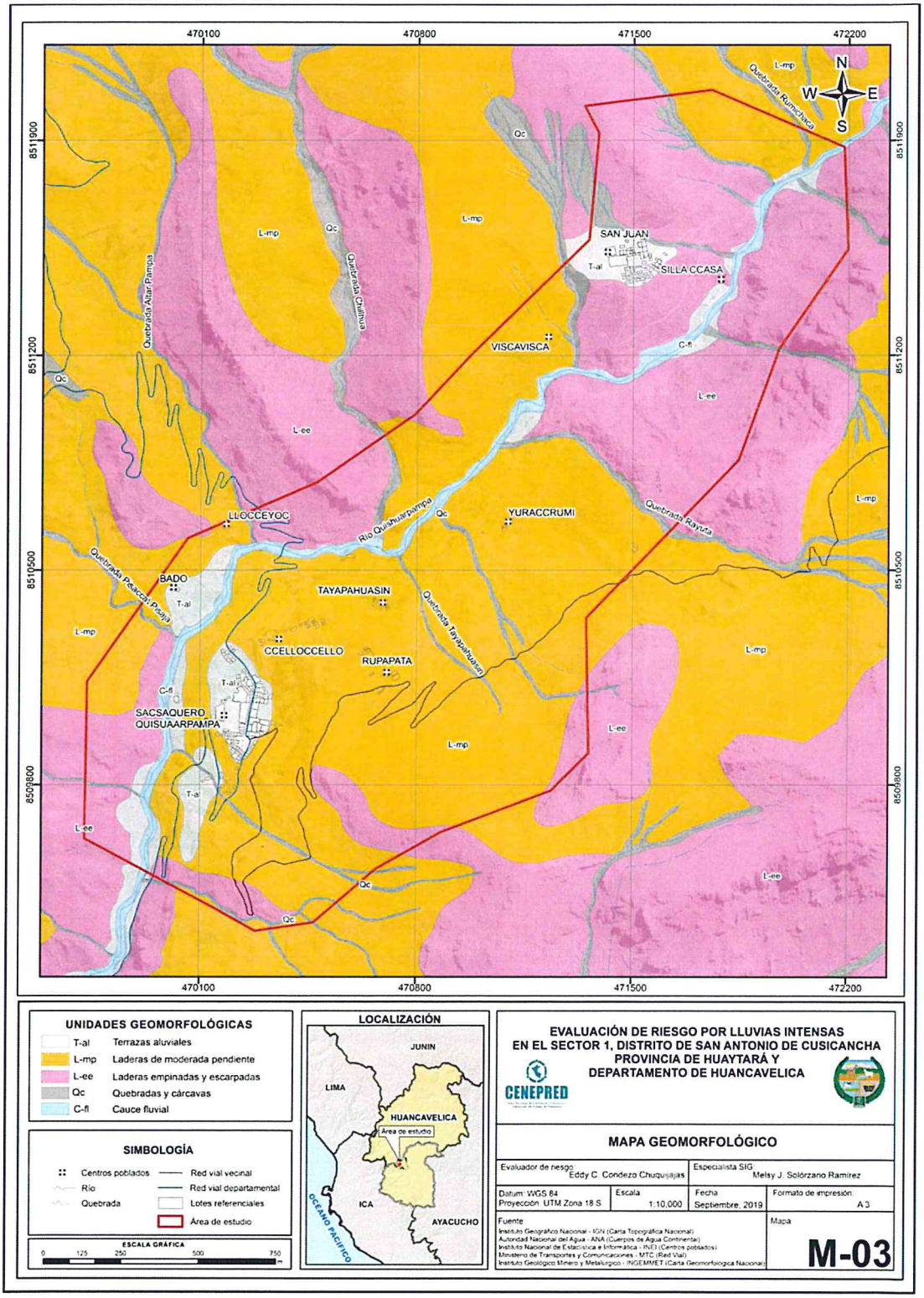
n toda la zona muestran cauces profundos y encañonados y de fuerte pendiente, en forma de V, cuando descienden desde la unidad laderas de moderada pendiente; para luego entrar a la unidad ladera de baja pendiente donde se muestran con cauces estrechos, pero no profundos, debido a la baja pendiente del terreno, manteniéndose así hasta alcanzar la unidad quebradas.

e.) Cauce Fluvial (Qd)

Se les ha denominado así a lecho activo del río Jatun, que discurre con dirección noreste-suroeste. Presenta paredes sub-verticales debido a que las riberas están conformadas por depósitos aluviales y coluviales y afloramientos rocosos de la Formación Sacsaquero.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Figura 03. Mapa geomorfológico del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

2.4.3 Pendiente

En el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, se logró clasificar las pendientes en 5 rangos, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

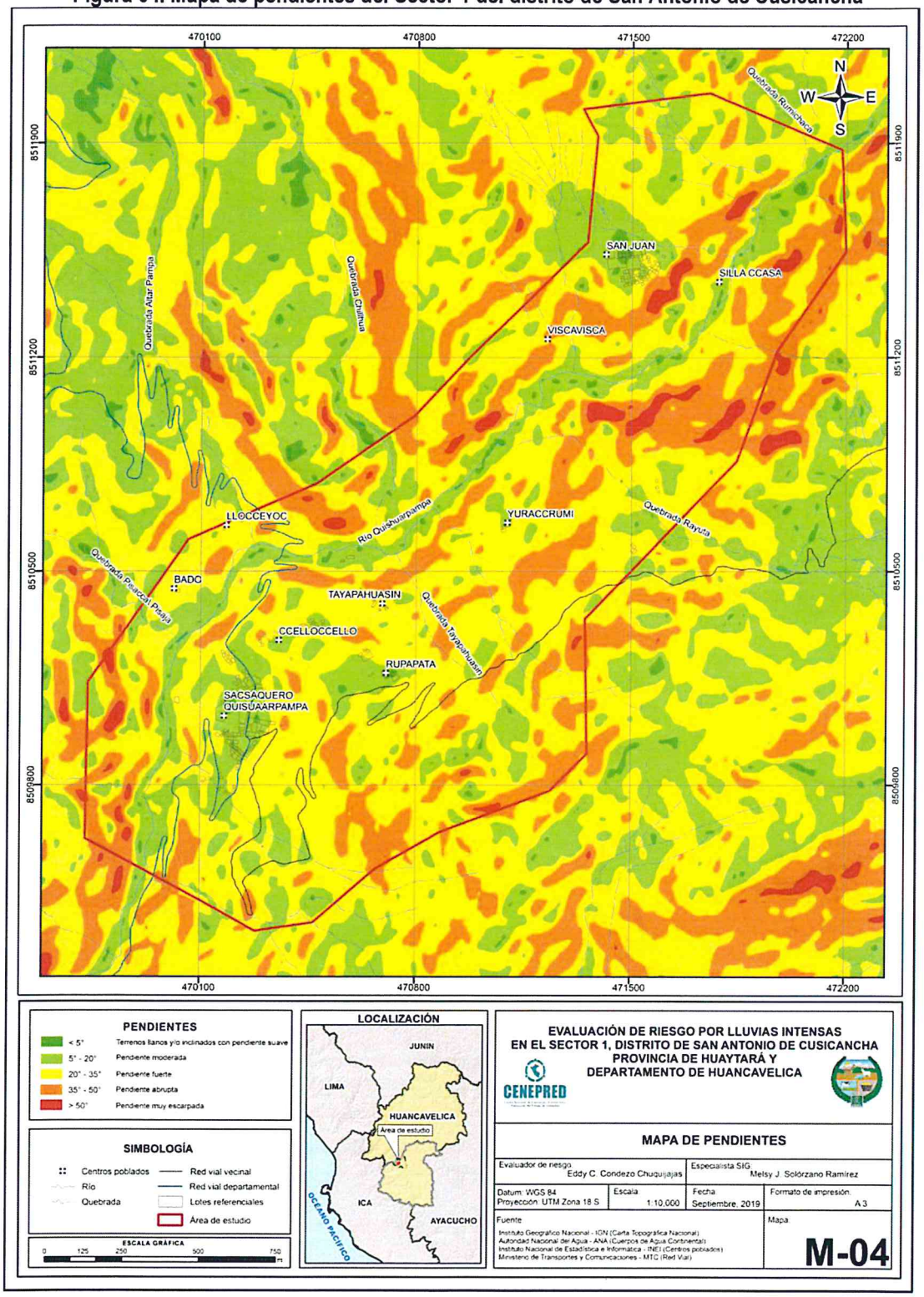
.

Cuadro 07. Rango de pendientes

Rangos	Descripción
<5°	Terreno llano y/o inclinados con pendiente suave
5° - 20°	Pendiente moderada
20° - 35°	Pendiente fuerte
35° - 50°	Pendiente abrupta
>50°	Pendiente muy escarpada

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Figura 04. Mapa de pendientes del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

2.4.4 Condiciones climatológicas

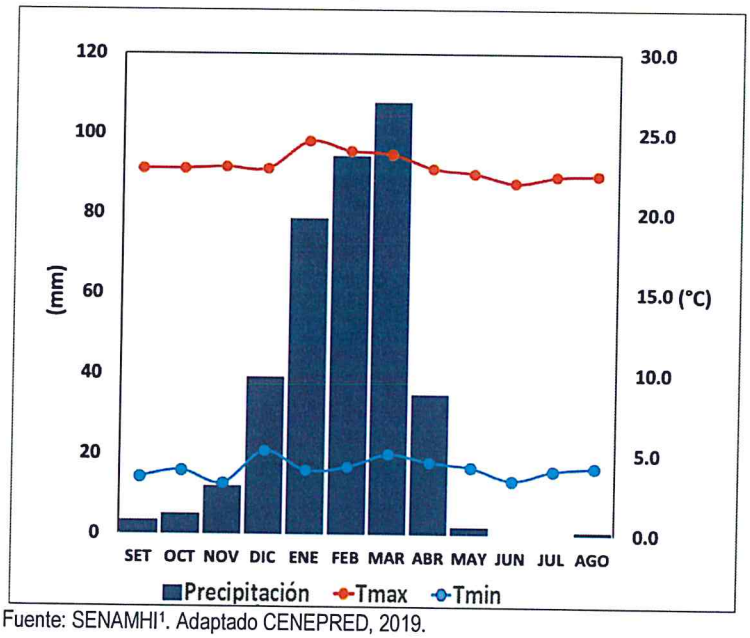
2.4.4.1 Clasificación climática

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 1 del distrito San Antonio de Cusicancha, se caracteriza por presentar un clima semiseco, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'3 H3).

2.4.4.2 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 04. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Cusicancha



Fuente: SENAMHI[1]. Adaptado CENEPRED, 2019.

1Web institucional: https://www.senamhi.gob.pe/?&p=descarga-datos-hidrometeorologicos

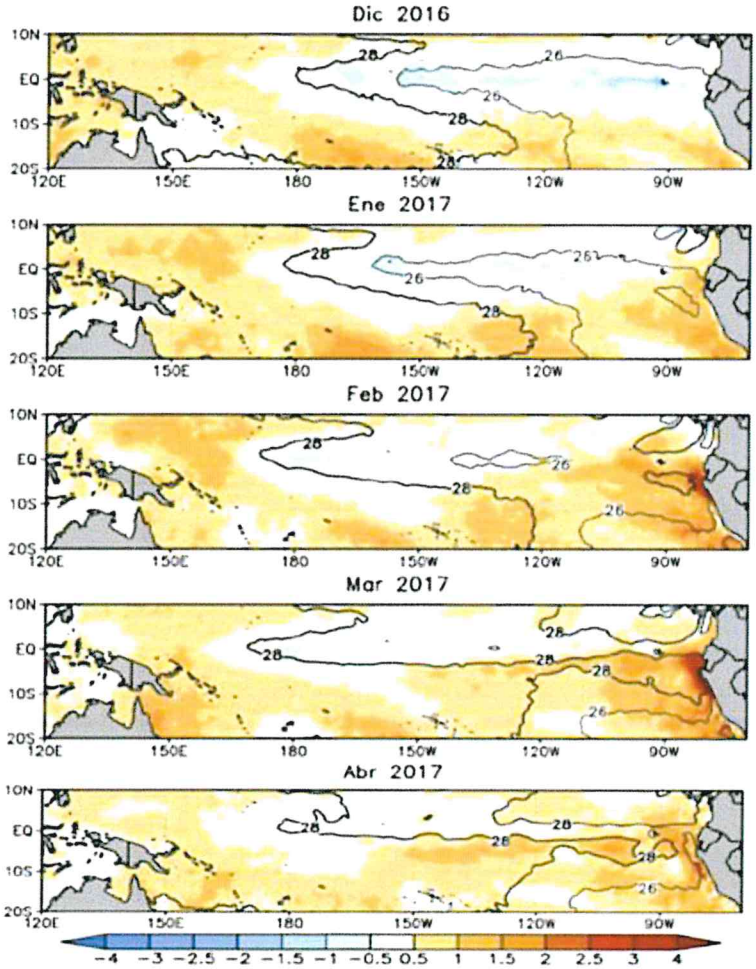
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

2.4.4.3 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 (Grafico 10); situación que complementado a la presencia de los vientos del 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.

Gráfico 05. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

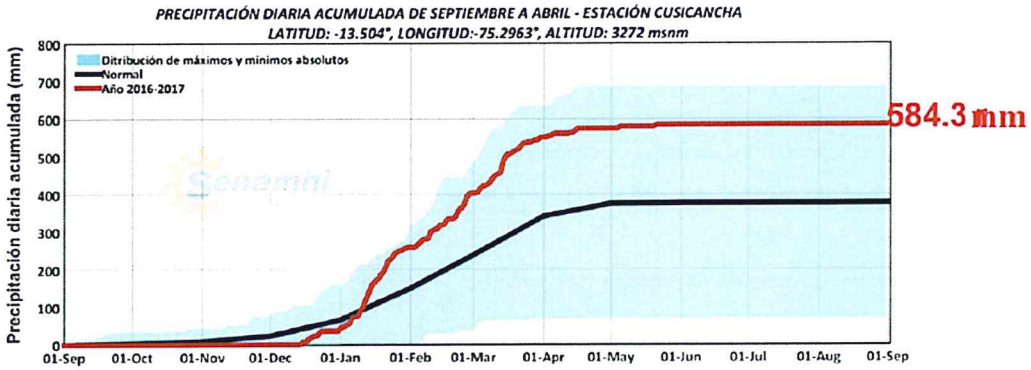
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el sector 1 del distrito San Antonio de Cusicancha 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 N°2 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).

Gráfico 06. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cusicancha

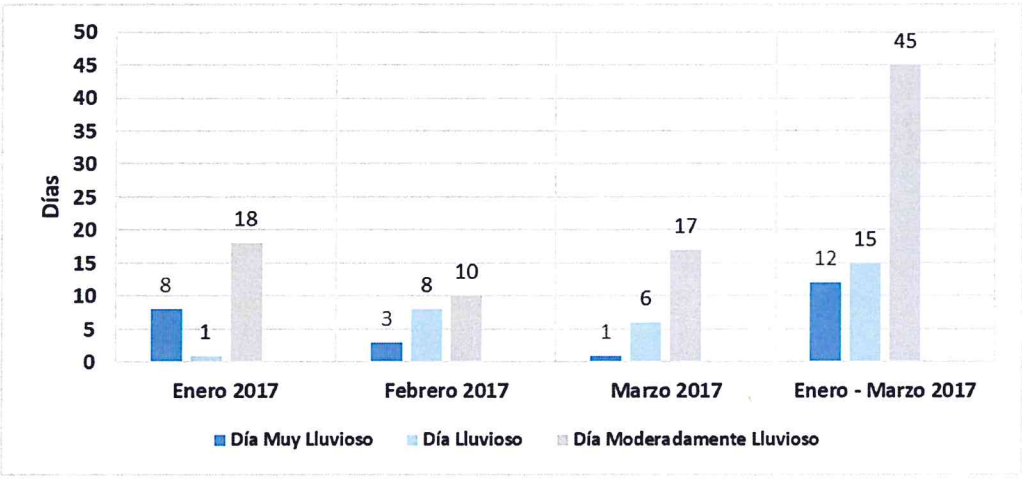


Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio anual de lluvias extremas (gráfico N° 12) 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

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Gráfico 07. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores 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 N°12, se muestra los descriptores 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 08. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito San Antonio de Cusicancha

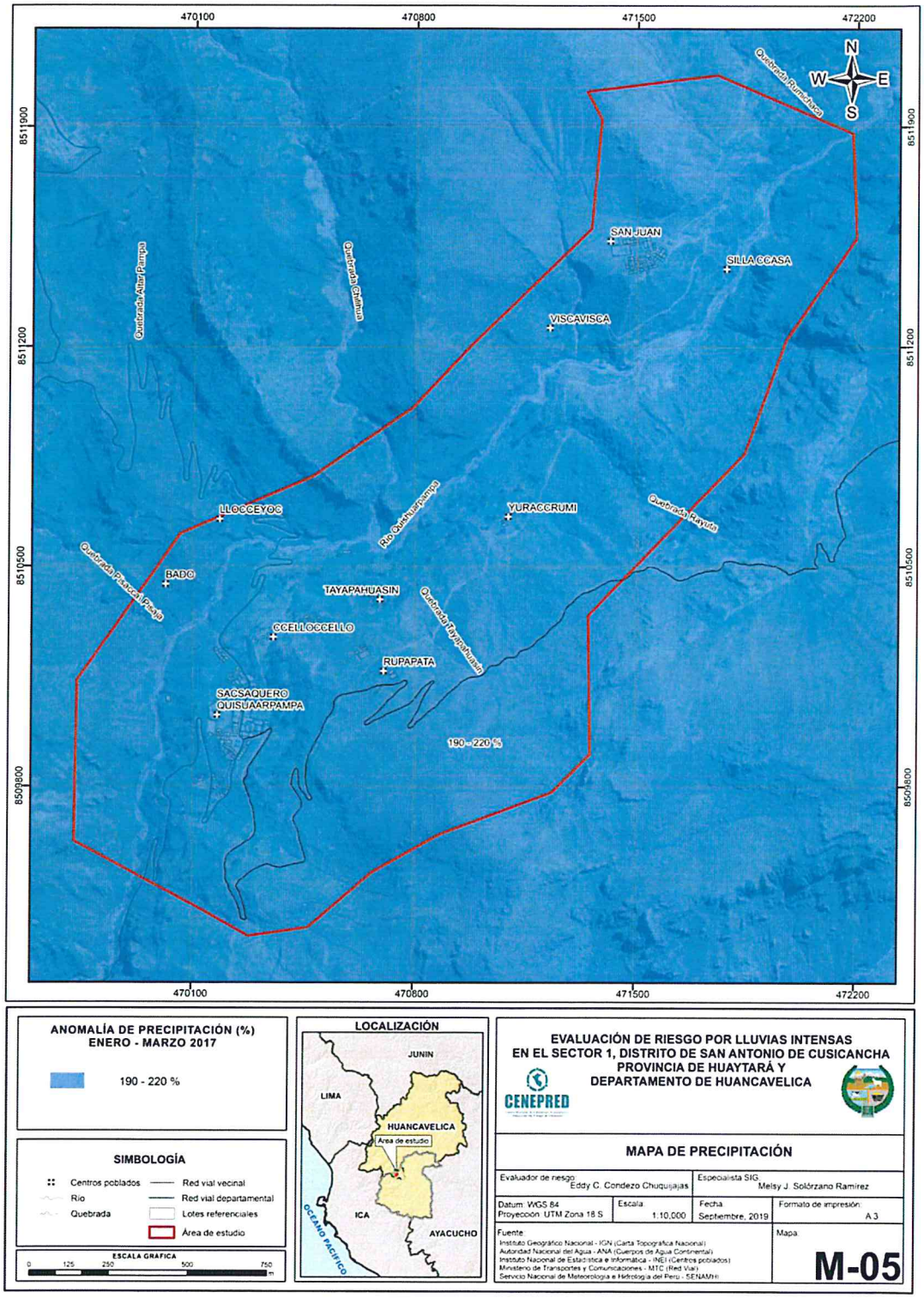
Rango de anomalías (%)	
190-220 % superior a su normal climática	Mayor exceso
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019

En la Figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el sector 1 del distrito San Antonio de Cusicancha, **predominaron lluvias sobre lo normal (88,2 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 190 y 220% durante el mes de enero del 2017.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Figura 05. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



Fuente: Elaboración propia

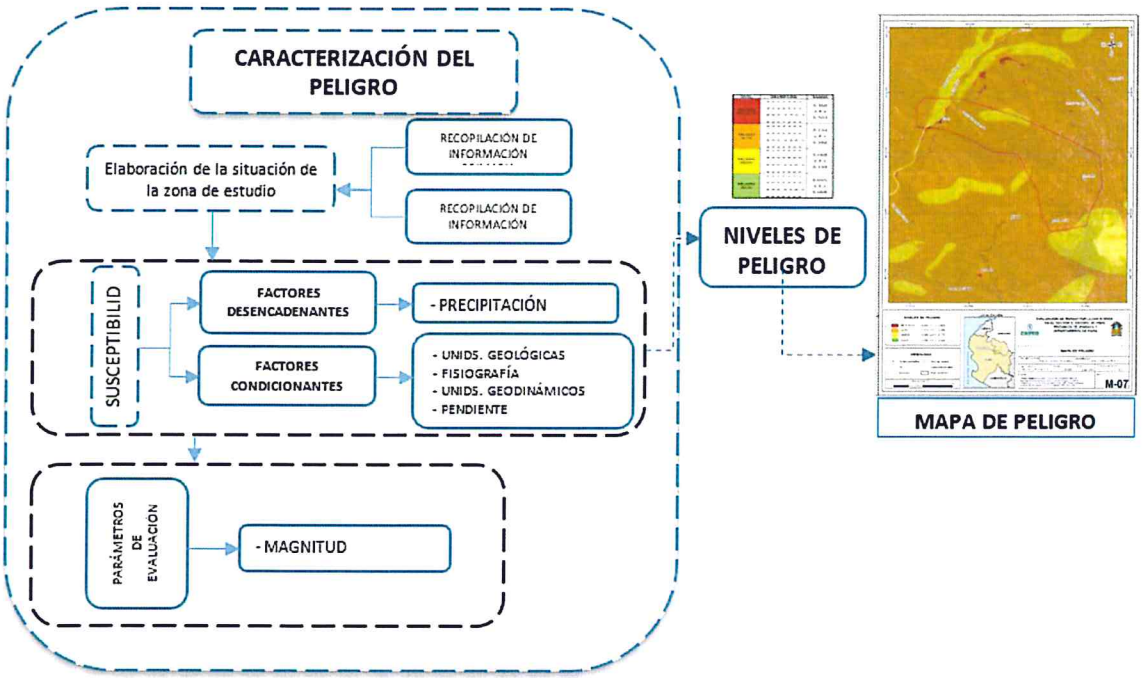
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tomó en cuenta los procedimientos establecidos en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales — 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico 08. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración propia

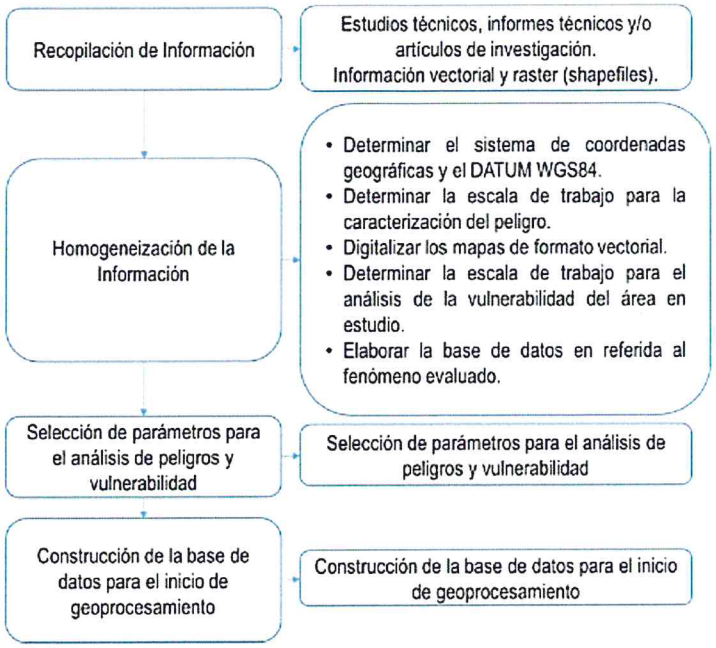
3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del distrito de San Antonio de Cusicancha, para el fenómeno de lluvias intensas.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Gráfico 09. Flujograma general del proceso de análisis de información

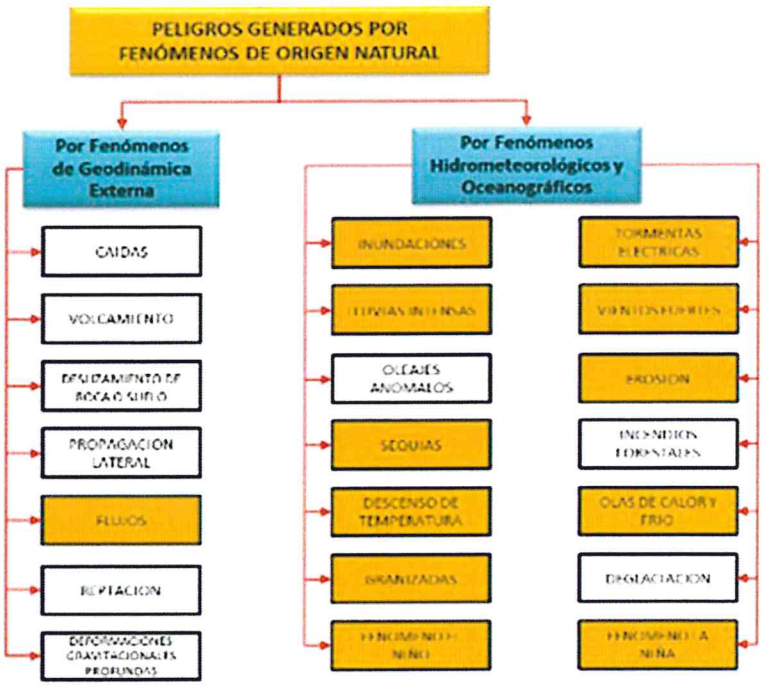


Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

En base a la información recopilada en la etapa de gabinete inicial y durante los trabajos de campo se ha identificado que el peligro de origen natural que afecta el área de estudio son las lluvias intensas.

Gráfico 10. Identificación de Peligros en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha



EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Fuente: Elaboración propia

3.4 Caracterización del peligro

Las lluvias intensas se producen por la ocurrencia de precipitaciones pluviales en un determinado lugar o área geográfica, estas lluvias provocan inundaciones, intensifican los agrietamientos, provocando la saturación del suelo y deslizamientos. Geomorfológicamente el sector 1 de San Antonio de Cusicancha está asentado sobre una terraza proveniente de un deslizamiento antiguo.

La inundación pluvial se da por la acumulación de lluvias persistentes, es decir por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio periodo de tiempo sobre un suelo poco permeable.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Se ha considerado el parámetro de evaluación área de saturación del suelo ante lluvias intensas, la población está concentrada cerca a los servicios básicos para una atención oportuna de sus necesidades. Sin embargo, la carencia de un sistema de drenaje adecuado para evacuar las aguas de escorrentía afectaría las viviendas. El agua de lluvia se concentra formando aniegos dentro y fuera de la vivienda, se han identificado áreas donde la concentración de viviendas es alta en un espacio mayor cerca a los servicios básicos y áreas menores a las viviendas rurales que se encuentran alejadas.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de [2] análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Parámetro: Saturación del suelo por lluvias intensas

Cuadro 09. Matriz de comparación de pares

Afectación por saturación del suelo ante lluvias intensas	Mayor a 300 Ha	hasta 300 Ha	hasta 200 Ha	hasta 100 Ha	Menor igual a 50 Ha
Mayor a 300 Ha	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
hasta 300 Ha	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
hasta 200 Ha	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
hasta 100 Ha	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor igual a 50 Ha	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Cuadro 010. Matriz de normalización

Afectación por saturación del suelo ante lluvias intensas	Mayor a 300 Ha	Hasta 300 Ha	Hasta 200 Ha	Hasta 100 Ha	Menor igual a 50 Ha	Vector Priorización
Mayor a 300 Ha	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
hasta 300 Ha	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
hasta 200 Ha	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
hasta 100 Ha	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menor igual a 50 Ha	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 12. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Pendiente
	Unidades geológicas
	Unidades geomorfológicas

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).

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre el mismo

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

parámetro. Se introducen valores en las celdas con texto en rojo (de acuerdo a la escala numérica de propuesta por saaty, según priorización de descriptores o parámetros en función al tipo de peligro a evaluar) y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas de texto en azul (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Anomalía de precipitación

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

Rango de anomalías	190-220% superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100 a 130 % superior a su normal climática	80 a 100 % superior a su normal climática
190-220% superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
160-190 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
130-160 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
100 a 130 % superior a su normal climática	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
80 a 100 % superior a su normal climática	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	220-300% superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130 a 160 % superior a su normal climática	100 a 130 % superior a su normal climática	Vector Priorización
190-220% superior a su normal climática	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
160-190 % superior a su normal climática	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
130-160 % superior a su normal climática	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
100 a 130 % superior a su normal climática	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
80 a 100 % superior a su normal climática	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 15. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación.

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes: geología, geomorfología y pendiente se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 16. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes.

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Unidades geomorfológicas	0.50	1.00	2.00
Unidades geológicas	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17. Matriz de normalización de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidades geomorfológicas	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidades geológicas	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

a) Parámetro: Unidades geológicas

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos aluviales antiguos (Qh-al-2)	Depósitos coluviales (Qh-co)	Depósitos deluviales (Qh-de)	Depósitos aluviales recientes (Qh-al-1)	Formación Sacsaquero (P-sa)
Depósitos aluviales antiguos (Qh-al-2)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos coluviales (Qh-co)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Depósitos deluviales (Qh-de)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósitos aluviales recientes (Qh-al-1)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Formación Sacsaquero (P-sa)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos aluviales antiguos (Qh-al-2)	Depósitos coluviales (Qh-co)	Depósitos deluviales (Qh-de)	Depósitos aluviales recientes (Qh-al-1)	Formación Sacsaquero (P-sa)	Vector Priorización
Depósitos aluviales antiguos (Qh-al-2)	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Depósitos coluviales (Qh-co)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Depósitos deluviales (Qh-de)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Depósitos aluviales recientes (Qh-al-1)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Formación Sacsaquero (P-sa)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

b) Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Terrazas aluviales (T-al)	Laderas de moderada pendiente (L-mp)	Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)	Quebradas y cárcavas (Qc)	Cauce fluvial (C-fl)
Terrazas aluviales (T-al)	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Laderas de moderada pendiente (L-mp)	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Quebradas y cárcavas (Qc)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Cauce fluvial (C-fl)	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Terrazas aluviales (T-al)	Laderas de moderada pendiente (L-mp)	Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)	Quebradas y cárcavas (Qc)	Cauce fluvial (C-fl)	Vector Priorización
Terrazas aluviales (T-al)	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Laderas de moderada pendiente (L-mp)	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Laderas empinadas y escarpadas (L-ee)	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Quebradas y cárcavas (Qc)	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Cauce fluvial (C-fl)	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

c) Parámetro: Pendientes

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5 ° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°
Menor a 5°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Entre 5 ° - 20°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 20° - 35°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 35° - 50°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 50°	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5 ° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°	Vector priorización
Menor a 5°	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Entre 5 ° - 20°	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Entre 20° - 35°	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Entre 35° - 50°	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Mayor a 50°	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.7.1 Población

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 1 de San Antonio de Cusicancha, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro por lluvias intensas.

Cuadro 28. Población Expuesta

Sector	Población total
1	139

Fuente: INEI 2015

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

3.7.2 Vivienda

El Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, cuenta con 30 viviendas según datos INEI y con 242 viviendas levantadas en campo, donde la mayoría de estas viviendas son independientes.

Cuadro 29. Viviendas expuestas

Sector	Total de viviendas
1	30

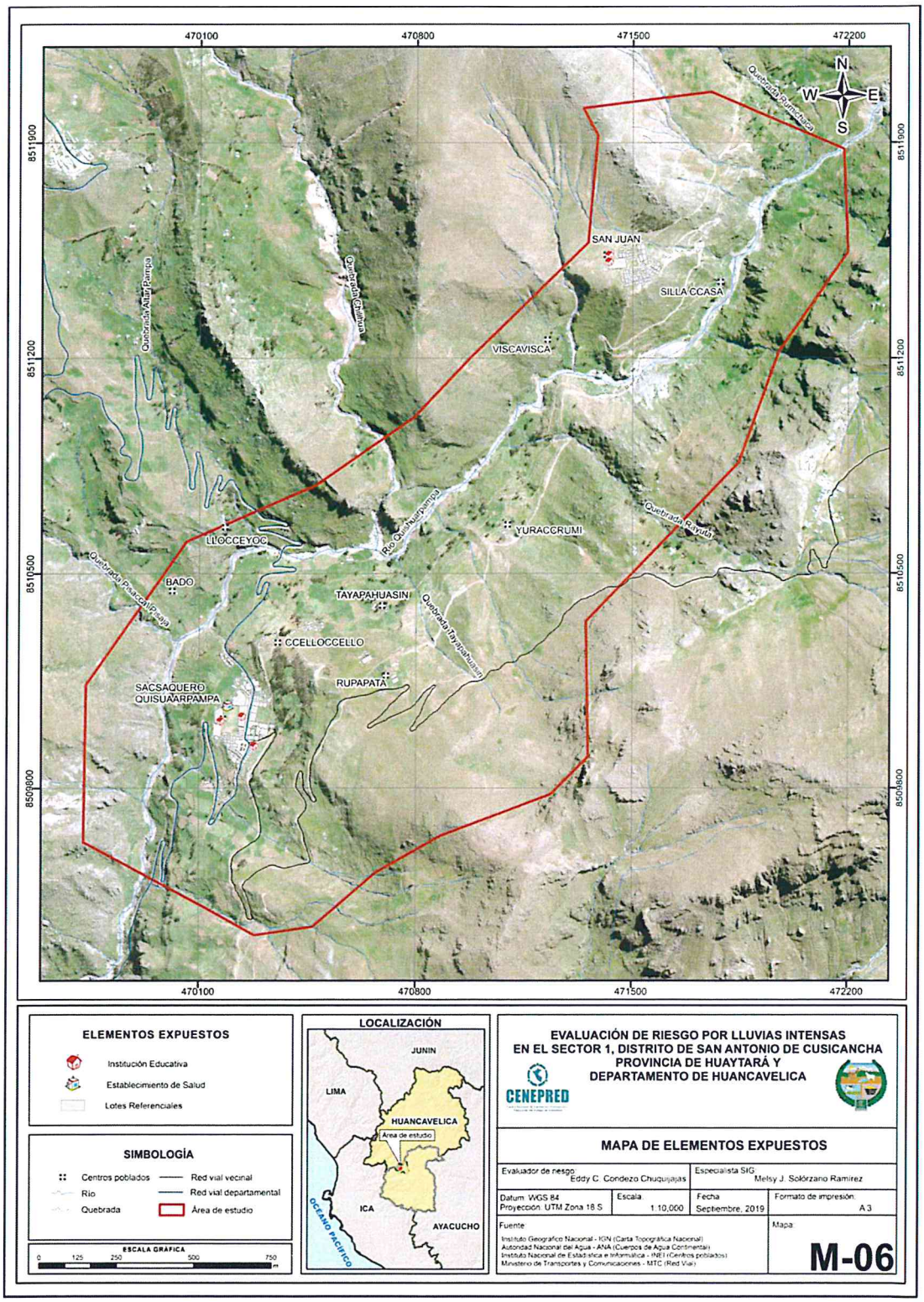
Fuente: INEI 2015

3.7.3 Institución educativa

El Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, cuenta con 2 Instituciones educativas, 1 de nivel primaria y 1 de nivel jardín que se encuentran en el área de influencia.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Figura 06. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas del Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

3.8 Definición de escenario de riesgo

Se ha considerado el siguiente escenario de riesgo: anomalía de precipitaciones de 190-220%, en las inmediaciones del Sector 1, que generaría una geología de depósitos aluviales - coluviales antiguos y un área de saturación por lluvias intensas mayor a 300.00 hectáreas. Dichas condiciones ocasionarían daños en los elementos expuestos ubicados en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha.

3.9 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 30. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.260 < P ≤ 0.443
ALTO	0.152 < P ≤ 0.260
MEDIO	0.090 < P ≤ 0.152
BAJO	0.053 ≤ P ≤ 0.090

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro 31. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha

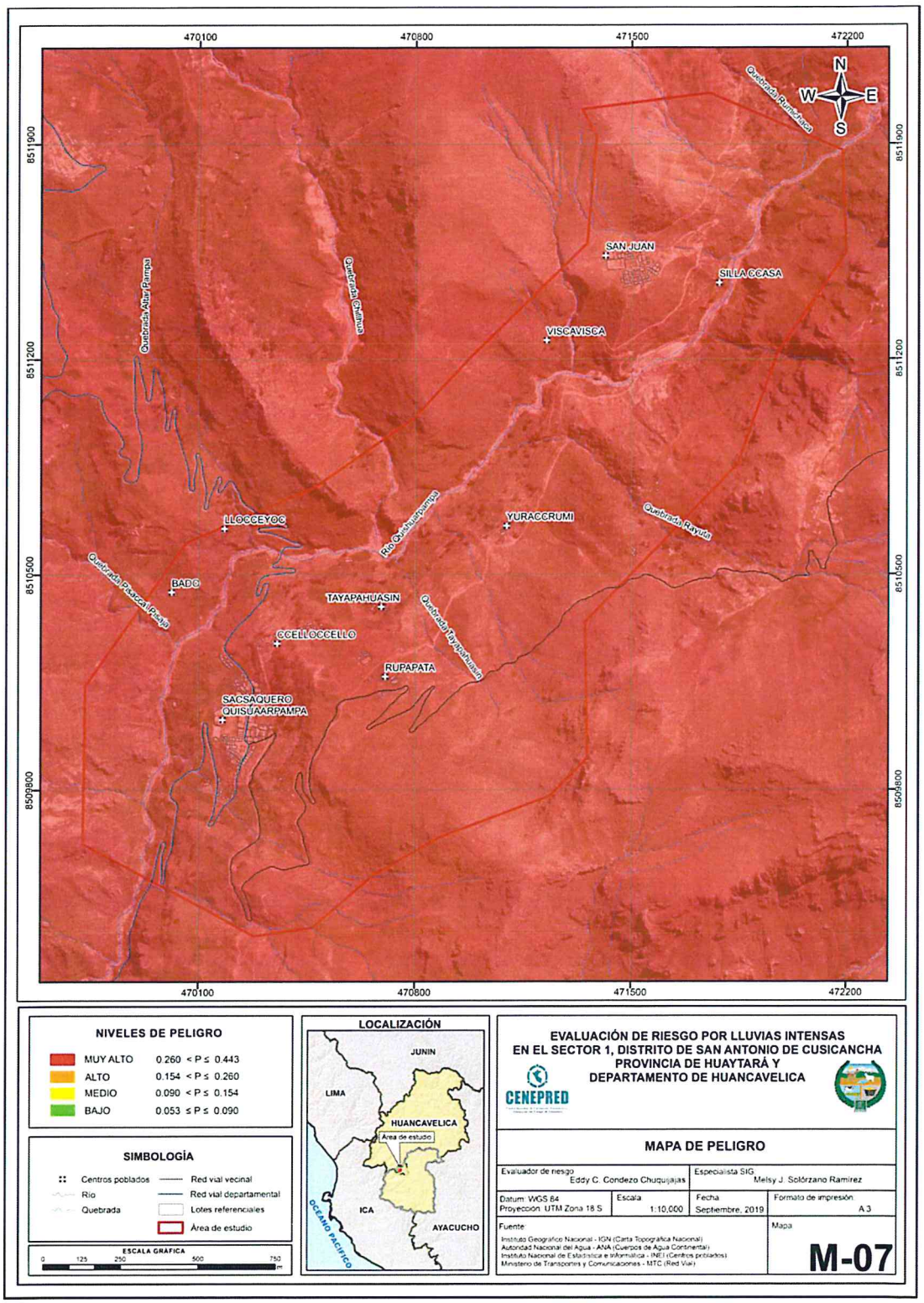
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
PELIGRO MUY ALTO	Anomalía de Precipitación 190-220%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósito aluviales antiguos y coluviales, predomina la unidad geomorfológica de terraza aluvial y laderas de moderada pendiente, con pendientes de 5°-20°, área afectada por saturación del suelo mayor a 300 Ha.	0.260 < P ≤ 0.443
PELIGRO ALTO	Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos deluviales, predomina la unidad geomorfológica de laderas empinadas y escarpadas, con pendientes que van de 20° a 35°, área afectada por saturación del suelo hasta 200 Ha.	0.154 < P ≤ 0.260
PELIGRO MEDIO	Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos aluviales recientes, predomina la unidad geomorfológica de quebradas y cárcavas, con pendientes que van de 35° a 50°, área afectada por saturación del suelo hasta 100 ha.	0.090 < P ≤ 0.154
PELIGRO BAJO	Anomalía de Precipitación 30-60% superior a su normal climática, predomina la unidad la geológica formación Sacsaquero, predomina la unidad geomorfológica de cauce fluvial, con pendientes mayores de 50° y/o pendientes mayores a 50°, área afectada por saturación del suelo hasta 50 Ha.	0.053 ≤ P ≤ 0.090

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

3.11 Mapa de peligro

Figura 07. Mapa de Peligro por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

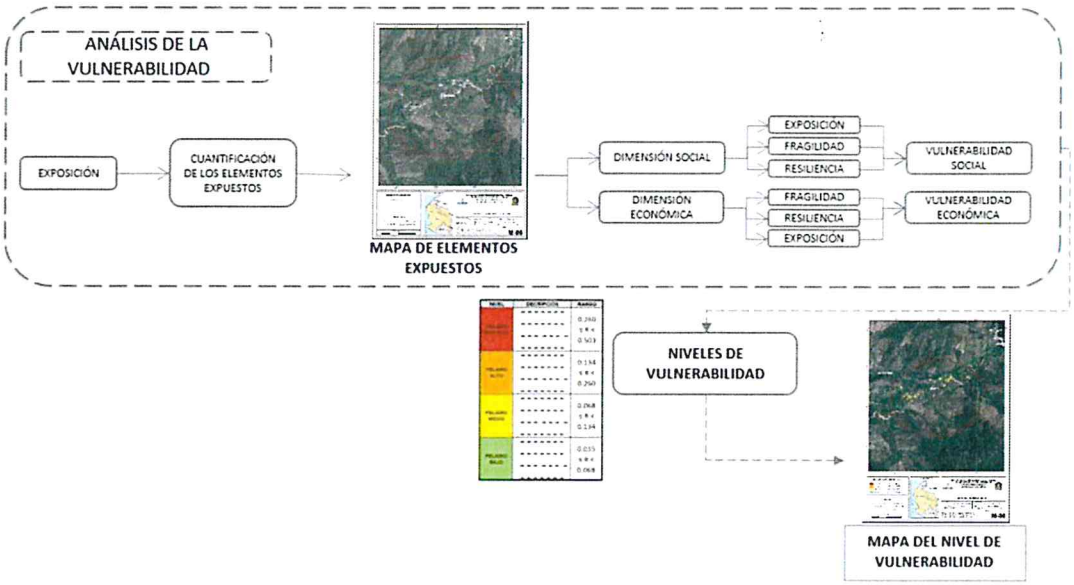
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico 16.

Gráfico 11. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, se ha considerado realizar el análisis de los factores (exposición, fragilidad y resiliencia) de la dimensión social y económica, por ser los temas más relacionados al estudio sobre las afectaciones por el Fenómeno El Niño Costero y considerando toda la población expuesta. Se ha utilizado el método de Saaty.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 32. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	**Fragilidad**	**Resiliencia**
Habitante por vivienda	- Abastecimiento de agua - Servicios higiénicos - Tipo de alumbrado	- Conocimiento de desastres - Capacitación en GRD - Actitud frente a los riesgos

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Población residente

Cuadro 33. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente

Habitante por vivienda en el Sector 1 de San Antonio de Cusicancha	Mayor igual a 6 hab. por vivienda	5 hab. por vivienda	4 hab. por vivienda	3 hab. por vivienda	Menor igual a 2 hab. por vivienda
Mayor igual a 6 hab. por vivienda	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
5 hab. por vivienda	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
4 hab. por vivienda	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
3 hab. por vivienda	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Menor igual a 2 hab. por vivienda	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.85	4.73	8.58	15.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34. Matriz de normalización del parámetro población residente

Habitante por vivienda en el Sector 1 de San Antonio de Cusicancha	Mayor igual a 6 hab. por vivienda	5 hab. por vivienda	4 hab. por vivienda	3 hab. por vivienda	Menor igual a 2 hab. por vivienda	Vector de priorización
Mayor igual a 6 hab. por vivienda	0.540	0.635	0.466	0.457	0.348	0.489
5 hab. por vivienda	0.180	0.212	0.350	0.261	0.304	0.261
4 hab. por vivienda	0.135	0.071	0.117	0.196	0.174	0.138
3 hab. por vivienda	0.077	0.053	0.039	0.065	0.130	0.073
Menor igual a 2 hab. por vivienda	0.068	0.030	0.029	0.022	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 36. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Pilón	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.95	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 37. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.482	0.506	0.516	0.400	0.400	0.461
Río, acequia, manantial o similar	0.241	0.253	0.258	0.320	0.250	0.264
Camión cisterna u otro similar	0.120	0.127	0.129	0.160	0.200	0.147
Pilón	0.096	0.063	0.065	0.080	0.100	0.081
Red pública	0.060	0.051	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua

IC	0.015
RC	0.013

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicios higiénicos

Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Río, acequia o canal	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Río, acequia o canal	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Pozo ciego/negro	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
letrina	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Red pública de desagüe	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Panel Solar	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Electricidad	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
Vela y Otro	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Panel Solar	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Electricidad	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en la dimensión social

Cuadro 45. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Acceso a red de agua	Acceso a red de alcantarillado	Tipo de alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	7.00
Acceso a red de alcantarillado	0.33	1.00	3.00
Tipo de alumbrado	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.48	4.33	11.00
1/SUMA	0.68	0.23	0.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Acceso a red de agua	Acceso a red de alcantarillado	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.677	0.692	0.636	0.669
Acceso a red de alcantarillado	0.226	0.231	0.273	0.243
Tipo de alumbrado	0.097	0.077	0.091	0.088

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.004
RC	0.007

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 48. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
No ha sido capacitado pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Se capacita con regular frecuencia	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Se capacita constantemente	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente	Vector Priorización
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Se capacita con regular frecuencia	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Se capacita constantemente	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Cuadro 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 51. Matriz de comparación del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)
Nunca ha pasado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 52. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)	Vector priorización
Nunca ha pasado	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsora	Parcialmente previsora	Regularmente previsora	Positiva
Fatalista	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Escasamente previsora	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Parcialmente previsora	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Regularmente previsora	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Positiva	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsora	Parcialmente previsora	Regularmente previsora	Positiva	Vector priorización
Fatalista	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
Escasamente previsora	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
Parcialmente previsora	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
Regularmente previsora	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
Positiva	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor de resiliencia de la dimensión social

Cuadro 57. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	3.00	5.00
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.33	1.00	3.00
Actitud frente al riesgo	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Cuadro 58. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.652	0.692	0.556	0.633
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.217	0.231	0.333	0.260
Actitud frente al riesgo	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 60. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	**Fragilidad**	**Resiliencia**
- Concentración de viviendas en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha.	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Régimen de tenencia de vivienda - Actividad laboral - Ocupación principal

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

Cantidad de viviendas cerca de la zona de impacto	Mayores a 80	De 41 a 80	De 21 a 40	De 10 a 20	Menores a 10
Mayores a 80	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 41 a 80	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 21 a 40	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 10 a 20	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menores a 10	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

Concentración de viviendas en el Sector 1 de San Antonio de Cusicancha	Mayores a 80	De 41 a 80	De 21 a 40	De 10 a 20	Menores a 10	Vector priorización
Mayores a 80	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
De 41 a 80	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
De 21 a 40	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
De 10 a 20	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Menores a 10	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Madera	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Estera y/u Otro material	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Quincha (caña con barro)	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Madera	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Concreto Armado	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099
Concreto Armado	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector priorización
Muy malo	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Malo	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Regular	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Bueno	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Muy bueno	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.018
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 73. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad económica	Material predominante en paredes	Material predominante en techo	Estado de conservación
Material predominante en paredes	1.00	2.00	5.00
Material predominante en techo	0.50	1.00	2.00
Estado de conservación	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 74. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad económica	Material predominante en paredes	Material predominante en techo	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante en paredes	0.588	0.571	0.625	0.595
Material predominante en techo	0.294	0.286	0.250	0.277
Estado de conservación	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

IC	0.003
RC	0.005

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Régimen de tenencia de vivienda

Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada
Otro	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Alquilada	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Propia, por invasión	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 77. Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	Vector Priorización
Otro	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Alquilada	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Propia, por invasión	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro régimen de tenencia de vivienda

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Comercio al por mayor y menor	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Hospedajes y restaurantes	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Otros	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Cuadro 80. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Empresas de servicios	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Comercio al por mayor y menor	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Hospedajes y restaurantes	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Otros	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

|Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral

IC	0.016
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Empleado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Trabajador Independiente	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.13	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.02	3.89	7.75	14.50	22.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 83. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.496	0.514	0.516	0.483	0.364	0.474
Obrero	0.248	0.257	0.258	0.276	0.318	0.271
Empleado	0.124	0.128	0.129	0.138	0.182	0.140
Trabajador Independiente	0.071	0.064	0.065	0.069	0.091	0.072
Empleador	0.062	0.037	0.032	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 85. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal
Régimen de tenencia de vivienda	1.00	2.00	3.00
Actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 86. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Régimen de tenencia de vivienda	0.545	0.571	0.500	0.539
Actividad laboral	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

4.4 Nivel 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.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Cuadro 88. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	0.263 < V ≤ 0.458
ALTA	0.148 < V ≤ 0.263
MEDIA	0.083 < V ≤ 0.148
BAJA	0.048 ≤ V ≤ 0.083

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

Cuadro 89. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	De 5 a más habitantes por vivienda y mayor a 80 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos. Población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad. Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación de muy malo, El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganadería y pesca, cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado.	0.263 < V ≤ 0.458
Vulnerabilidad Alta	4 habitantes por vivienda y entre 41 a 80 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro. Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsora frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años) Viviendas que presentan material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación de malo. El régimen de tenencia de la vivienda es cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero.	0.148 < V ≤ 0.263
Vulnerabilidad Media	3 habitantes por vivienda y entre 21 a 40 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que se abastece del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara. Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsora frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años). Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular. El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado.	0.083 < V ≤ 0.148
Vulnerabilidad Baja	Menor igual a 2 habitantes por vivienda y menor a 20 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,	0.048 ≤ V ≤ 0.083

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

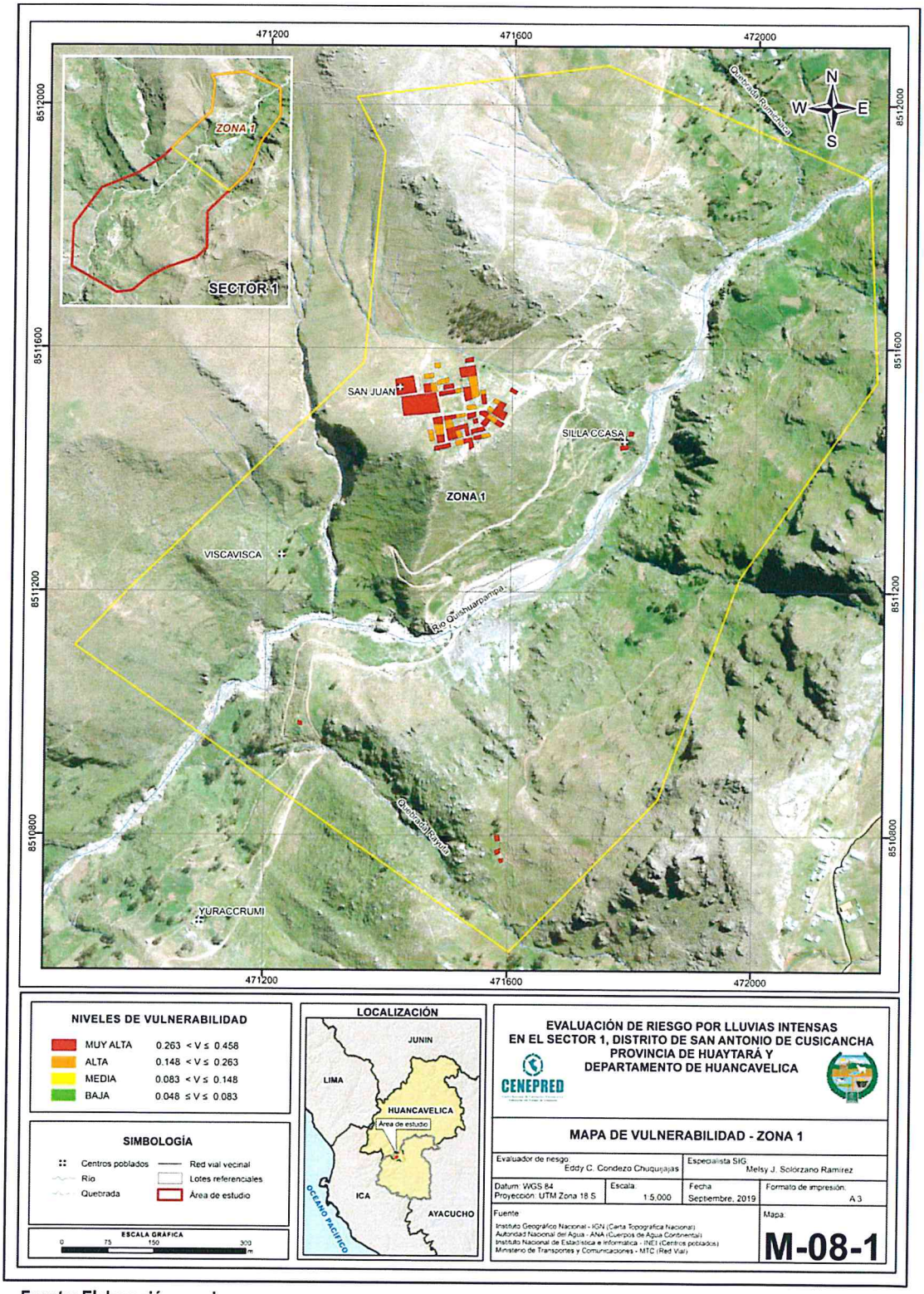
	Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsora y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre. Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno. Los regímenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador.	

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

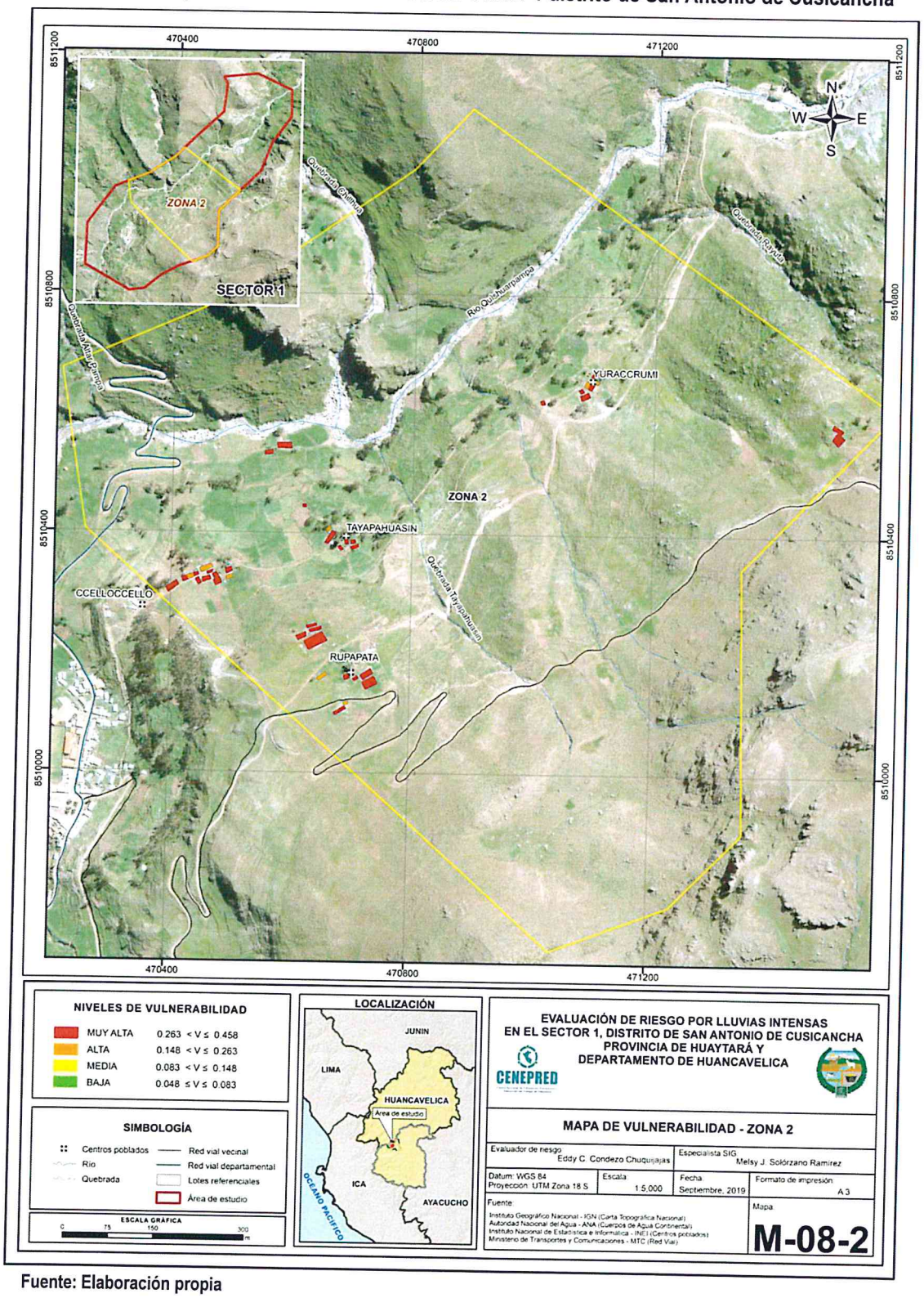
Figura 08. Mapa de vulnerabilidad zona 1 Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

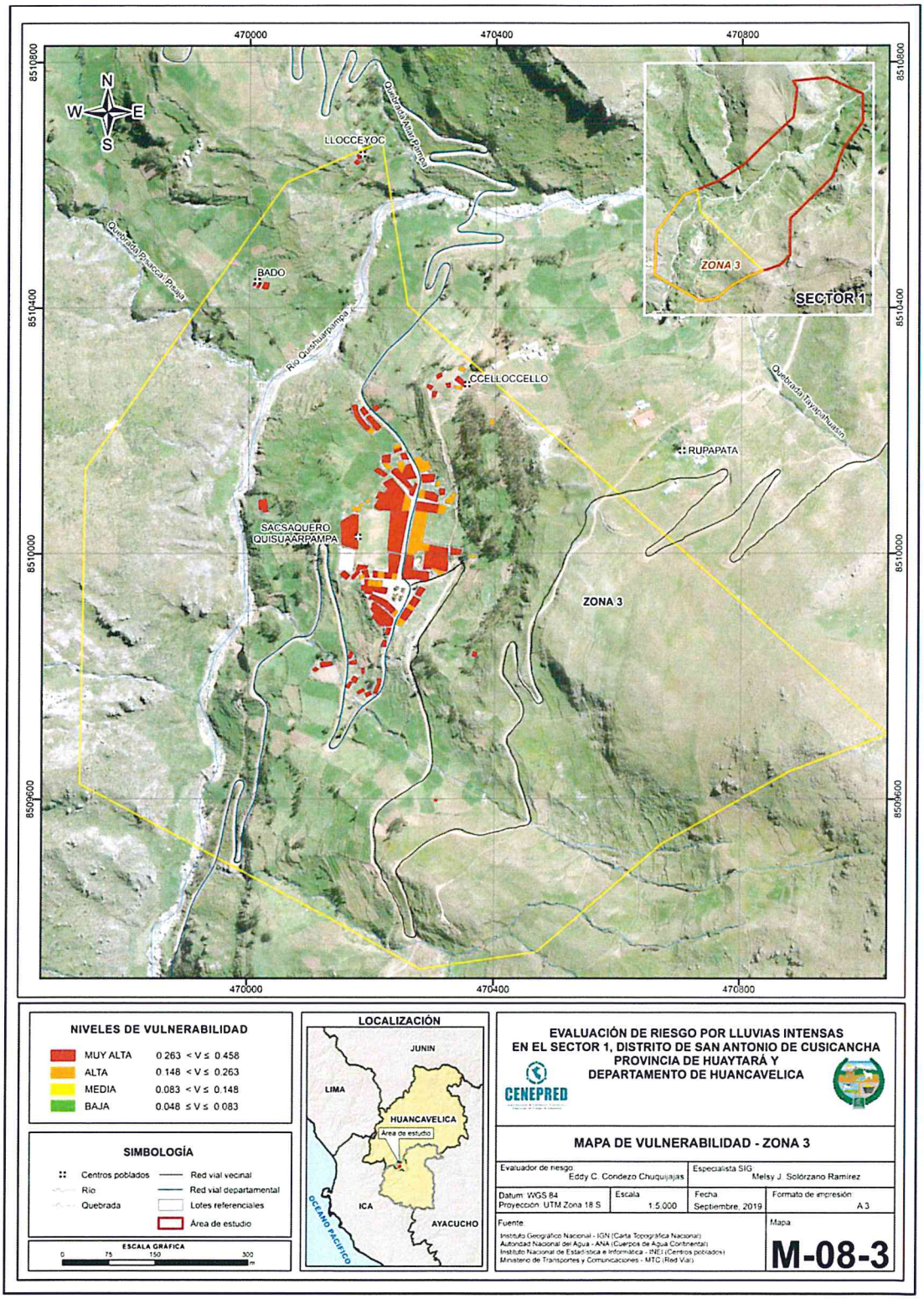
Figura 09. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Figura 10. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

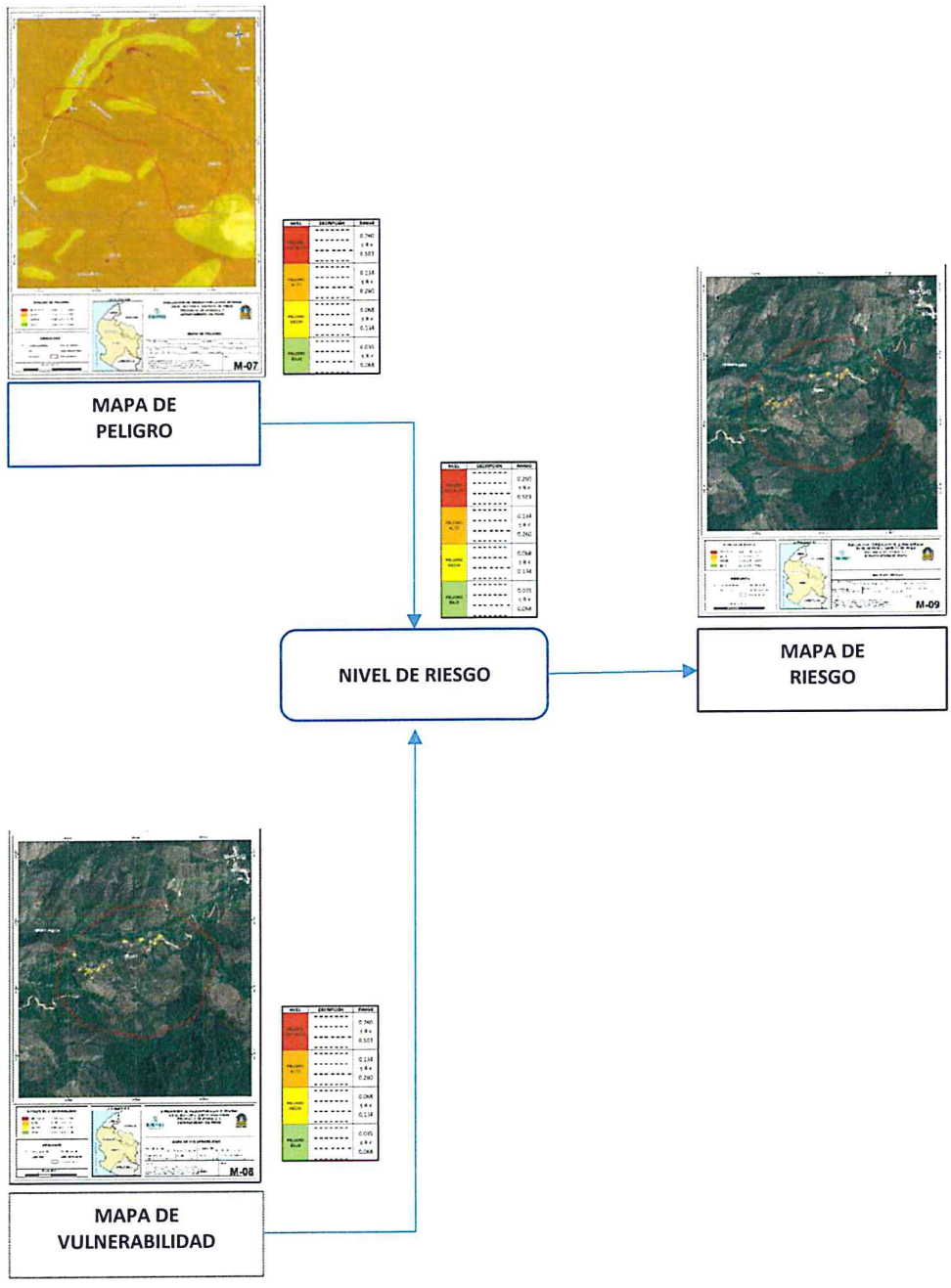
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 12. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas del área de influencia del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha se detallan a continuación:

Cuadro 90. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.068 < R ≤ 0.203
ALTO	0.023 < R ≤ 0.068
MEDIO	0.008 < R ≤ 0.023
BAJO	0.003 ≤ R ≤ 0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha es el siguiente:

Cuadro 91. Matriz del riesgo

PMA	0.443	0.037	0.066	0.116	0.203
PA	0.260	0.022	0.038	0.068	0.119
PM	0.154	0.013	0.023	0.040	0.070
PB	0.090	0.008	0.013	0.024	0.041
		0.083	0.148	0.263	0.458
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 92. Estratificación del Riesgo

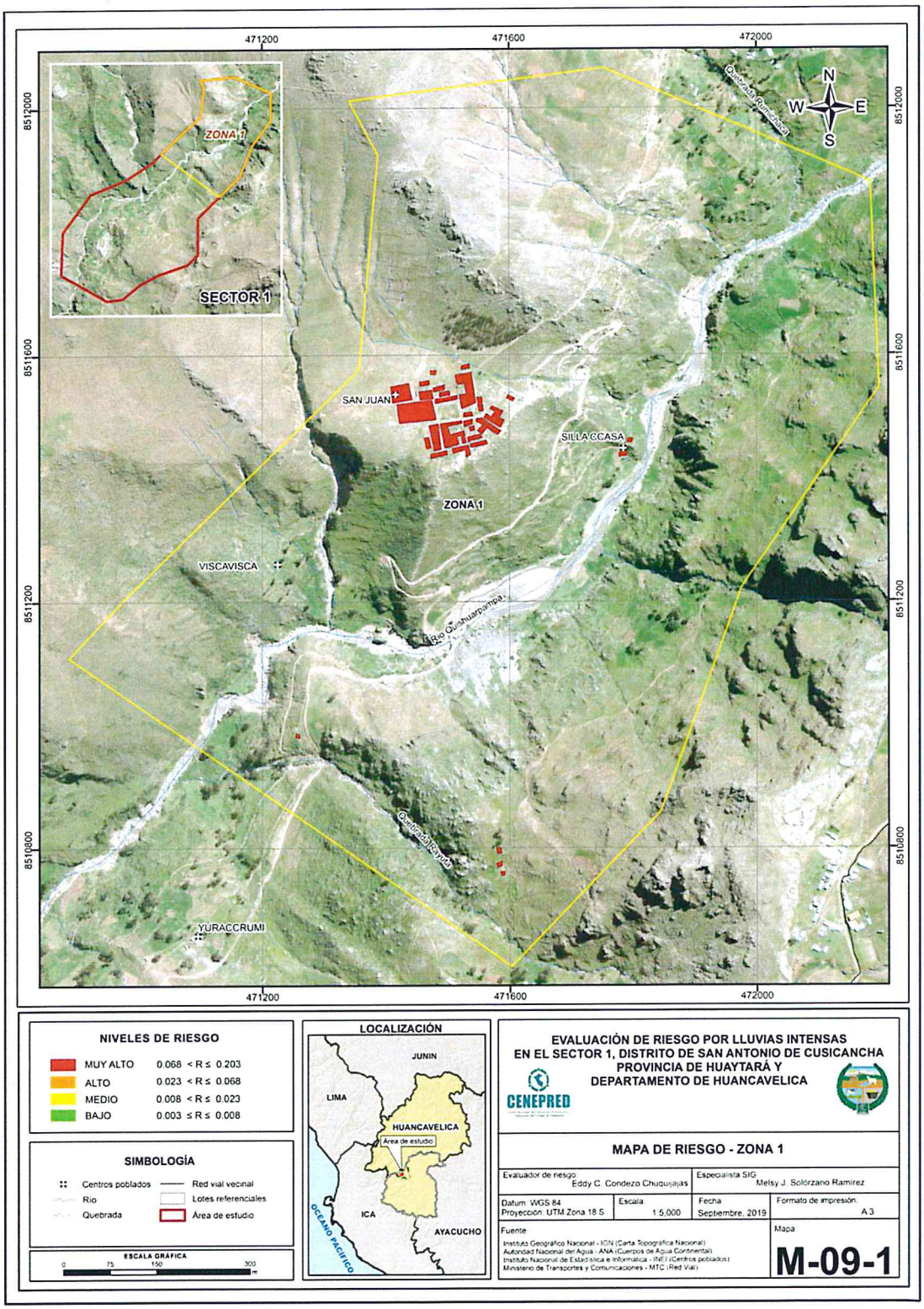
NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	De 5 a más habitantes por vivienda y mayor a 80 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos. Población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad. Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoria de las viviendas presentan estado de conservación de muy malo, El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganaderia y pesca, cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado. Anomalía de Precipitación 190-220%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósito aluviales antiguos y coluviales, predomina la unidad geomorfológica de terraza aluvial y laderas de moderada pendiente, con pendientes de 5°-20°, área afectada por saturación del suelo mayor a 300 Ha.	0.068 < R ≤ 0.203
Riesgo Alto	4 habitantes por vivienda y entre 41 a 80 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro. Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsora frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años) Viviendas que presentan material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoria de las viviendas presentan estado de conservación de malo. El régimen de tenencia de la vivienda es cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero. Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos deluviales, predomina la unidad geomorfológica de laderas empinadas y escarpadas, con pendientes que van de 20° a 35°, área afectada por saturación del suelo hasta 200 Ha.	0.023 < R ≤ 0.068
Riesgo Medio	3 habitantes por vivienda y entre 21 a 40 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que se abastece del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara. Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsora frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años). Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular. El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado. Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos aluviales recientes, predomina la unidad geomorfológica de quebradas y cárcavas, con pendientes que van de 35° a 50°, área afectada por saturación del suelo hasta 100 ha.	0.008 < R ≤ 0.023
Riesgo Bajo	Menor igual a 2 habitantes por vivienda y menor a 20 viviendas cerca de la zona de impacto. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energia eléctrica, Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsora y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre. Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoria de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno. Los regimenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador. Anomalía de Precipitación 30-60% superior a su normal climática, predomina la unidad la geológica formación Sacsaquero, predomina la unidad geomorfológica de cauce fluvial, con pendientes mayores de 50° y/o pendientes mayores a 50°, área afectada por saturación del suelo hasta 50 Ha.	0.003 ≤ R ≤ 0.008

Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CÓNDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

5.2.4 Mapa del Riesgo

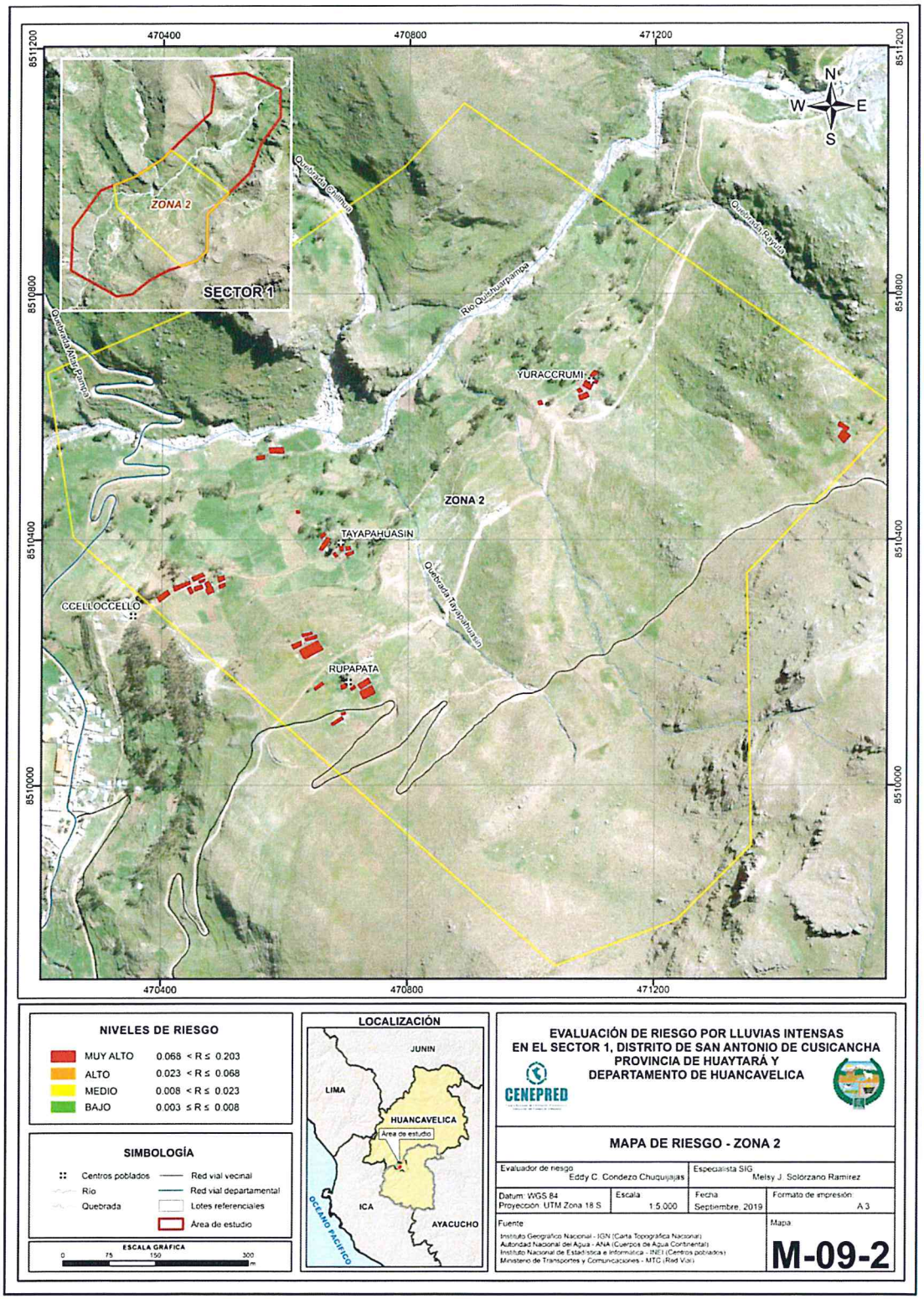
Figura 11. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

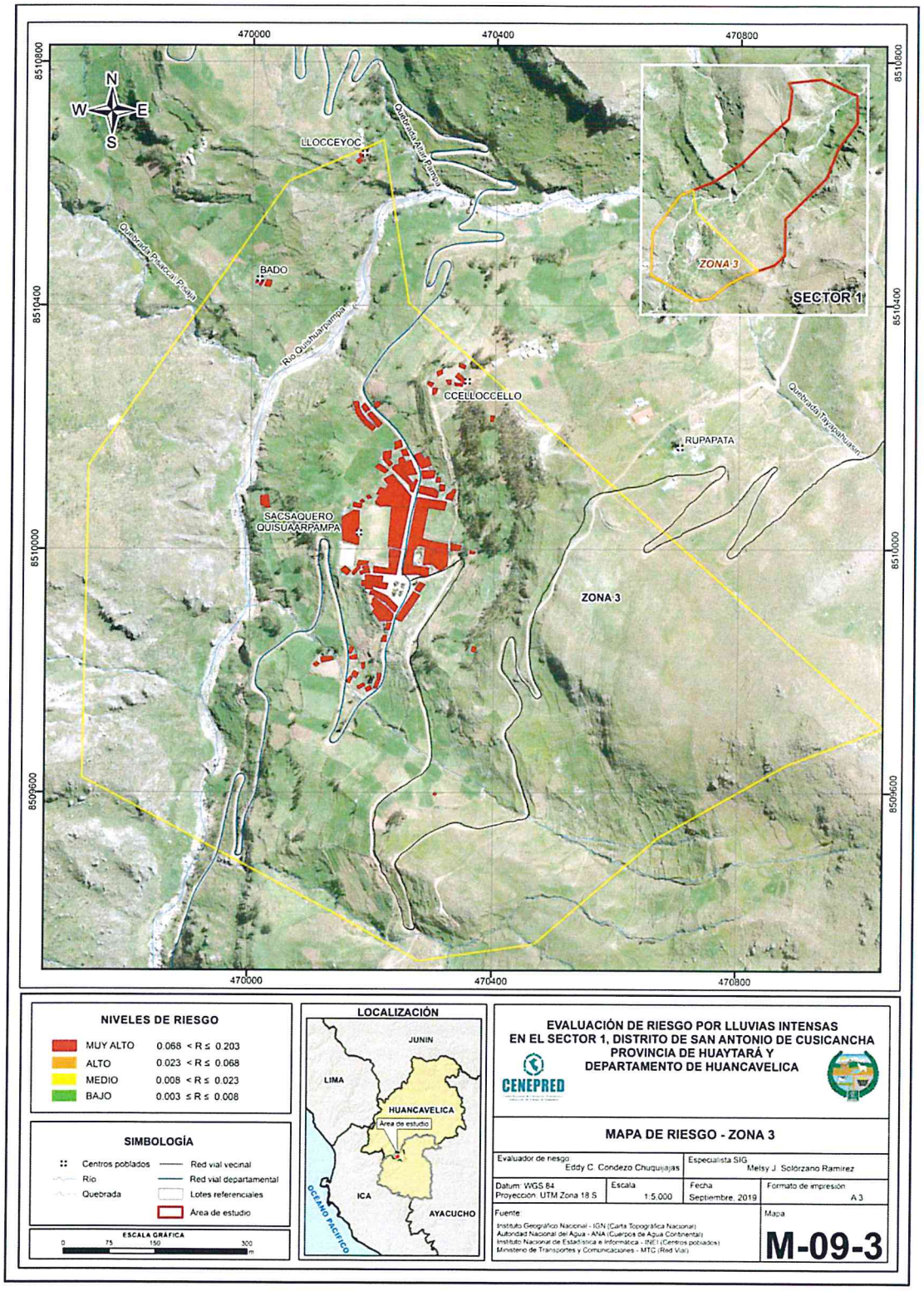
Figura 12. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

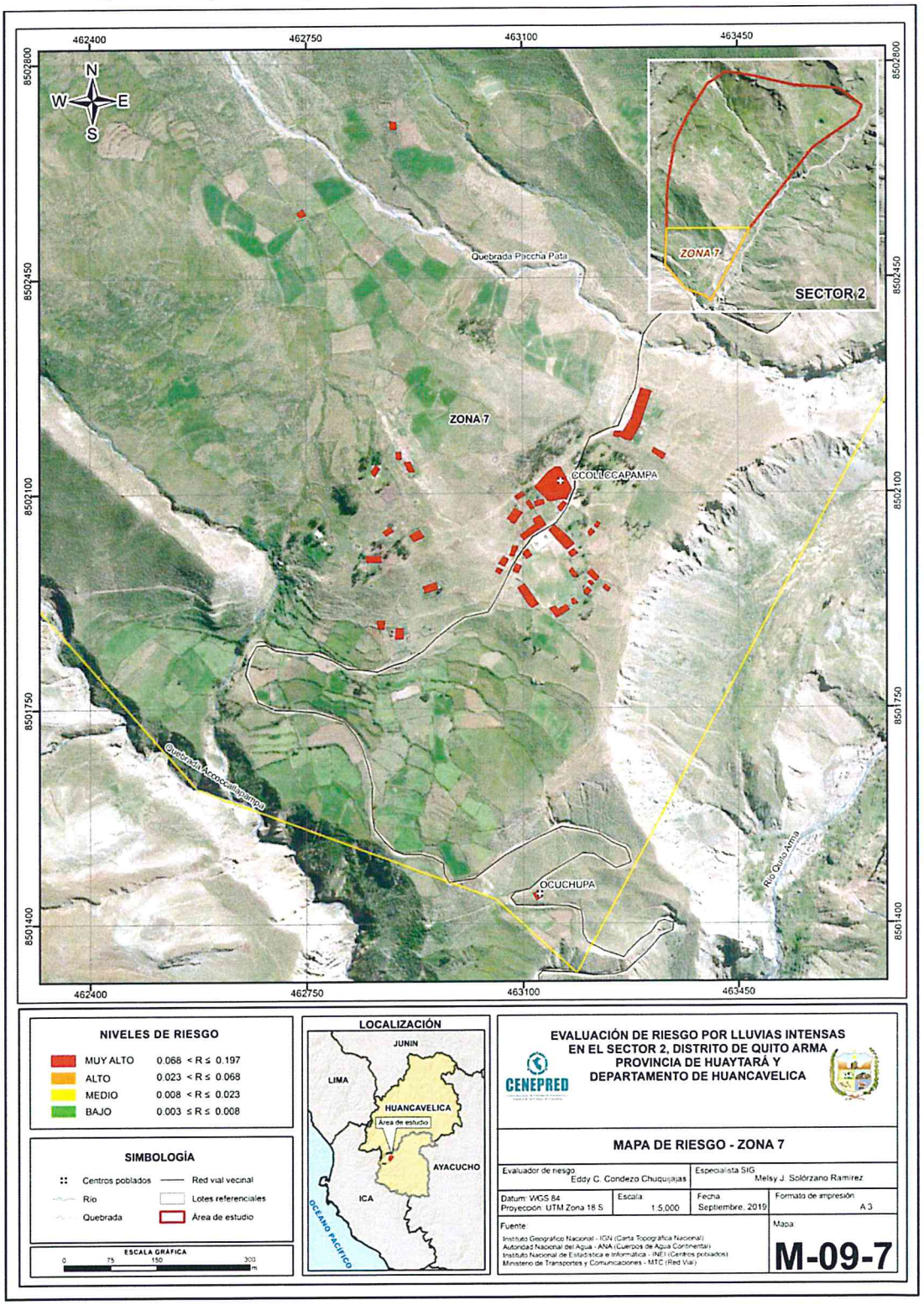
Figura 13. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Figura 14. Mapa de riesgo Zona 7 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

5.3 Cálculo de efectos probables

En este punto de la evaluación de riesgo, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto total ascendería a S/. 2 144,500 de los cuales S/. 970,000 corresponde a los daños probables y S/. 1174,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 93. Efectos probables del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha

Efectos probables	Cantidad	Costo unitario S/.	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables					
Viviendas construidas	97	10 000	970 000	970 000	
Pérdidas probables					
Costo de adquisición de carpas	97	500	48 500		48 500
Costo de adquisición de módulos de viviendas	97	10 000	970 000		970 000
Gastos de atención de emergencia	312	500	156 000		156 000
Total S/.			**2 144 500.00**	**970 000**	**1 174 500**

Fuente: Elaboración propia

5.4 Medidas de prevención del riesgo

La autoridad competente, deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo:

5.4.1 De orden estructural

El nivel de riesgo del sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha es Muy Alto, considerado no mitigables a los centros poblados Silla Ccasa, Yura Ccrumi, Llocceyoc, Bado, Tayapahuasin, Ccelloccello y Rupapata los cuales necesitaran un reasentamiento. Sin embargo, los centros poblados de san Juan y Sacsaquero Quisuaarpampa deberá considerar un estudio hidrogeológico con el fin de determinar el tipo de edificación que deben tener las viviendas además de las siguientes medidas estructurales en la zona:

- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo. Previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40 m, para que las paredes no absorben la humedad del suelo y/o de zócalos a mínimo 1.00 m como protección exterior de paredes, para que no vuelvan a ser afectadas en el futuro. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

- Realizar obras de estabilización de taludes tipo andenes, para evitar que continúen deslizamientos en las áreas de derrumbes del río Quishuarpampa
- construir gaviones en el pie de los taludes inestables, para que sirvan como defensa ribereña y evitar el socavamiento por la erosión fluvial.
- construir un sistema de drenaje con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio Hidrogeológico.
- Se recomienda la construcción de viviendas bioclimáticas para las épocas de friaje.

5.4.2 De orden no estructural

– Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.

– Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

5.5 Medidas de reducción del riesgo

5.5.1 De orden estructural

Construcción de obras de protección de las viviendas expuestas. De acuerdo a las observaciones realizadas en campo se recomienda lo siguiente:

- Limpieza de drenes y canales de regadío.

- Protección de taludes o defensa ribereña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.

- Programa de construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas son afectadas por la saturación de las paredes de adobe en los poblados del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha.

5.5.2 De orden no estructural

- Se deberá realizar los estudios técnicos a nivel de detalle donde se incluya estudio de suelos, sedimentos, topografía con curvas de nivel con equidistancia de 0.50 m.

- Elaborar informes de Evaluación de Riesgos ante fenómenos naturales en el distrito de San Antonio de Cusicancha, para contar con instrumentos de gestión que permitan planificar acciones y/o actividades que permitan reducir los riesgos identificados en el distrito.

- Implementar el Plan de Prevención de Riesgos de desastres del distrito de San Antonio de Cusicancha, mediante la priorización de proyectos priorizados en el plan, para reducir los riesgos identificados.

- El municipio con el apoyo de las entidades técnicas deberá elaborar e implementar un programa de capacitación dirigido a la población en materia de prevención de riesgos ante este fenómeno (las campañas que deben ser parte del programa).

- Elaborar e implementar un programa de capacitación para el fortalecimiento de capacidades del personal de la municipalidad del distrito de San Antonio de Cusicancha y capacidades locales.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 94. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, y en función al mapa de riesgo obtenido, se obtiene un nivel 4 Muy Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 95. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias, es decir, posee el nivel 4 – Muy Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 96. Nivel de consecuencia y daños

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

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

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 97. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por lluvias intensas en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha, es de nivel 4 – Inadmisible

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

Cuadro 98. Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Control de riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 99. 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 I, del cual constituye se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente el riesgo, tomando en consideración que:

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

Construcción de obras de protección de las viviendas definidas como medidas estructurales preventivas en las localidades del Sector 1 de San Antonio de Cusicancha.

- La autoridad competente, debería utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normativa vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.

- Aplicar programa de obras de ingeniería para protección en drenes, realizando el revestimiento de los mismos con concreto.

- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo, previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40m, para que las paredes no absorban la humedad del suelo y/o de zócalos a mínimo 1.00m como protección exterior de paredes. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.

- Los canales de drenaje se deben implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usándolos como botaderos).

- Limpieza de drenes y canales de regadío.

- Protección de taludes o defensa ribereña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.

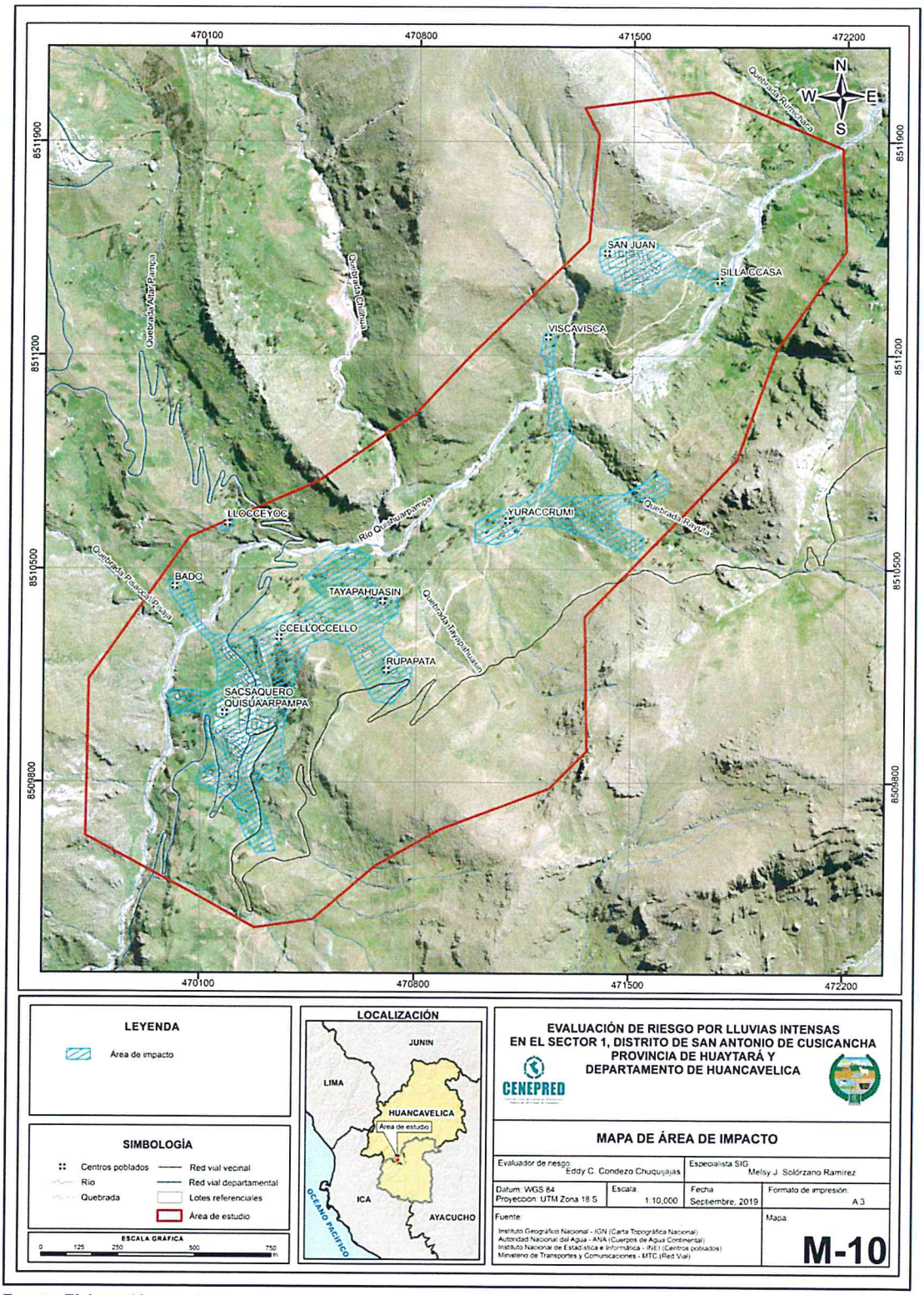
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, Huancavelica, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Figura 15. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

ANEXO

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01. Listado de emergencias en el distrito de San Antonio de Cusicancha 7
Cuadro 02. Coordenadas geográficas de los centros poblados que comprende el Sector 1 9
Cuadro 03. Población rural según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha 11
Cuadro 04. Población urbana según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha 11
Cuadro 05. Población según nivel educativo 17
Cuadro 06. Población según nivel educativo 18
Cuadro 07. Rango de pendientes 23
Cuadro 08. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito San Antonio de Cusicancha 28
Cuadro 09. Matriz de comparación de pares 32
Cuadro 010. Matriz de normalización 33
Cuadro 11. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) 33
Cuadro 12. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad 33
Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación 34
Cuadro 14. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación 34
Cuadro 15. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación. 35
Cuadro 16. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes. 35
Cuadro 17. Matriz de normalización de factores condicionantes 35
Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes 35
Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas 36
Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas 36
Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas 36
Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas 37
Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas 37
Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología 37
Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes 38
Cuadro 26. Matriz de normalización del parámetro pendientes 38
Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes 38
Cuadro 28. Población Expuesta 38
Cuadro 29. Viviendas expuestas 39
Cuadro 30. Niveles de Peligro 41
Cuadro 31. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 41
Cuadro 32. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social 43
Cuadro 33. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente 44
Cuadro 34. Matriz de normalización del parámetro población residente 44
Cuadro 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente 44
Cuadro 36. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua 44
Cuadro 37. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua 45
Cuadro 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua 45
Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos 45
Cuadro 40. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos 45
Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos 46
Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado 46
Cuadro 43. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado 46
Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado 46
Cuadro 45. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad 47
Cuadro 46. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad 47
Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social 47
Cuadro 48. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres 48
Cuadro 49. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres 48

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres 49
Cuadro 51. Matriz de comparación del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres 49
Cuadro 52. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres 49
Cuadro 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres 49
Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo 50
Cuadro 55. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo 50
Cuadro 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo 50
Cuadro 57. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social 50
Cuadro 58. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social 51
Cuadro 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social 51
Cuadro 60. Parámetros de Dimensión Económica 51
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1 51
Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1 52
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1 52
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes 52
Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes 52
Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes .. 53
Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos 53
Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos 53
Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos 53
Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación 54
Cuadro 71. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación 54
Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación 54
Cuadro 73. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica 54
Cuadro 74. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica 55
Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica 55
Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda 55
Cuadro 77. Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda 56
Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro régimen de tenencia de vivienda 56
Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral 56
Cuadro 80. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral 57
Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral 57
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal 57
Cuadro 83. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal 57
Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal 58
Cuadro 85. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica 58
Cuadro 86. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica 58
Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica 58
Cuadro 88. Niveles de vulnerabilidad 59
Cuadro 89. Estratificación de la Vulnerabilidad 59
Cuadro 90. Niveles del riesgo 65
Cuadro 91. Matriz del riesgo 65
Cuadro 92. Estratificación del Riesgo 66
Cuadro 93. Efectos probables del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 71
Cuadro 94. Valoración de consecuencias 73
Cuadro 95. Valoración de la frecuencia de ocurrencia 73
Cuadro 96. Nivel de consecuencia y daños 73
Cuadro 97. Nivel de consecuencia y daños 74

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP Nº 160735

Cuadro 98. Nivel de consecuencia y daños 74
Cuadro 99. Prioridad de Intervención 74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Características de la población según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha 11
Gráfico 02. Población rural según sexo en el distrito de San Antonio de Cusicancha 12
Gráfico 03. Población según nivel educativo 18
Gráfico 04. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Cusicancha 25
Gráfico 05. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017 26
Gráfico 06. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cusicancha 27
Gráfico 07. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de San Antonio de Cusicancha 28
Gráfico 08. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad 30
Gráfico 09. Flujograma general del proceso de análisis de información 31
Gráfico 10. Identificación de Peligros en el Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 31
Gráfico 11. Metodología del análisis de la vulnerabilidad 43
Gráfico 12. Flujograma para estimar los niveles del riesgo 64

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 10
Figura 02. Mapa geológico del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 20
Figura 03. Mapa geomorfológico del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 22
Figura 04. Mapa de pendientes del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 24
Figura 05. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) 29
Figura 06. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas del Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha 40
Figura 07. Mapa de Peligro por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de San Antonio de Cusicancha 42
Figura 08. Mapa de vulnerabilidad zona 1 Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha 61
Figura 09. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha 62
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 1 distrito de San Antonio de Cusicancha 63
Figura 11. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha 67
Figura 12. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha 68
Figura 13. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha 69
Figura 14. Mapa de riesgo Zona 7 del Sector 1 distrito San Antonio de Cusicancha 70
Figura 15. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017 77

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735