

**“INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR  
INUNDACIÓN PLUVIAL DEL DISTRITO DE  
CASTROVIRREYNA, PROVINCIA DE CASTROVIRREYNA –**

**ABRIL 2019**

**Equipo Técnico:**

**Empresa MAURITA CONSTRUCCIONES S.A.C.**



## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>7</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.3 FINALIDAD.....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	7
1.5 MARCO NORMATIVO.....	7
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>8</b>
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	8
2.2 LÍMITES.....	8
2.3 VÍAS DE ACCESO.....	9
2.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....	9
2.4.1 POBLACIÓN .....	9
2.4.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	13
2.4.2.1 Usos del suelo actual .....	14
2.4.3 EDUCACIÓN.....	16
2.4.4 SALUD .....	16
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS .....	17
2.5.1 CLIMA .....	17
2.5.1.1 Precipitación.....	17
2.5.1.2 Temperatura.....	17
2.5.1.3 Vientos .....	18
2.5.2 TOPOGRAFÍA.....	19
2.5.3 HIDROGRAFÍA.....	19
2.5.4 GEOLOGÍA .....	20
2.5.4.1 Unidades geológicas en la zona.....	20
2.5.5 TIPO DE SUELO.....	23
2.5.6 GEOMORFOLOGÍA.....	23
2.5.7 PENDIENTE DEL TERRENO .....	25
2.5.8 GEODINÁMICA INTERNA.....	26
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....</b>	<b>27</b>
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	27
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	28
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	29
3.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....	29
3.5 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO.....	30
3.5.1 FACTORES DESENCADENANTES.....	30
A. Precipitación.....	30
3.5.2 FACTORES CONDICIONANTES .....	31
A. Parámetro: Unidades geomorfológicas .....	31
B. Parámetro: Pendiente .....	32
C. Parámetro: Unidades geológicas .....	33

D.	Análisis de los parámetros de los factores condicionantes .....	34
3.6	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN .....	35
A.	Parámetro: Frecuencia.....	35
3.7	ESCENARIO DE RIESGO .....	36
3.8	NIVELES DE PELIGRO .....	37
3.9	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	37
3.10	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES .....	38
3.11	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS .....	39
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....</b>		<b>40</b>
4.1	ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES.....	40
4.2	ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES.....	40
4.2.1	EXPOSICIÓN.....	40
4.2.2	FRAGILIDAD.....	40
4.2.3	RESILIENCIA.....	40
4.2.4	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	41
4.2.4.1	DIMENSIÓN SOCIAL .....	41
4.2.4.2	FRAGILIDAD SOCIAL.....	42
A.	Parámetro: Acceso a servicio de agua potable.....	42
B.	Parámetro: Acceso a servicio de alcantarillado.....	43
C.	Parámetro: Acceso a servicio de fluido eléctrico.....	44
4.2.4.3	RESILIENCIA SOCIAL .....	45
A.	Parámetro: Capacitación en gestión de riesgos de desastres .....	46
B.	Parámetro: Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.....	47
4.2.5	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	48
4.2.5.1	EXPOSICIÓN ECONÓMICA .....	48
4.2.5.2	FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	48
A.	Parámetro: Material Predominante de las Paredes.....	48
4.2.5.3	RESILIENCIA ECONÓMICA .....	49
A.	Parámetro: Ocupación principal .....	49
4.2.6	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	50
4.2.6.1	EXPOSICIÓN AMBIENTAL .....	50
4.2.6.2	FRAGILIDAD AMBIENTAL.....	50
4.2.7	NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	50
4.2.8	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....	51
<b>CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO .....</b>		<b>53</b>
4.1	METODOLOGIA.....	53
4.2	CÁLCULO DEL RIESGO .....	53
4.3	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL .....	54
4.3.1	ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON INFORMACIÓN HISTÓRICA.....	54
4.3.2	ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON LOS USOS DE SUELO.....	54
4.3.3	CONCLUSIONES. ZONAS CLASIFICADAS SEGÚN NIVEL DE RIESGOS .....	55
4.4	NIVELES DE RIESGO.....	55
4.5	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO .....	56
4.6	MATRIZ DE RIESGO.....	58
4.7	CÁLCULOS DE LOS EFECTOS PROBABLES .....	58
<b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....</b>		<b>59</b>
4.1	ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DE RIESGOS.....	59
<b>CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>62</b>
7.1	CONCLUSION GENERAL.....	62
7.2	RECOMENDACIONES .....	62

a) Medidas Estructurales: .....	62
b) Medidas No Estructurales: .....	62
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>63</b>

## INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Distrital de Castrovirreyna tiene previsto ejecutar desarrollar el estudio de evaluación de riesgos por inundación en el distrito de Castrovirreyna, provincia de Castrovirreyna, Departamento de Huancavelica” con el objetivo de proponer medidas de prevención y reducción del riesgo ante inundaciones para salvaguardar la vida de la población, infraestructura pública y privada en el ámbito de su jurisdicción.

Durante 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.

Luego 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.

Durante 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.

En el último capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

# CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por inundación pluvial del distrito de Castrovirreyna, provincia de Castrovirreyna - Huancavelica”.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar y determinar los niveles de peligro ,y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- b) Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- c) Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- d) Recomendar medidas de control del riesgo.

## 1.3 FINALIDAD

Elaborar un documento técnico que permita establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo para prevenir los efectos negativos de las inundaciones en la zona de evaluación.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Determinar las áreas que se encuentran vulnerables ante el peligro de inundación con el fin de poder realizar medidas estructurales y no estructurales para poder minimizar el riesgo, y así garantizar la seguridad de los pobladores e infraestructura urbana que se encuentran en áreas inundables.

## 1.5 MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

## CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Castrovirreyna se encuentra en la sierra central del Perú, al suroeste de la región de Huancavelica, a una altura de 3956 msnm. Ubicada en la región Suni o Jalca, se ubica en el límite superior para la actividad agrícola, especialmente, de papa, cebada y mashua. Su clima es seco y la temperatura presenta fuertes variaciones entre el día y la noche, con una precipitación promedio anual de 635 mm.

El distrito de Castrovirreyna presenta una superficie de 3.956 km<sup>2</sup>.

Tabla 1 - Ubicación Geográfica del distrito de Castrovirreyna.

DISTRITO	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
		ALTITUD (msnm)	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE
Castrovirreyna	3.956	3956	13° 16' 40"	75° 18' 59"

Fuente: INEI



### 2.2 LÍMITES

Limita por el norte con la provincia de Huancavelica; por el este con la provincia de Huaytará; por el sur con el departamento de Ica; y, por el oeste con el departamento de Lima.

## 2.3 VÍAS DE ACCESO

Existen dos vías por las cuales se puede llegar de Lima a Castrovirreyna, la primera; por la carretera central partiendo de Lima, pasando por las ciudades de Huancayo, Huancavelica y terminando en Castrovirreyna. La segunda; por la carretera panamericana sur que se inicia de Lima pasando por la provincias de Chincha, Pisco y llegando a Castrovirreyna.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

### 2.4.1 POBLACIÓN

A nivel de distrito, el distrito de Castrovirreyna según datos de INEI proyectados al 2015, cuenta con una población total de 2721 habitantes, de los cuales el 54.1% son mujeres y el restante 45.9% hombres.

*Tabla 2 - Características de la población según sexo, del distrito de Castrovirreyna*

<b>Sexo</b>	<b>Población total</b>	<b>%</b>
Hombres	1248	45.9
Mujeres	1473	54.1
<b>Total de población</b>	<b>2721</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Propia, a partir de datos del INEI

En cuanto a la distribución de la población por grupo etario del distrito de Castrovirreyna, se caracteriza por tener una población joven con el 54.7% de la población son menores de 29 años de edad (1,975 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 1.9% (167 habitantes) de la población son menores de un año.

Asimismo, 489 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (18%), y el restante de la población (746 habitantes) corresponde a las personas que se encuentran entre las edades de 45 a 64 años y de 65 años a más (27.4%), ver tabla 3.

Tabla 3 - Grupo especiales por edad del distrito de Castrovirreyna

Grupos especiales	Cantidad	%
Menores de 1 año	51	1.9
De 1 a 2 años	124	4.6
De 3 a 5 años	185	6.8
De 6 a 11 años	366	13.5
De 12 a 17 años	360	13.2
De 18 a 29 años	400	14.7
De 30 a 44 años	489	18
De 45 a 59 años	394	14.5
De 60 a 64 años	107	3.9
De 65 a 70 años	98	3.6
De 71 a 75 años	67	2.5
De 76 a más años	80	2.9
<b>Total de población</b>	<b>2721</b>	<b>100.1</b>

Fuente: Propia, a partir de datos del INEI

Con respecto a las características de las viviendas de la localidad de Castrovirreyna, existen 969 viviendas de las cuales el 93.8% son casas independientes. Según las características de los materiales, predominan la de adobe con el 89.7% del total, siguiéndole las de material de piedra con barro con el 9.4%.

A continuación, detallamos las características predominantes de las viviendas en la localidad de Castrovirreyna.

Tabla 4 - Tipo de material predominante de paredes de la localidad de Castrovirreyna

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	6	0.6
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.1
Adobe o tapia	869	89.7
Quincha (caña con barro)	0	0
Piedra con barro	91	9.4
Madera	1	0.1
Estera	0	0
otro material	1	0.1
<b>Total de viviendas</b>	<b>969</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI

En cuanto a los servicios básicos el 53% de la población se abastece de agua potable de la red pública dentro de la vivienda, 0.8% con red pública fuera de la vivienda; siendo regular el abastecimiento de agua vía pilón (17.5%), preocupante de río o acequia (19.4%) y el 6.6% se abastece con pozos.

*Tabla 5 – Acceso a servicio de abastecimiento de agua potable de la localidad de Castrovirreyna*

<b>Acceso a servicio de abastecimiento de agua</b>	<b>Viviendas</b>	<b>%</b>
Red pública de agua dentro la vivienda	514	53
Red pública de agua fuera la vivienda	8	0.8
Pilón de uso público	170	17.5
Camión, cisterna u otro similar	1	0.1
Pozo	64	6.6
Río, acequia, manantial	188	19.4
Otro tipo	24	2.5
<b>Total de viviendas</b>	<b>969</b>	<b>100</b>

**Fuente:** INEI

Por el lado de la tenencia de servicios higiénicos adecuados se observa que en la localidad el 32.9% de las viviendas carece o no tiene ninguna clase de conexión de servicios higiénicos y que el 30% tienen conexiones a la red pública ya sea dentro de la vivienda (29.7 %) o fuera de la vivienda (0.3 %).

*Tabla 6 – Acceso a servicios de alcantarillado de la localidad de Castrovirreyna*

<b>Acceso a servicio de alcantarillado</b>	<b>Viviendas</b>	<b>%</b>
Red pública de desagüe dentro la vivienda	288	29.7
Red pública de desagüe fuera la vivienda	3	0.3
Pozo séptico	85	8.8
Pozo negro, letrina	247	25.5
Río, acequia o canal	27	2.8
No tiene	319	32.9
Red pública de desagüe dentro la vivienda	288	29.7
<b>Total de viviendas</b>	<b>969</b>	<b>100</b>

**Fuente:** INEI

En cuanto al abastecimiento de energía eléctrica el 65.2% de las viviendas se encuentran conectadas a la red pública.

*Tabla 7 – Acceso a servicios de energía eléctrica de la localidad de Castrovirreyna*

<b>Acceso a servicio de energía eléctrica</b>	<b>Viviendas</b>	<b>%</b>
Electricidad	632	65.2
Kerosene, mechero, lamparín	2	0.2
Petróleo, gas, lámpara	1	0.1
Vela	291	30
Otro	20	2.1
No tiene	23	2.4
<b>Total de viviendas</b>	<b>969</b>	<b>100</b>

**Fuente:** INEI

## 2.4.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La principal fuente de ingreso de sus pobladores se basa en la ganadería.

Tabla 2 - ACTIVIDAD ECONÓMICA DE SU CENTRO DE LABOR

Actividad económica de su centro de labor	Distrito de Castrovirreyna	
	Total	%
Actividad económica (agrícola)	261	23.6
Actividad económica (pecuaria)	357	32.3
Actividad económica (forestal)	0	0
Actividad económica (pesquera)	3	0.3
Actividad económica (minera)	16	1.4
Actividad económica (artesanal)	1	0.1
Actividad económica (comercial)	54	4.9
Actividad económica (servicios)	95	8.6
Actividad económica (otros)	69	6.3
Actividad económica (estado gobierno))	248	22.5

Fuente: Censo INEI 2007

Tabla 3 - PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONOMICA

Participación en la actividad económica		
ocupación en su centro de labor	No habitantes	%
población ocupada de 14 a más años de edad	1109	47
trabajador dependiente	331	17.9
ocupación (trabajador independiente)	766	41.4
ocupación (empleador)	3	0.2
ocupación (trabajador del hogar)	3	0.2
ocupación (trabajador familiar no remunerado)	1	0.1
ocupación (trabajador desempleado)	11	0.6
ocupación (dedicado a los quehaceres del hogar)	368	19.9
ocupación (estudiante)	313	16.9
ocupación (jubilado)	17	0.9
ocupación (sin actividad)	38	2.1

Fuente: Censo INEI 2007

## Actividad pecuaria

La actividad ganadera es el principal eje de desarrollo y sustento de la población. Cuenta con ganado vacuno, ovino, caprino y de alpaca.

### 2.4.2.1 Usos del suelo actual

Dentro del casco urbano del Distrito, encontramos que el uso residencial corresponde a la zona de densidad media en el área central de la ciudad seguidas por residencial de baja densidad y en las zonas periféricas encontramos la zona Residencial de Baja Densidad, es decir R2 y R1

## SERVICIOS BÁSICOS

### Servicio de agua potable

El servicio de agua potable del cual se abastece el área en evaluación está administrado por la Municipalidad Distrital de Castrovirreyna, donde según las encuestas realizadas el 53 % de las viviendas tiene red pública dentro de las viviendas debidamente potabilizadas y el resto consume agua también de pozo y pilones etc.

Tabla 4 – Abastecimiento de Agua de la localidad de Castrovirreyna

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	514	53
Red pública de agua fuera la vivienda	8	0.8
Pilón de uso público	170	17.5
Camión, cisterna u otro similar	1	0.1
Pozo	64	6.6
Río, acequia, manantial	188	19.4
Otro tipo	24	2.5
<b>Total de viviendas</b>	<b>969</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI

### Servicio de alcantarillado

En la Zona Urbana, un 30% de las viviendas cuentan con este servicio, y el 70% vierte a pozos sépticos, pozos negros y letrinas, mientras que el resto carece de desagüe principalmente las zonas periféricas, los afluentes líquidos domiciliarios, así como vertidos de desagües se derivan a las partes bajas según la topografía.

Dentro del área evaluada según las encuestadas realizadas el 29.7 % de las viviendas cuentan con red pública dentro de la vivienda el resto vierte sus desagües en pozo séptico, letrinas y en muchos casos a las quebradas y ríos que cruzan el sector.

Tabla 5 - Disposición de Excretas de la localidad de Castrovirreyña

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	288	29.7
Red pública de desagüe fuera la vivienda	3	0.3
Pozo séptico	85	8.8
Pozo negro, letrina	247	25.5
Río, acequia o canal	27	2.8
No tiene	319	32.9
<b>Total de viviendas</b>	<b>969</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI

### Servicio de Energía Eléctrica

La mayor parte de las viviendas en la Zona Urbana aproximadamente el 70.3 % tienen suministro de energía eléctrica a través del servicio de una red pública, mientras que el 27.3 % de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado tales como: petróleo, gas, lámpara, vela u otro, y solo el 2.4 % de las viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

Tabla 6 – Tipo de Alumbrado de la localidad de Castrovirreyña

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	632	70.3
Kerosene, mechero, lamparín	2	0.2
Petróleo, gas, lámpara	1	0.1
Vela	291	30
Otro	20	2.1
No tiene	23	2.4
<b>Total de viviendas</b>	<b>969</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI

### 2.4.3 EDUCACIÓN

El distrito de Castrovirreyna cuenta con 38.6 % de la población con nivel educativo tipo secundaria; con nivel educativo tipo primaria un 29.7 % de la población principalmente. En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 9.3%, seguido está el nivel superior universitaria con el 7.9%. Finalmente, el 14.2% que corresponde al resto de la población no cuenta con estudios de ningún nivel.

Tabla 7 – Nivel educativo de la población de la Localidad de Castrovirreyna

<b>Nivel educativo</b>	<b>Pobladores</b>	<b>%</b>
Ningún nivel	263	14.2
Inicial	4	0.2
Primaria	549	29.7
Secundaria	715	38.6
Superior no universitaria	173	9.3
Superior Universitaria	147	7.9
Posgrado u otro similar	0	0

Fuente: INEI

### 2.4.4 SALUD

Tabla 8 – Nivel educativo de la población de la Localidad de Castrovirreyna

<b>Nivel educativo</b>	<b>Pobladores</b>	<b>%</b>
ESSALUD	515	18.9
FFAA - PNP	4	0.1
Seguro Privado	8	0.3
SIS	1959	71.9
Otro	2	0.1
No tiene	238	8.7

Fuente: INEI

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1 CLIMA

En Castrovirreyna, los veranos son largos, fríos y nublados y los inviernos son cortos, muy frío, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y rara vez baja a menos de  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  o sube a más de  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.5.1.1 Precipitación

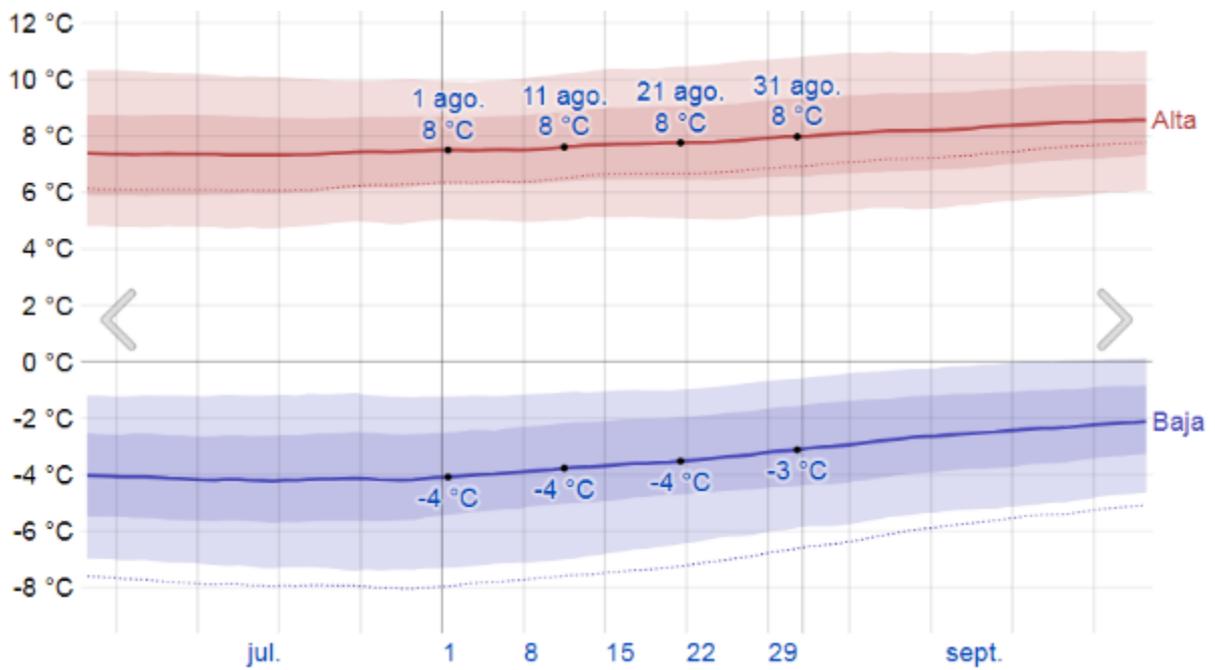
En Castrovirreyna, la probabilidad de un día lluvioso en el mes de agosto es esencialmente constante, permaneciendo en alrededor del 1 %. Como referencia, la probabilidad más alta del año de tener un día lluvioso es el 19 % el 18 de febrero, y la probabilidad más baja es el 0 % el 25 de julio.

 <b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI		
Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación : <b>San Juan de Castro Virreyna</b>
$\text{RR/día} > 99\text{p}$	Extremadamente lluvioso	$\text{RR} > 20,3\text{ mm}$
$95\text{p} < \text{RR/día} \leq 99\text{p}$	Muy lluvioso	$11,5\text{ mm} < \text{RR} \leq 20,3\text{ mm}$
$90\text{p} < \text{RR/día} \leq 95\text{p}$	Lluvioso	$9,2\text{ mm} < \text{RR} \leq 11,5\text{ mm}$
$75\text{p} < \text{RR/día} \leq 90\text{p}$	Moderadamente lluvioso	$5,4\text{ mm} < \text{RR} \leq 9,2\text{ mm}$

#### 2.5.1.2 Temperatura

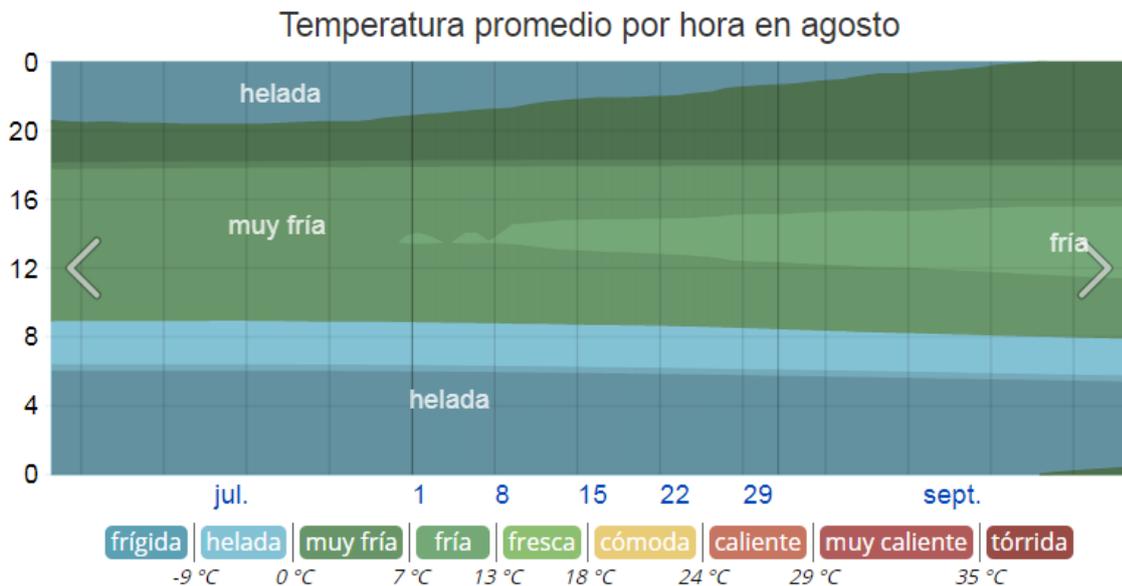
La *temporada templada* dura 5,9 meses, del 7 de noviembre al 3 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El día más caluroso del año es el 1 de abril, con una temperatura máxima promedio de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y una temperatura mínima promedio de  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

La *temporada fría* dura 2,4 meses, del 11 de junio al 25 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El día más frío del año es el 17 de julio, con una temperatura mínima promedio de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  y máxima promedio de  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

La figura siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora durante el trimestre centrado en agosto. El eje horizontal es el día, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.



*La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.*

### 2.5.1.3 Vientos

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio por hora del viento en Castrovirreyna el 17 de agosto varía en el transcurso del día, con un promedio *diario* de 9,1 kilómetros por hora.

La hora más *ventosa* del día es alrededor de la(s) 7:30, con una velocidad promedio por hora del viento de 12,1 *kilómetros por hora*; permanece mayormente entre 8,2 *kilómetros por hora* y 15,4 *kilómetros por hora* y rara vez disminuye a menos de 5,3 *kilómetros por hora* o sube a más de 19,0 *kilómetros por hora*. La hora más *calmada* del día es alrededor de la(s) 17:45, con una velocidad promedio por hora del viento de 6,6 *kilómetros por hora*; permanece mayormente entre 4,6 *kilómetros por hora* y 8,6 *kilómetros por hora* y rara vez disminuye a menos de 3,2 *kilómetros por hora* o sube a más de 11,0 *kilómetros por hora*. Como referencia, el 19 de agosto, el *día más ventoso* del año, la velocidad promedio diaria del viento es 9,2 *kilómetros por hora*, mientras que el 18 de marzo, el *día más calmado* del año, la velocidad promedio diaria del viento es 7,0 *kilómetros por hora*.

## 2.5.2 TOPOGRAFÍA

Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Castrovirreyna son latitud: -13,267°, longitud: -75,317°, y elevación: 4.280 m. La topografía en un radio de 3 kilómetros de Castrovirreyna tiene variaciones enormes de altitud, con un cambio máximo de altitud de 767 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 4.251 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones enormes de altitud (2.969 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (5.074 metros).

El área en un radio de 3 kilómetros de Castrovirreyna está cubierta de arbustos (33 %), vegetación escasa (23 %), árboles (19 %) y pradera (17 %), en un radio de 16 kilómetros de arbustos (41 %) y vegetación escasa (15 %) y en un radio de 80 kilómetros de arbustos (30 %) y vegetación escasa (17 %).

## 2.5.3 HIDROGRAFÍA

El río Santuario pertenece a la Subcuenca Santuario que es parte de la cuenca del río Pisco. La cuenca del río Pisco se encuentra en la vertiente hidrográfica del Océano Pacífico, ubicada en la parte central de la vertiente, siguiendo una dirección común a los otros ríos costeros hacia el sur-oeste.

La cuenca posee un área total de 4434.50 Km<sup>2</sup>, la cual se divide en cuenca húmeda y seca mediante una curva imaginaria que define la precipitación acumulada media anual de 250 mm, aguas arriba y aguas debajo de esta respectivamente.

La cuenca húmeda se encuentra por encima de los 2400.70 m.s.n.m. y tiene una superficie de 2780.75 Km<sup>2</sup> que representa un 62.71% del total de la cuenca.

La cuenca seca tiene una superficie de 1653.77 Km<sup>2</sup> que representa el 37.29% de total de la cuenca, en este lugar se encuentra el valle del río Pisco con 22301,10 Ha. de área agrícola neta y 24695,40 Ha. de área total global.

En general el relieve de la cuenca del río Pisco es común a otras cuencas costeras, con forma alargada, de fondo profundo y fuertes pendientes, mostrando una fisiografía escarpada y en partes abrupta, cortada frecuentemente por quebradas profundas y estrechas gargantas.

Así también de manera general la cuenca tiene dos zonas perfectamente diferenciadas, la primera la zona montañosa enmarcada por una cadena de cerros en dirección hacia el Océano Pacífico, la cual cubre el 90% de la cuenca y el 10% restante por la zona de valle enmarcado en una llanura aluvial.

La cuenca se divide en seis subcuencas, la subcuenca del río Chiris, río Santuario, río Huaytará, media río Pisco, quebrada Veladero y baja río Pisco las tres primeras son las principales aportantes del río Pisco en el orden respectivo, ha consecuencia que casi la totalidad de sus áreas pertenecen a la cuenca húmeda.

La cuenca del río Pisco presenta la siguiente ubicación geográfica, orientada de Nor-Este a Sur-Oeste: Latitud Sur: Entre los paralelos 12° 52' y 13° 48' Longitud Oeste: Entre los meridianos 75° 02' y 76° 13' Coordenadas UTM (WGS84) Norte: Entre 8473994 a 8576196 m. Este: Entre 365978 a 495455 m. Altitudinalmente, esta varía desde los 0 hasta los 5218 m.s.n.m. el cual corresponde al punto más alto de la cuenca en el cerro San Juan de Dios.

Límites hidrográficos; Norte: Con las cuencas de los ríos San Juan y Mantaro. Sur: Con la cuenca del río Ica e intercuenca del río Seco. Este: Con las cuencas de los ríos Mantaro, Pampas e Ica. Oeste: Con el Océano Pacífico.

Microcuenca Media Santuario:

Está ubicada en el departamento o región Huancavelica, provincia y distrito de Castrovirreyna, a una altura que varía entre los 3100 a 4200 m.s.n.m., en esta microcuenca se encuentran los poblados de Sinto y Esmeralda. El área ocupada es 72.50 Km<sup>2</sup>, que representa el 15.10 % en esta subcuenca (480.72 Km<sup>2</sup>), el cauce principal presenta una pendiente de 6.76%; las características ecológicas, geológicas y de suelos se presentan en los cuadros 3.51, 3.52 y 3.53 respectivamente. Se presenta una configuración encañonada y rocosa a lo largo del río Castrovirreyna. Sus fuentes de agua provienen de manantiales y riachuelos. En el poblado de Sinto se observa una mayor producción pecuaria, en particular ganado vacuno. Existe carretera de acceso hacia los poblados de Sinto y Esmeralda; para llegar a Sinto se usa la carretera que une los poblados de Ticrapo y Castrovirreyna; y para llegar a Esmeralda se parte de Sinto tomando el desvío que cruza el río Castrovirreyna.

Características ecológicas

Estas corresponden a:

Formación ecológica	Sector	Área (Km <sup>2</sup> )
(pmh –SA)	Puna o páramo	52.72
(e – M)	Montañas sub-húmedas	18.25
(e – M)	Área agrícola de ladera	1.54

## 2.5.4 GEOLOGÍA

### 2.5.4.1 Unidades geológicas en la zona

Se presentan las siguientes:

- **Formación Castrovirreyna**

Se designa a una secuencia sedimentaria piroclástica de facies lacustre, representada por areniscas, calizas tobas, brechas tobáceas y lavas que tiene su localidad típica en el área, al Norte de la laguna Nunya en la parte noreste del cuadrángulo de Tupe.

Esta formación aflora con gran extensión en las cabeceras de los tributarios orientales del río Cañete (quebradas Huarcapallca, Pumacancha, río Huarmicocha, río Viñac y río Lircay); en las cabeceras de los ríos Chíncha y Pisco (cuadrángulos de Tupe y Tantará); en la parte suroccidental del cuadrángulo de Conayca y en gran parte del cuadrángulo de C. Se distribuye en fajas de afloramientos alineados al NO-SE, similar al de las estructuras.

- **Derrames andesíticos porfiríticos en capas gruesas.**

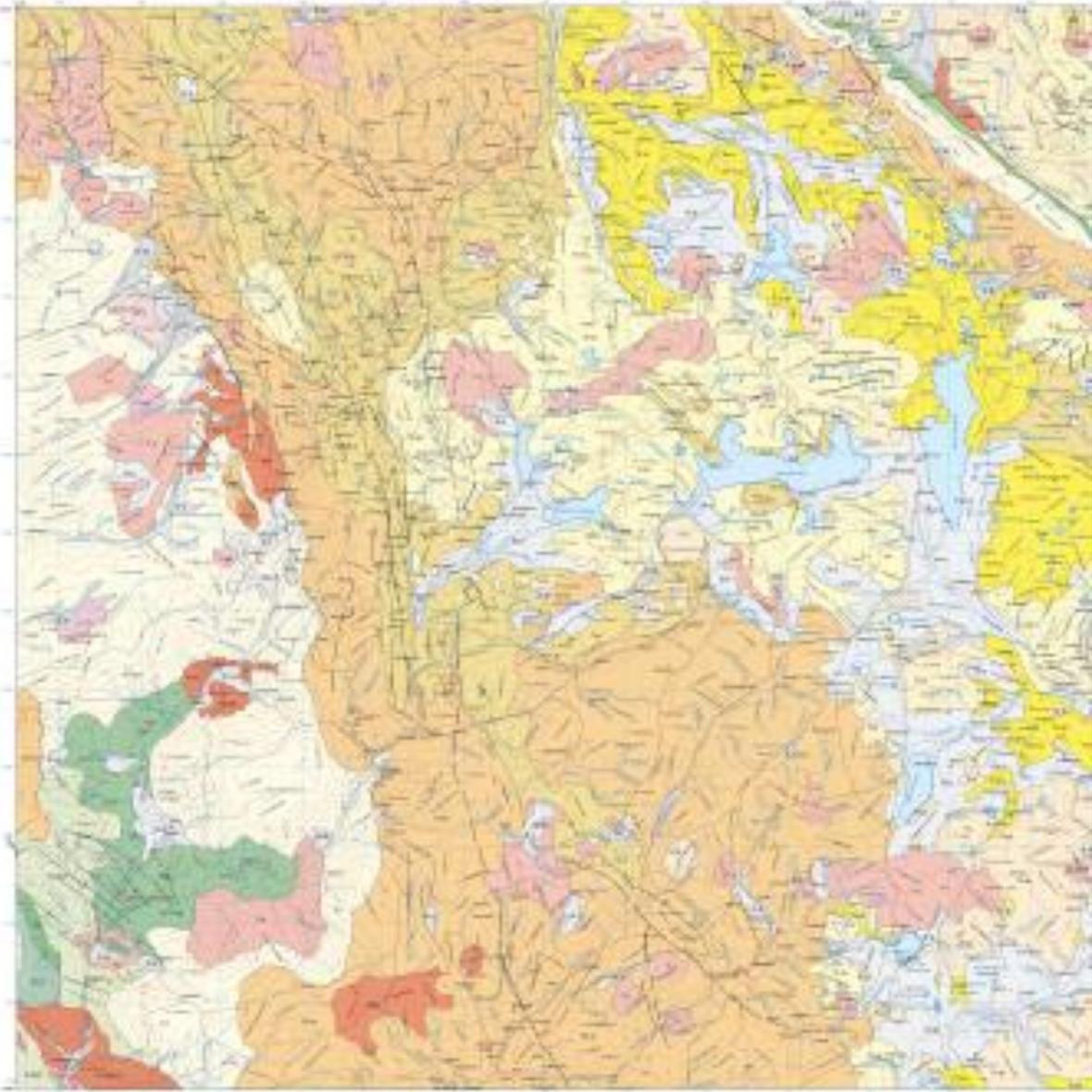
- Toba dacítica pardo amarillenta.
- Horizonte calcáreo, gris claro, silicificado en capas delgadas.
- Volcánico andesítico de aspecto brechoide tobáceo, gris violáceo, derrames de andesita porfirítica grises, en capas delgadas.
- Toba arenosa brechoide gris con tintes verdosos, en el tope un estrato de arenisca rojiza dura.
- Tobas arenosas brechoides color gris verdoso claro; predominan horizontes brechoides de elementos volcánicos de tamaño pequeño en matriz areno-tobácea. Ocasionalmente se intercalan areniscas de naturaleza volcánica gris plomiza, violácea, en capas delgadas (horizonte de 2 m)

### **Serie Castrovirreyna**

Está conformada por el suelo Castrovirreyna (Cryorthents), con presencia de gravas en el perfil. Se ubica en un Relieve Montañoso Estructural - erosional, Relieve Montañoso estructural – dislocado, Relieve Montañoso Estructural – erosional, Relieve Montañoso glacifluvial y Altiplanicie Lacustre del sistema geológico Jurásico, Terciario, Pérmico, Cuaternario y Terciario, respectivamente en una de topografía de montañas incluyendo algunas zonas planas, se encuentra en la parte central de cada provincias como Tayacaja, Castrovirreyna, Huancavelica, Churcampa, Acobamba, Angaraes y Huaytara abarcando aquellas altitudes más altas y accidentado del departamento de Huancavelica. Se presenta en la fase de pendiente plana extremadamente empinados (0 a >75 %).

### **Suelo Castrovirreyna (Cryorthents)**

Agrupación de suelos sin desarrollo genético, color gris rojizo a marrón rojizo y textura de franco arenoso con un drenaje Imperfecto. Presentan reacción Fuertemente ácido, (pH) 5.19, contenido medio de fósforo, con contenido bajo de potasio, la capacidad de intercambio catiónico de 11.20 a 22.40 meq/100 g., y baja saturación de bases.



1:50,000

UNIDAD	EDAD	DESCRIPCIÓN	COMPOSICIÓN	ESQUEMA
CANTABRIA	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
MONTAÑA	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
VALLES	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]
	1000000	Gr. Cantabria	Gr. Cantabria	[Diagrama]

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ESPAÑA  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ESPAÑA

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ESPAÑA  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DE ESPAÑA



- 1. Línea de costa
- 2. Línea de mar
- 3. Línea de playa
- 4. Línea de arena
- 5. Línea de roca
- 6. Línea de grava
- 7. Línea de lodo
- 8. Línea de barro
- 9. Línea de arcilla
- 10. Línea de escombros
- 11. Línea de cenizas
- 12. Línea de lavas
- 13. Línea de lavas fragmentadas
- 14. Línea de lavas fragmentadas y lavas fragmentadas
- 15. Línea de lavas fragmentadas y lavas fragmentadas
- 16. Línea de lavas fragmentadas y lavas fragmentadas
- 17. Línea de lavas fragmentadas y lavas fragmentadas
- 18. Línea de lavas fragmentadas y lavas fragmentadas
- 19. Línea de lavas fragmentadas y lavas fragmentadas
- 20. Línea de lavas fragmentadas y lavas fragmentadas

## 2.5.5 TIPO DE SUELO

El suelo es un cuerpo natural que varía de modo continuo en el espacio y en el tiempo. Esta variabilidad está condicionada por la de otros recursos naturales (clima, organismos, relieve, litología, etc.). Sin embargo, para el estudio de los suelos, el continuum edáfico se ha venido dividiendo arbitrariamente en individuos-suelos.

La unidad básica para su análisis es el pedon. La suma de pedones se denomina Polipedon. A su vez, los polipedones son agrupados en unidades de mapeo con la finalidad de elaborar representaciones cartográficas (Malagon, 1998).

### **Descripción de los Suelos según su origen:**

Los suelos del departamento de Huancavelica, por su material de origen, pueden ser agrupados en tres grupos: suelos aluviales recientes, suelos aluviales antiguos y suelos residuales.

### **Suelos de origen aluvial reciente**

Comprende a todos los suelos que se ubican adyacentes a los ríos y que reciben continuamente sedimentos o aportes frescos de ellos. Generalmente son los que presentan una mayor vocación agrícola con cultivos adaptados al medio ecológico.

### **Suelos de origen aluvial antiguo**

Comprende todos los suelos originados por sedimentos antiguos de los ríos que cruzaron algunas zonas de la provincia y que debido al socavamiento de los cauces o movimientos orogénicos y epirogénicos, han alcanzado alturas que van desde 10 hasta 20 metros, por lo que se les considera como terrazas medias y altas de la zona de estudio. En general son suelos profundos, de textura moderadamente fina a fina, topografía plana a ligeramente ondulada, drenaje bueno a moderado, y de fertilidad natural baja. Debido a la erosión pluvial a que han estado sometidas, estas terrazas medias y altas, se han ido disectando y profundizando poco a poco hasta llegar a formar, en muchos casos, colinas bajas.

### **Suelos residuales**

Comprende todos los suelos que se han originado "in situ", a partir de materiales sedimentarios y heterogéneos del Terciario y Cuaternario (lutitas, limolitas, areniscas y gravas). Debido a diversos fenómenos orogénicos y epirogénicos, han originado colinas y montañas bajas y altas. Los suelos son generalmente de texturas moderadamente gruesas a fina, profundas a muy superficiales y una topografía abrupta, que le da un moderado a alto potencial erosivo.

## 2.5.6 GEOMORFOLOGÍA

Se tiene a las siguientes unidades geomorfológicas:

- **Divisoria continental:** Constituye el rasgo topográfico dominante en la parte alta de la zona montañosa andina y como su nombre indica, divide las aguas de la vertiente del Pacífico de las del Atlántico. Se caracteriza por cadenas de cerros con formas topográficas de típico modelado glaciar. Esta se alinea en dirección NO en el cuadrángulo de Tupe y Castrovirreyna haciendo N-S en el lado oriental de la hoja de Castrovirreyna.
- **Altiplano:** Se caracteriza por formas topográficas de relieve moderado integrado por pampas, colinas y cadenas de cerros suaves y concordantes cuya altitud va descendiendo progresivamente en ambos lados de la divisoria continental hasta alcanzar aproximadamente los 4000 m.s.n.m. Presenta evidencias de una intensa erosión glaciar, con valles de sección transversal en forma de "U", valles colgados, circos glaciares en íntima relación a depósitos morrénicos y depósitos fluvioglaciares. El altiplano representa un remanente de la Superficie Puna y está ampliamente distribuido en los cuadrángulos de Conayca y

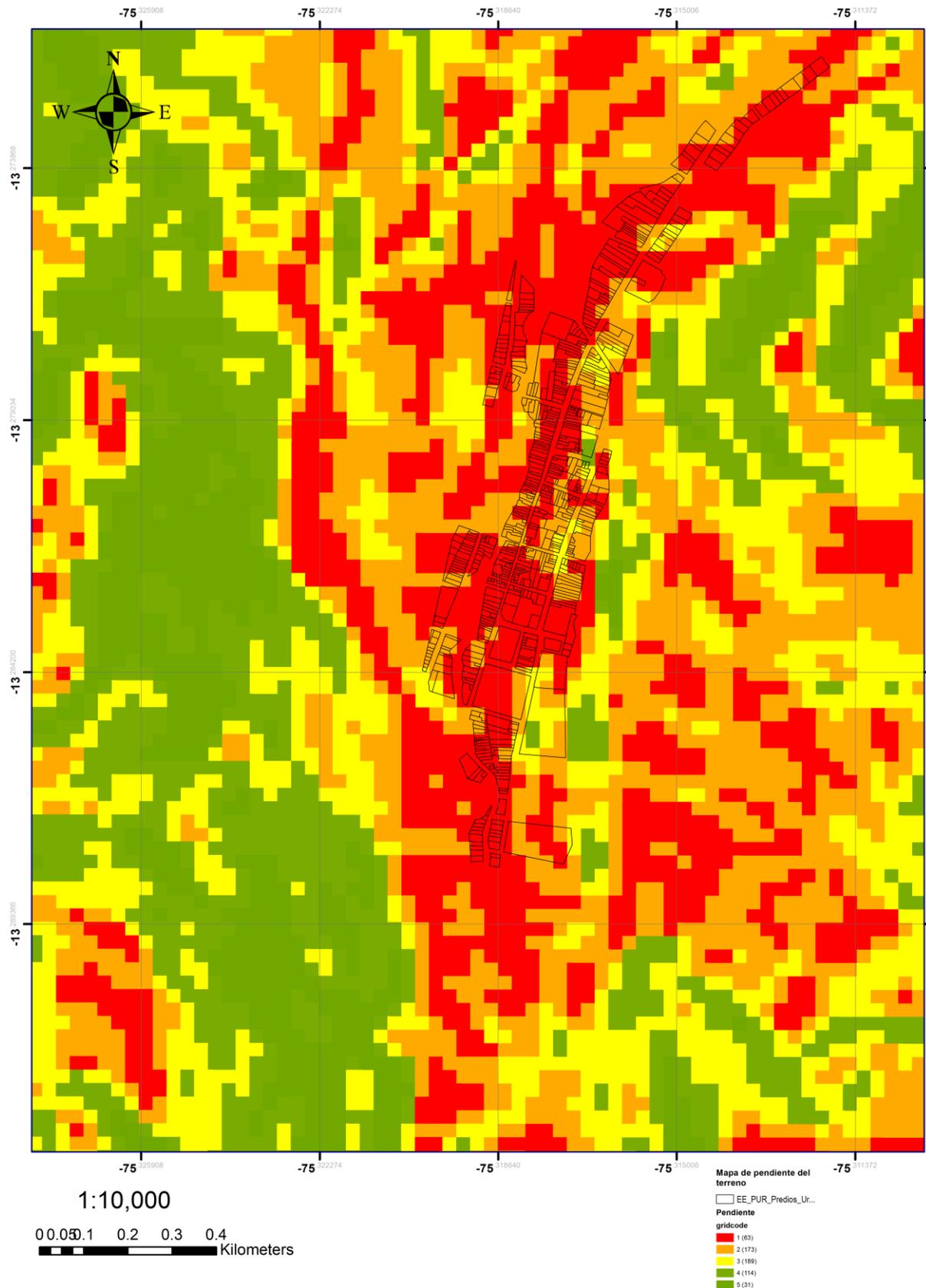
Castrovirreyna, en el lado oriental de las hojas de Tantará y Tupe y en el sector septentrional de Lunahuaná.

- **Región de valles:** Constituyen la unidad morfológica que relaciona la costa y la alta cordillera andina, pues e inician en la divisoria continental y en su desarrollo a través del altiplano y el flanco andino forman valles con características morfológicas relacionadas al modelado glaciar y fluvioglaciar, en tanto que en su curso medio labrado en tpica acción fluvial aumenta su sección hasta formar amplios valles en su curso inferior.
- **Pampas:** Se conoce como pampa al terreno llano que carece de árboles y vegetación densa.
- **Colinas:** Es la elevación de terreno de menor altura que la montaña o el monte.

[Escriba aquí]

## 2.5.7 PENDIENTE DEL TERRENO

El ámbito de intervención presenta una pendiente plana o casi plana es decir una pendiente que va desde los 0 hasta los 3 grados de inclinación, razón por la cual hace que las aguas del río y lluvias intensas en temporada de alta precipitación inunden las viviendas y equipamientos aledaños.



[Escriba aquí]

## 2.5.8 GEODINÁMICA INTERNA

Son aquellos fenómenos que tienen ocurrencia en el interior de la Tierra como los sismos, el vulcanismo y el magmatismo. Según los reportes e investigaciones el área de estudio se encuentra en un área de peligro sísmico, donde las condiciones físicas y la calidad de las viviendas pueden acentuar los problemas por el peligro sísmico.

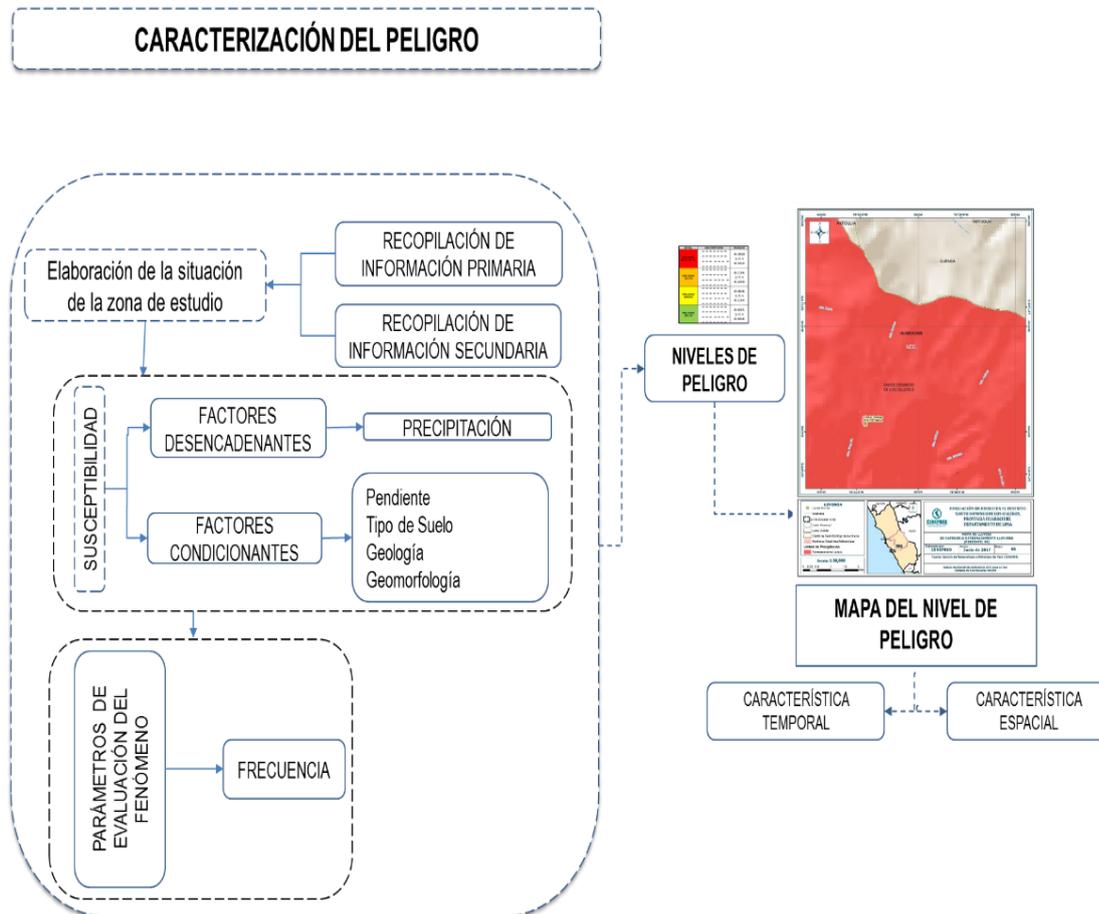
De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, establecida en la Nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, considerada como zona sísmica de intensidad V a VI MM Y áreas de peligro con intensidad XI MM. De acuerdo a información del Instituto Geofísico del Perú, se puede esperar períodos de vibración suelos flexibles o de gran espesor de hasta 0.9 seg. Y el factor de suelo S de 1.4 y para caso de las cimentaciones en roca los períodos de vibración esperados hasta 0.4 seg. Y el factor del suelo S de 1.0 y un factor de zona Z = 0.30 g.

De acuerdo a la información sismológica en el Departamento de Ucayali se ha producido sismos con intensidades promedio de IV-VI, según la escala de Mercalli modificada; se concluye la zona en estudio se encuentra dentro de la zona de Sismicidad II, en consecuencia, no hay evidencias recientes de sismo que podría afectar en algún tiempo la estructura a construirse.

## CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre.

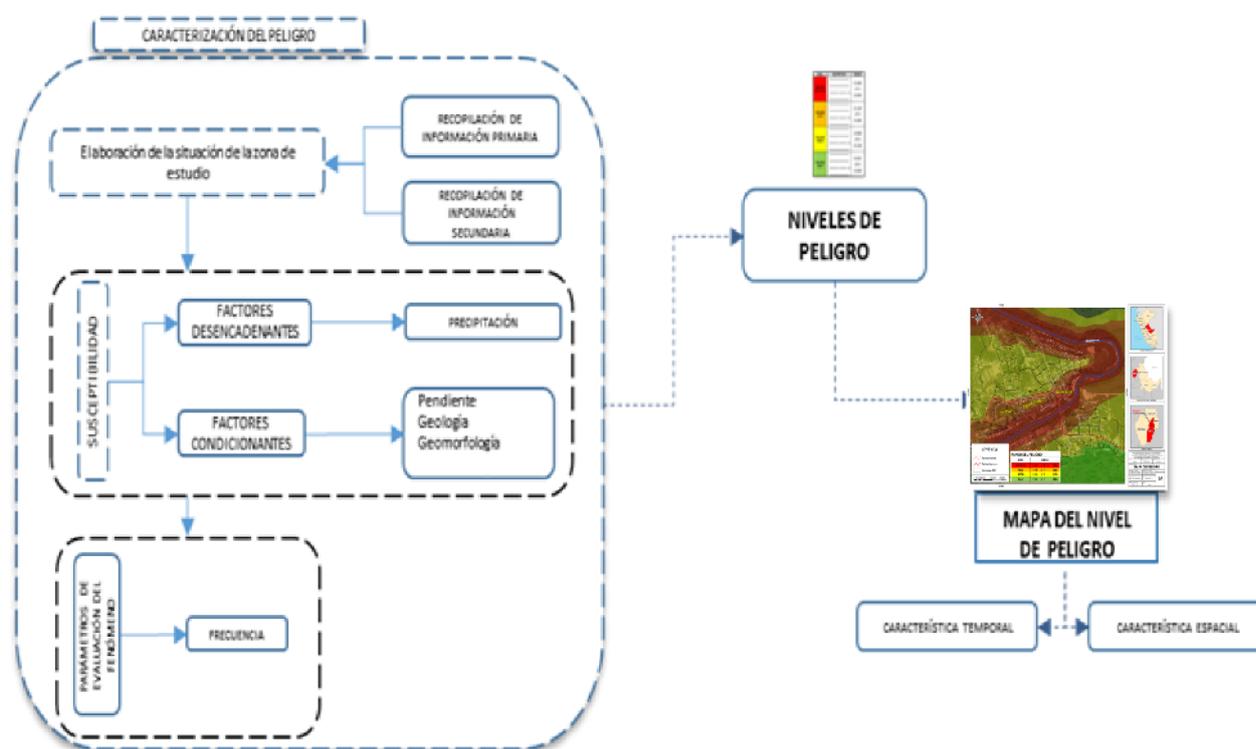
Gráfico 1 – Caracterización del peligro en el área de estudio Castrovirreyna



### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Inundación Pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 03.

Gráfico 2 - Metodología general para determinar el nivel de peligro

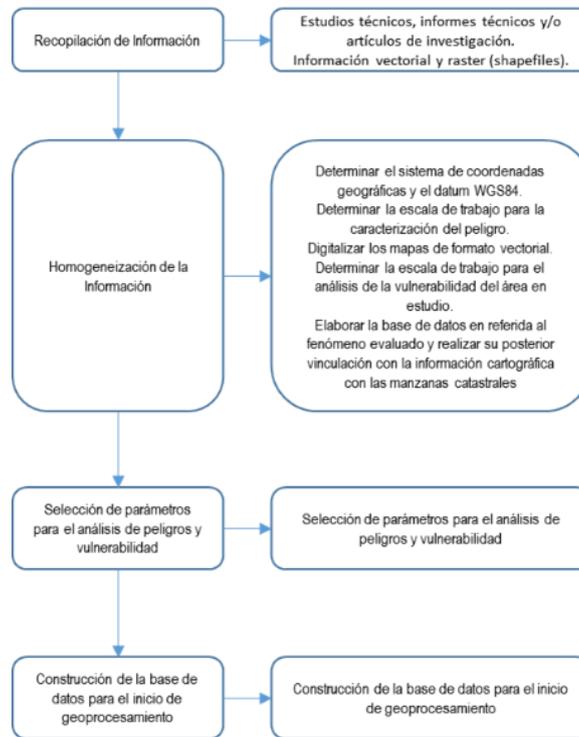


Fuente: CENEPRED

### 3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE 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, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno (Gráfico N°04). Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 3 - Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por visita de campo, así como de la identificación de peligros y emergencias proporcionado por el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Castrovirreyna y en base a los antecedentes de inundación ocurridos en la zona de estudio.

### 3.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Para el presente estudio, se está tomando el Peligro de Inundaciones, específicamente por la crecida del río, y también se verá la inundación por intensas lluvias ya que el pueblo de Castrovirreyna no cuenta con un adecuado sistema de drenaje pluvial. Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

#### SEGÚN SU ORIGEN

##### Inundaciones pluviales:

Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas o 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 período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

##### Inundaciones fluviales:

Causadas por el desbordamiento de los ríos y los arroyos. Es atribuida al aumento brusco del volumen de agua más allá de lo que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, durante lo que se denomina crecida. (Consecuencia del exceso de lluvias).

## Inundaciones por operaciones incorrectas de obras de infraestructura hidráulica o rotura:

A veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obtención de tuberías o cauces soterrados) debida a la acumulación de troncos y sedimentos, también provoca desbordamientos.

En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema.

### 3.5 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia ante el peligro de inundación pluvial en el ámbito urbano de la localidad de Castrovirreyna (Área de estudio), se consideraron los siguientes factores:

Tabla 15 - Factores de la Susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas

Fuente: Elaboración propia

#### 3.5.1 FACTORES DESENCADENANTES

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

##### A. Precipitación

Tabla 16 - Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PERCENTILES	Mayor P99-P95 (Extremadamente lluvioso)	P90-P95 (Muy lluvioso)	P75-P90 (Lluvioso)	Menor a P75 (Moderadamente lluvioso)	Normal
Mayor P99-P95 (Extremadamente lluvioso)	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
P90-P95 (Muy lluvioso)	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
P75-P90 (Lluvioso)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Menor a P75 (Moderadamente lluvioso)	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Normal	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.98	6.83	13.50	22.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 - Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PERCENTILES	Mayor P99-P95 (Extremadamente lluvioso)	P90-P95 (Muy lluvioso)	P75-P90 (Lluvioso)	Menor a P75 (Moderadamente lluvioso)	Normal	Vector Priorización
Mayor P99-P95 (Extremadamente lluvioso)	0.479	0.503	0.439	0.519	0.409	0.470
P90-P95 (Muy lluvioso)	0.240	0.251	0.293	0.222	0.318	0.265
P75-P90 (Lluvioso)	0.160	0.126	0.146	0.148	0.136	0.143
Menor a P75 (Moderadamente lluvioso)	0.068	0.084	0.073	0.074	0.091	0.078
Normal	0.053	0.036	0.049	0.037	0.045	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.007
RC	0.007

### 3.5.2 FACTORES CONDICIONANTES

Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### A. Parámetro: Unidades geomorfológicas

Tabla 18 - Matriz de comparación

Unidades geomorfológicas	Flanco disectado andino	Divisoria continental	Altiplano	Pampa	Colina
Flanco disectado andino	<b>1.000</b>	3.000	4.000	7.000	9.000
Divisoria continental	0.333	<b>1.000</b>	2.000	5.000	7.000
Región valle	0.250	0.500	<b>1.000</b>	3.000	5.000
Pampa	0.143	0.200	0.333	<b>1.000</b>	3.000
Colina	0.111	0.143	0.200	0.333	<b>1.000</b>
<b>suma</b>	1.837	4.843	7.533	16.333	25.000
<b>1/suma</b>	<b>0.544</b>	<b>0.206</b>	<b>0.133</b>	<b>0.061</b>	<b>0.040</b>

Tabla 19 - Matriz de normalización

Unidades geomorfológicas	Flanco disectado andino	Divisoria continental	Altiplano	Pampa	Colina	Vector de priorización (Ponderación)
Flanco disectado andino	<b>0.544</b>	0.619	0.531	0.429	0.360	<b>0.497</b>
Divisoria continental	0.181	<b>0.206</b>	0.265	0.306	0.280	<b>0.248</b>
Región valle	0.136	0.103	<b>0.133</b>	0.184	0.200	<b>0.151</b>
Pampa	0.078	0.041	0.044	<b>0.061</b>	0.120	<b>0.069</b>
Colina	0.060	0.029	0.027	0.020	<b>0.040</b>	<b>0.035</b>

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.043
<b>RC</b>	0.039

## B. Parámetro: Pendiente

Tabla 20 - Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente del terreno	< a 1° (casi a nivel)	1° a 2° (terrenos llanos)	3° a 4° (pendientes suaves)	5° a 6° (pendientes bajas)	> a 6° (pendientes moderadas)
< a 1° (casi a nivel)	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
1° a 2° (terrenos llanos)	0.333	1.000	2.000	5.000	7.000
3° a 4° (pendientes suaves)	0.200	0.500	1.000	2.000	5.000
5° a 6° (pendientes bajas)	0.143	0.200	0.500	1.000	3.000
> a 6° (pendientes moderadas)	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
suma	1.787	4.843	8.700	15.333	25.000
1/suma	<b>0.560</b>	<b>0.206</b>	<b>0.115</b>	<b>0.065</b>	<b>0.040</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 - Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente del terreno	< a 1° (casi a nivel)	1° a 2° (terrenos llanos)	3° a 4° (pendientes suaves)	5° a 6° (pendientes bajas)	> a 6° (pendientes moderadas)	Vector de priorización (Ponderación)
< a 1° (casi a nivel)	0.560	0.619	0.575	0.457	0.360	0.514
1° a 2° (terrenos llanos)	0.187	0.206	0.230	0.326	0.280	0.246
3° a 4° (pendientes suaves)	0.112	0.103	0.115	0.130	0.200	0.132
5° a 6° (pendientes bajas)	0.080	0.041	0.057	0.065	0.120	0.073
> a 6° (pendientes moderadas)	0.062	0.029	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.041
RC	0.037

### C. Parámetro: Unidades geológicas

Tabla 9 - Matriz de comparación de pares

Unidades geológicas	Derrames andesíticos porfiríticos en capas gruesas	Toba dacítica pardo amarillenta horizonte calcáreo, gris claro, silicificado en capas delgadas	Volcánico andesítico de aspecto brechoide tobáceo, gris violáceo, derrames de andesita porfirítica grises, en capas delgadas.	Toba arenosa brechoide gris con tintes verdosos, en el tope un estrato de arenisca rojiza dura.	Tobas arenosas brechoides color gris verdoso claro; predominan horizontes brechoides de elementos volcánicos de tamaño pequeño en matriz arenotobácea. Ocasionalmente se intercalan areniscas de naturaleza volcánica gris plomiza, violácea, en capas delgadas
Derrames andesíticos porfiríticos en capas gruesas	1.000	2.000	3.000	5.000	9.000
Toba dacítica pardo amarillenta horizonte calcáreo, gris claro, silicificado en capas delgadas	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000
Volcánico andesítico de aspecto brechoide tobáceo, gris violáceo, derrames de andesita porfirítica grises, en capas delgadas.	0.333	0.500	1.000	2.000	7.000
Toba arenosa brechoide gris con tintes verdosos, en el tope un estrato de arenisca rojiza dura.	0.200	0.200	0.500	1.000	5.000
Tobas arenosas brechoides color gris verdoso claro; predominan horizontes brechoides de elementos volcánicos de tamaño pequeño en matriz arenotobácea. Ocasionalmente se intercalan areniscas de naturaleza volcánica gris plomiza, violácea, en capas delgadas	0.111	0.143	0.143	0.200	1.000
suma	2.144	3.843	6.643	13.200	29.000
1/suma	0.466	0.260	0.151	0.076	0.034

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 - Matriz de normalización

Unidades geológicas	Derrames andesíticos porfiríticos en capas gruesas	Toba dacítica pardo amarillenta horizonte calcáreo, gris claro, silicificado en capas delgadas	Volcánico andesítico de aspecto brechoide tobáceo, gris violáceo, derrames de andesita porfirítica grises, en capas delgadas.	Toba arenosa brechoide gris con tintes verdosos, en el tope un estrato de arenisca rojiza dura.	Tobas arenosas brechoides color gris verdoso claro; predominan horizontes brechoides de elementos volcánicos de tamaño pequeño en matriz areno-tobácea. Ocasionalmente se intercalan areniscas de naturaleza volcánica gris plomiza, violácea, en capas delgadas	Vector de priorización (Ponderación)
Derrames andesíticos porfiríticos en capas gruesas	<b>0.466</b>	0.520	0.452	0.379	0.310	<b>0.426</b>
Toba dacítica pardo amarillenta horizonte calcáreo, gris claro, silicificado en capas delgadas	0.233	<b>0.260</b>	0.301	0.379	0.241	<b>0.283</b>
Volcánico andesítico de aspecto brechoide tobáceo, gris violáceo, derrames de andesita porfirítica grises, en capas delgadas.	0.155	0.130	<b>0.151</b>	0.152	0.241	<b>0.166</b>
Toba arenosa brechoide gris con tintes verdosos, en el tope un estrato de arenisca rojiza dura.	0.093	0.052	0.075	<b>0.076</b>	0.172	<b>0.094</b>
Tobas arenosas brechoides color gris verdoso claro; predominan horizontes brechoides de elementos volcánicos de tamaño pequeño en matriz areno-tobácea. Ocasionalmente se intercalan areniscas de naturaleza volcánica gris plomiza, violácea, en capas delgadas	0.052	0.037	0.022	0.015	<b>0.034</b>	<b>0.032</b>

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

IC	0.042
RC	0.038

#### D. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Tabla 24 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas
Pendiente	1.000	3.000	9.000
Unidades geomorfológicas	0.333	1.000	5.000
Unidades geológicas	0.111	0.200	1.000
suma	1.444	4.200	15.000
1/suma	0.692	0.238	0.067

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 - Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas	Vector de priorización (Ponderación)
Pendiente	0.692	0.714	0.600	0.669
Unidades geomorfológicas	0.231	0.238	0.333	0.267
Unidades geológicas	0.077	0.048	0.067	0.064

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.015
RC	0.028

### 3.6 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Se ha considerado como único parámetro de evaluación a "Frecuencia". Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### A. Parámetro: Frecuencia

Tabla 26 - Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.000	2.000	3.000	6.000	9.000
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.333	0.500	1.000	2.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.167	0.250	0.500	1.000	3.00
De 1 evento por año en promedio o menor	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
suma	2.111	3.893	6.700	13.333	25.000
1/suma	0.474	0.257	0.149	0.075	0.040

Tabla 27. Matriz de normalización

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector de priorización (Ponderación)
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.474	0.514	0.448	0.450	0.360	0.449
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.237	0.257	0.299	0.300	0.280	0.274
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.158	0.128	0.149	0.150	0.200	0.157
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.079	0.064	0.075	0.075	0.120	0.083
De 1 evento por año en promedio o menor	0.053	0.037	0.030	0.025	0.040	0.037

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 - Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia.

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector de priorización (Ponderación)
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.474	0.514	0.448	0.450	0.360	0.449
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.237	0.257	0.299	0.300	0.280	0.274
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.158	0.128	0.149	0.150	0.200	0.157
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.079	0.064	0.075	0.075	0.120	0.083
De 1 evento por año en promedio o menor	0.053	0.037	0.030	0.025	0.040	0.037

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.016
RC	0.014

### 3.7 ESCENARIO DE RIESGO

El escenario de riesgo contemplado es el más severo, en el cual debido a las precipitaciones extremadamente lluviosas > a 20.3 mm conllevarían a inundación pluviales que provocarían daños y pérdidas a la localidad de Castrovirreyna.

### 3.8 NIVELES DE PELIGRO

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

Tabla 29 - Niveles de Peligro

Peligro muy alto	0.289	$\leq P \leq$	0.460
Peligro alto	0.143	$\leq P <$	0.289
Peligro medio	0.072	$\leq P <$	0.143
Peligro bajo	0.036	$\leq P <$	0.072

Fuente: Elaboración propia

### 3.9 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

En el siguiente cuadro se muestra el cuadro de estratificación del peligro:

Tabla 30 - Estratificación del peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) > a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre flanco disectado andino; con tipo de pendiente entre Menor a 3° y/o Entre 3° a 6°; con una geología de Derrames andesíticos porfíricos en capas gruesas; y con una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	$0.289 \leq P \leq 0.460$
Peligro Alto	Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) > a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre divisoria continental; presenta una pendiente entre 3° a 6° y/o entre 6° a 10°; con una geología de tipo toba dacítica pardo amarillenta y horizonte calcáreo, gris claro, silicificado en capas delgadas; y con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.143 \leq P < 0.289$
Peligro Medio	Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) > a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre región valle; con una pendiente entre 6° a 10° y/o Entre 10° a 17°, con una geología de tipo volcánico andesítico de aspecto brechoide tobáceo, gris violáceo, derrames de andesita porfírica grises, en capas delgadas.	$0.072 \leq P < 0.143$
Peligro Bajo	Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) > a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre pampa y colina; con una pendiente entre 10° a 17° y/o mayor a 17°, con una geología de tipo toba arenosa brechoide gris con tintes verdosos, en el tope un estrato de arenisca rojiza dura y tobas arenosas brechoides color gris verdoso claro; predominan horizontes brechoides de elementos volcánicos de tamaño pequeño en matriz arenotobácea. Ocasionalmente se intercalan areniscas de naturaleza volcánica gris plumiza, violácea, en capas delgadas; con frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio.	$0.036 \leq P < 0.072$

Fuente: Elaboración

## Mapa de peligro por inundación pluvial en Castrovirreyna



### 3.10 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES

Los elementos expuestos de la zona evaluada de la localidad de Castrovirreyna comprenden a los elementos expuestos susceptibles que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por inundación.

### 3.11 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

De acuerdo a la evaluación del área de influencia de la susceptibilidad del peligro de inundación

Tabla 31 - infraestructura / población expuesta

Infraestructura / Población	Expuesto	Observación
Población	2,721	Población ubicada en zonas de peligro muy alto
Viviendas	Peligro Muy Alto: 597	Dentro del área de influencia
Posta médica ESSALUD	1	Dentro del área de influencia
Posta médica MINSA	1	Dentro del área de influencia
Instituciones Educativas	8	Dentro del área de influencia
Vía principal	2106.63 m	Dentro del área de influencia

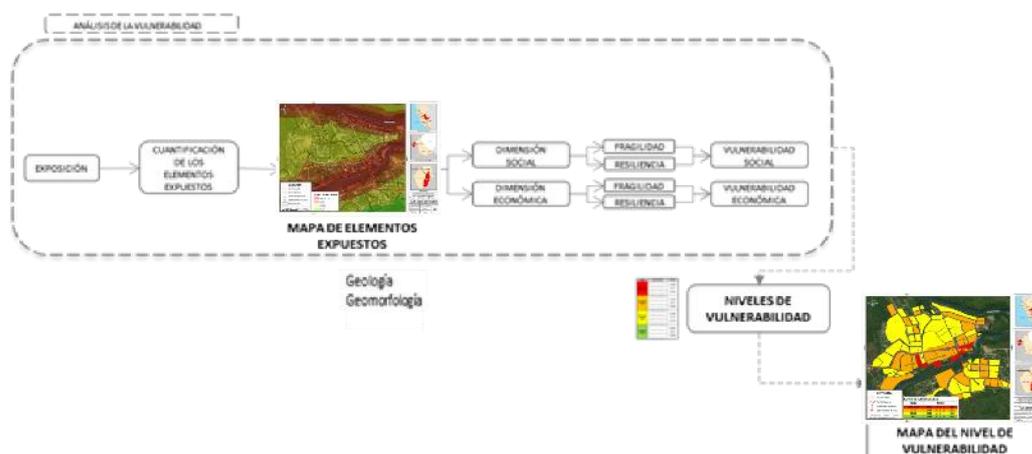
Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto al respecto a la localidad de Castrovirreyna se ha trabajado de manera semicuantitativa, como se muestra en la siguiente metodología:

**Gráfico 4 - Análisis de Vulnerabilidad**



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia de la inundación en la localidad de Castrovirreyna, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

### 4.2 ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES

#### 4.2.1 EXPOSICIÓN

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Con este componente factor se analizan las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a los peligros identificados.

#### 4.2.2 FRAGILIDAD

Se considera a la Fragilidad, como referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

#### 4.2.3 RESILIENCIA

Se considera a la resiliencia como al grado que el ser humano y sus medios de vida se recuperan y mejoran frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

#### 4.2.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Se determina la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando la población vulnerable y no vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social.

##### 4.2.4.1 DIMENSIÓN SOCIAL

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

Tabla 32 - Parámetros de la dimensión social

Dimensión social	
Fragilidad	Resiliencia
Acceso a servicio de agua potable Acceso a servicio de alcantarillado Acceso a servicio de fluido eléctrico	Conocimiento en Gestión del Riesgo de Desastres. Conocimiento de eventos de desastres pasados

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33 - Parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión social

DIMENSION SOCIAL	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	PONDERAC.
Fragilidad social	P1	3	Acceso a servicio de agua potable	0.633
	P2		Acceso a servicio de alcantarillado	0.260
	P3		Acceso a servicio de fluido eléctrico	0.106

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34 Matriz de comparación de pares

Fragilidad social	Acceso a servicio de agua potable	Acceso a servicio de alcantarillado	Acceso a servicio de fluido eléctrico
Acceso a servicio de agua potable	1.00	3.00	5.00
Acceso a servicio de alcantarillado	0.33	1.00	3.00
Acceso a servicio de fluido eléctrico	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.53	4.33	9.00
<b>1/SUMA</b>	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 35 Matriz de normalización

Fragilidad social	Acceso a servicio de agua potable	Acceso a servicio de alcantarillado	Acceso a servicio de fluido eléctrico	Vector priorización
Acceso a servicio de agua potable	0.652	0.692	0.556	0.633
Acceso a servicio de alcantarillado	0.217	0.231	0.333	0.260
Acceso a servicio de fluido eléctrico	0.130	0.077	0.111	0.106

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

<b>IC</b>	0.019
<b>RC</b>	0.037

#### 4.2.4.2 FRAGILIDAD SOCIAL

##### A. Parámetro: Acceso a servicio de agua potable

Tabla 36 - Matriz de comparación de pares

Acceso a servicio de red pública de agua potable	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Con red pública de agua
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Camión cisterna u otro similar	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Pilón de uso público	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Con red pública de agua	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.18	4.03	6.75	11.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 - Matriz de normalización

Acceso a servicio de red pública de agua potable	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Con red pública de agua	Vector priorización
No tiene	0.460	0.496	0.444	0.435	0.368	0.441
Río, acequia, manantial o similar	0.230	0.248	0.296	0.261	0.263	0.260
Camión cisterna u otro similar	0.153	0.124	0.148	0.174	0.211	0.162
Pilón de uso público	0.092	0.083	0.074	0.087	0.105	0.088
Con red pública de agua	0.066	0.050	0.037	0.043	0.053	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.010
RC	0.009

## B. Parámetro: Acceso a servicio de alcantarillado

Tabla 38 - Matriz de comparación de pares

### Matriz de comparación de pares

Acceso a servicio de red pública de alcantarillado	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego/negro	Unidad básica de saneamiento	Con red pública de alcantarillado
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidad básica de saneamiento	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Con red pública de alcantarillado	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.19	4.08	6.83	10.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.24	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 - Matriz de normalización

Acceso a servicio de red pública de alcantarillado	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego/negro	Unidad básica de saneamiento	Con red pública de alcantarillado	Vector priorización
No tiene	0.456	0.490	0.439	0.381	0.474	0.448
Río, acequia, manantial o similar	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
Pozo ciego/negro	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
Unidad básica de saneamiento	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
Con red pública de alcantarillado	0.051	0.061	0.049	0.048	0.053	0.052

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.008

### C. Parámetro: Acceso a servicio de fluido eléctrico

Tabla 40 - Matriz de comparación de pares

#### MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Acceso a servicio de red pública de fluido eléctrico	No tiene	Usa lámpara(petróleo, gas y/o vela)	Panel solar	Generador	Con red pública de alumbrado
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Usa lámpara(petróleo, gas y/o vela)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Panel solar	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Generador	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Con red pública de alumbrado	0.13	0.20	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.16	4.03	6.70	11.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 - Matriz de normalización

**MATRIZ DE NORMALIZACION**

Acceso a servicio de red pública de fluido eléctrico	No tiene	Usa lámpara(petróleo, gas y/o vela)	Panel solar	Generador	Con red pública de alumbrado	Vector priorización
No tiene	0.463	0.496	0.448	0.435	0.381	0.445
Usa lámpara(petróleo, gas y/o vela)	0.232	0.248	0.299	0.261	0.238	0.255
Panel solar	0.154	0.124	0.149	0.174	0.238	0.168
Generador	0.093	0.083	0.075	0.087	0.095	0.086
Con red pública de alumbrado	0.058	0.050	0.030	0.043	0.048	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.013
RC	0.012

**4.2.4.3 RESILIENCIA SOCIAL**

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

Tabla N° 42 - Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación.
Resiliencia social	P1	2	Capacitación en gestión de riesgos de desastres	0.6
	P2		Tipo de seguro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad	0.4

Fuente: Elaboración propia

**A. Parámetro: Capacitación en gestión de riesgos de desastres**

*Tabla 43 - Matriz de comparación de pares*

**Matriz de comparación de pares**

Ha recibido capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	1 vez al año	1 vez cada 2 años	1 vez cada 3 años	1 vez cada 5 años
Nunca	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
1 vez al año	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
1 vez cada 2 años	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
1 vez cada 3 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 vez cada 5 años	0.14	0.25	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	4.08	7.75	11.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 44 - Matriz de normalización*

**Matriz de normalización**

Ha recibido capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	1 vez al año	1 vez cada 2 años	1 vez cada 3 años	1 vez cada 5 años	Vector priorización
Nunca	0.478	0.490	0.516	0.435	0.389	0.461
1 vez al año	0.239	0.245	0.258	0.261	0.222	0.245
1 vez cada 2 años	0.119	0.122	0.129	0.174	0.222	0.153
1 vez cada 3 años	0.096	0.082	0.065	0.087	0.111	0.088
1 vez cada 5 años	0.068	0.061	0.032	0.043	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

<b>IC</b>	0.018
<b>RC</b>	0.017

## B. Parámetro: Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad

Tabla 45 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

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)
Nunca ha pasado	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
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)	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.14	4.08	6.83	11.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.24	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

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)	<b>Vector Priorización</b>
Nunca ha pasado	0.466	0.490	0.439	0.435	0.474	0.461
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.233	0.245	0.293	0.261	0.211	0.248
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.155	0.122	0.146	0.174	0.158	0.151
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.093	0.082	0.073	0.087	0.105	0.088
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.052	0.061	0.049	0.043	0.053	0.052

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.007
<b>RC</b>	0.006

#### 4.2.5 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla 47 - Parámetros de la Dimensión Económica

Dimensión económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material predominante de las paredes	Ocupación principal

Fuente: elaboración propia

Tabla 48 - parámetros y ponderación de la dimensión económica

Dimensión económica	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación.
Fragilidad económica	P1	1	Material predominante en paredes	1

Fuente: Elaboración propia

##### 4.2.5.1 EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Se determina las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

##### 4.2.5.2 FRAGILIDAD ECONÓMICA

###### A. Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Tabla 49 – Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares					
Material Predominante Pared	Quincha (caña con barro)	Tapial	Adobe	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento
Quincha (caña con barro)	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Tapial	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Adobe	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Piedra con mortero de barro	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.16	4.03	6.75	11.33	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50 - Matriz de normalización.

Matriz de normalización

Material Predominante Pared	Quincha (caña con barro)	Tapial	Adobe	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	Vector Priorización
Quincha (caña con barro)	0.463	0.496	0.444	0.441	0.381	0.445
Tapial	0.232	0.248	0.296	0.265	0.238	0.256
Adobe	0.154	0.124	0.148	0.176	0.190	0.159
Piedra con mortero de barro	0.093	0.083	0.074	0.088	0.143	0.096
Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	0.058	0.050	0.037	0.029	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes.

IC	0.016
RC	0.014

#### 4.2.5.3 RESILIENCIA ECONÓMICA

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

Tabla 51 - Matriz de descripción de parámetros y ponderación de Resiliencia Económica.

Dimensión económica	Parámetro	Nº de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia económica	P1	1	Ocupación principal	1.0

Fuente: Elaboración propia

#### A. Parámetro: Ocupación principal

Tabla 52 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Ocupación principal	Obrero	Trabajador Familiar No Remunerado	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Obrero	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Trabajador Familiar No Remunerado	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Empleado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Trabajador Independiente	0.25	0.25	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.19	3.95	6.83	11.50	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53 - Matriz de normalización

**MATRIZ DE NORMALIZACION**

Ocupación principal	Obrero	Trabajador Familiar No Remunerado	Empleador	Trabajador Independiente	Empleador	Vector priorización
Obrero	0.456	0.506	0.439	0.348	0.450	0.440
Trabajador Familiar No Remunerado	0.228	0.253	0.293	0.348	0.250	0.274
Empleador	0.152	0.127	0.146	0.174	0.150	0.150
Trabajador Independiente	0.114	0.063	0.073	0.087	0.100	0.087
Empleador	0.051	0.051	0.049	0.043	0.050	0.049

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.011
RC	0.010

#### 4.2.6 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Se determina los recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los recursos naturales vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental.

##### 4.2.6.1 EXPOSICIÓN AMBIENTAL

En el presente estudio no se está considerando la parte ambiental, debido a que la totalidad del área evaluada está siendo ocupada por la parte urbana e infraestructura urbana.

##### 4.2.6.2 FRAGILIDAD AMBIENTAL

En el presente estudio no se está considerando la parte ambiental, debido a que la totalidad del área evaluada está siendo ocupada por la parte urbana e infraestructura urbana.

#### 4.2.7 NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Tabla 54 - Niveles de Vulnerabilidad

Nivel de vulnerabilidad	Rangos
Vulnerabilidad muy alta	$0.260 \leq V \leq 0.446$
Vulnerabilidad alta	$0.155 \leq V < 0.260$
Vulnerabilidad media	$0.091 \leq V < 0.155$
Vulnerabilidad baja	$0.048 \leq V < 0.091$

Fuente: Elaboración propia

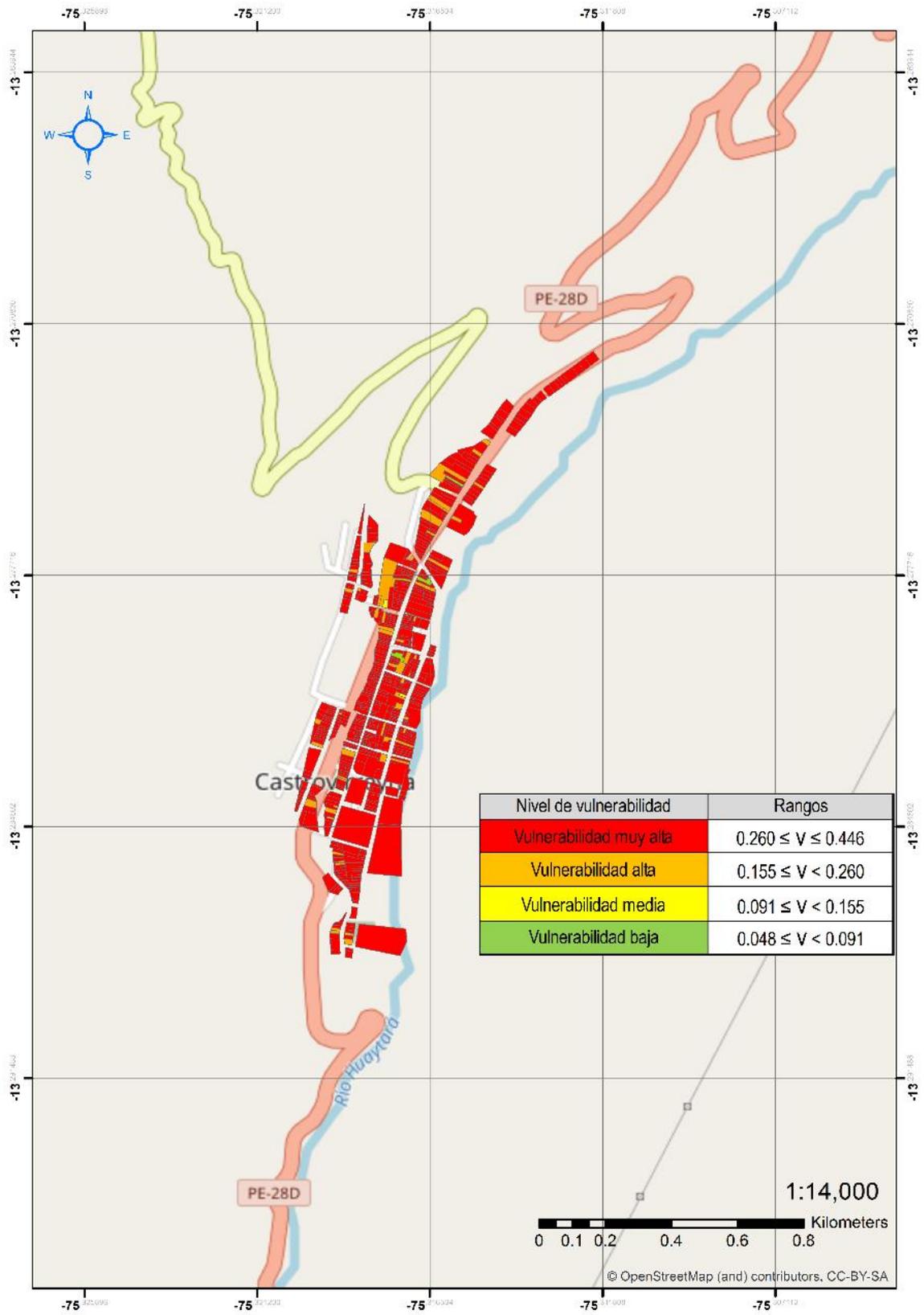
## 4.2.8 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla 55 - Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad muy alta	El material predominante de las paredes es otro material (cartón, plástico, entre otros similares) y/o de estera y/o paja y/u hojas de palmera. Cuenta predominantemente como ocupación principal: Obrero. No tiene acceso a servicio de red pública de agua potable. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado. No tiene acceso a servicio de red pública de fluido eléctrico. Nunca ha recibido capacitación en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que desconocen sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	$0.260 \leq V \leq 0.446$
Vulnerabilidad alta	El material predominante de las paredes es Estera y/u Otro material y/o Quincha (caña con barro). Cuenta como ocupación principal: Trabajador familiar no remunerado. Acceso a agua de río, acequia, manantial o similar. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado y usa pozo ciego/pozo negro. Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela). Ha recibido capacitación una vez cada 2 años en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que conocen que alguna vez pasó ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	$0.155 \leq V < 0.260$
Vulnerabilidad media	El material predominante de las paredes es de Quincha (caña con barro) y/o Madera, Cuenta como ocupación principal: Empleado. Acceso a agua de camión cisterna u otro similar. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado y usa río, acequia, manantial o similar. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado y usa unidad básica de saneamiento. Usa panel solar. Usa panel solar. Ha recibido capacitación una vez cada 3 años en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que regularmente conocen sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	$0.091 \leq V < 0.155$
vulnerabilidad baja	El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera. Cuenta como ocupación principal. Trabajador independiente y empleador. Acceso a agua de pilón de uso público y con red pública de agua. Tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado. Usa generador eléctrico y/o acceso a red pública de fluido eléctrico. Ha recibido capacitación una vez cada 5 años en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que continuamente y siempre conocen sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	$0.048 \leq V < 0.091$

Fuente: Elaboración propia

Mapa 2 - MAPA DE VULNERABILIDAD DE CASTROVIRREYNA

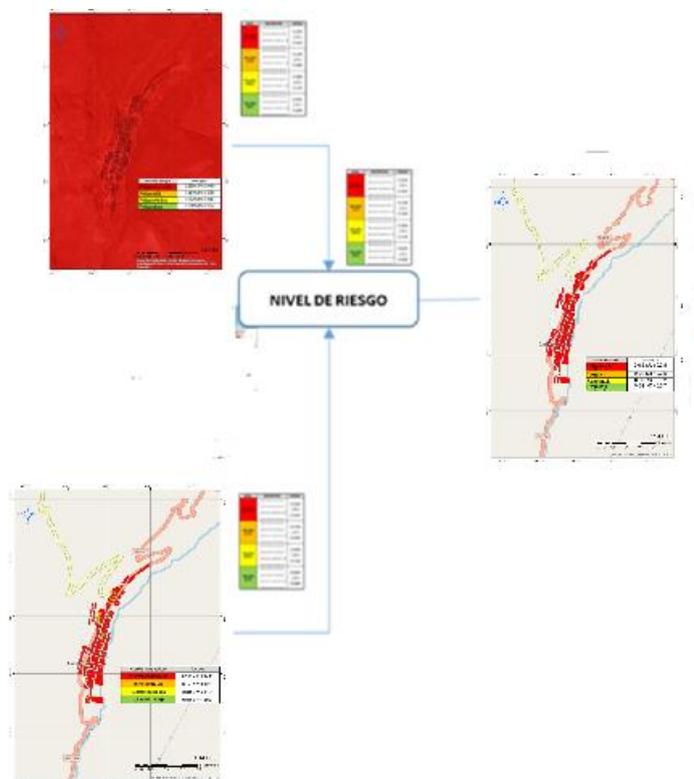


## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 4.1 METODOLOGIA

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

Gráfico 5 - Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

### 4.2 CÁLCULO DEL RIESGO

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la frecuencia expresando en años, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de inundación pluvial, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas al fenómeno de inundación pluvial. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. (Carreño et. al. 2005).

El expresar los conceptos de peligro (amenaza), vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico científico Cardona (1985), Fournier d'Albe (1985), Milutinovic y Petrovsky (1985b) y Coburn y Spence (1992), está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función  $f()$  del peligro y la vulnerabilidad.

$$Rie | t = f (Pi , Ve ) | t$$

Dónde:

**R**= Riesgo.

**f**= En función

**Pi** = Peligro con la intensidad mayor o igual a *i* durante un período de exposición *t*

**Ve** = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Para el análisis de peligros se identifican y caracterizan los fenómenos de origen natural mediante el análisis de la intensidad, la magnitud, la frecuencia o periodo de recurrencia (para el presente estudio se ha utilizado un único parámetro), y el nivel de susceptibilidad. Asimismo, deberán analizar los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por tres componentes: exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar.

Para estratificar el nivel del riesgo se hará uso de una matriz de doble entrada: matriz del grado de peligro y matriz del grado de vulnerabilidad. Para tal efecto, se requiere que previamente se halla determinado los niveles de intensidad y posibilidad de ocurrencia de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

### **4.3 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL**

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

#### **4.3.1 ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON INFORMACIÓN HISTÓRICA**

En esta etapa se ha realizado la búsqueda sistemática sobre todas las fuentes posibles (gobierno Regional, Local, INDECI, y las entidades técnico-científicas) que cuentan con información que puedan aportar sobre la evaluación del riesgo debido al peligro de inundación pluvial y los eventos históricos en los ámbitos expuestos a la inundación pluvial.

#### **4.3.2 ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON LOS USOS DE SUELO**

Finalmente usando la información contenida en el inventario de registros significativos se viajó a la zona de estudio a fin de verificar el área con mapas borradores. Esto permitió mejorar y especificar mejor la información y eliminación de riesgos no significativos; dando como resultado usar un mejor criterio para la elaboración del Mapa de Riesgo, el cual esta parte es la más significativa de todo el proceso.

#### 4.3.3 CONCLUSIONES. ZONAS CLASIFICADAS SEGÚN NIVEL DE RIESGOS

El nivel de riesgo de Castrovirreyna ante inundación pluvial es de Riesgo Muy Alto, que es mitigable porque se debe realizar obras de protección.

#### 4.4 NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación en el centro poblado Castrovirreyna se detallan a continuación:

*Tabla 56 - Niveles del Riesgo*

Nivel de riesgo	Rangos
Riesgo muy alto	$0.075 \leq R \leq 0.205$
Riesgo alto	$0.022 \leq R < 0.075$
Riesgo medio	$0.007 \leq R < 0.022$
Riesgo bajo	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente: Elaboración propia

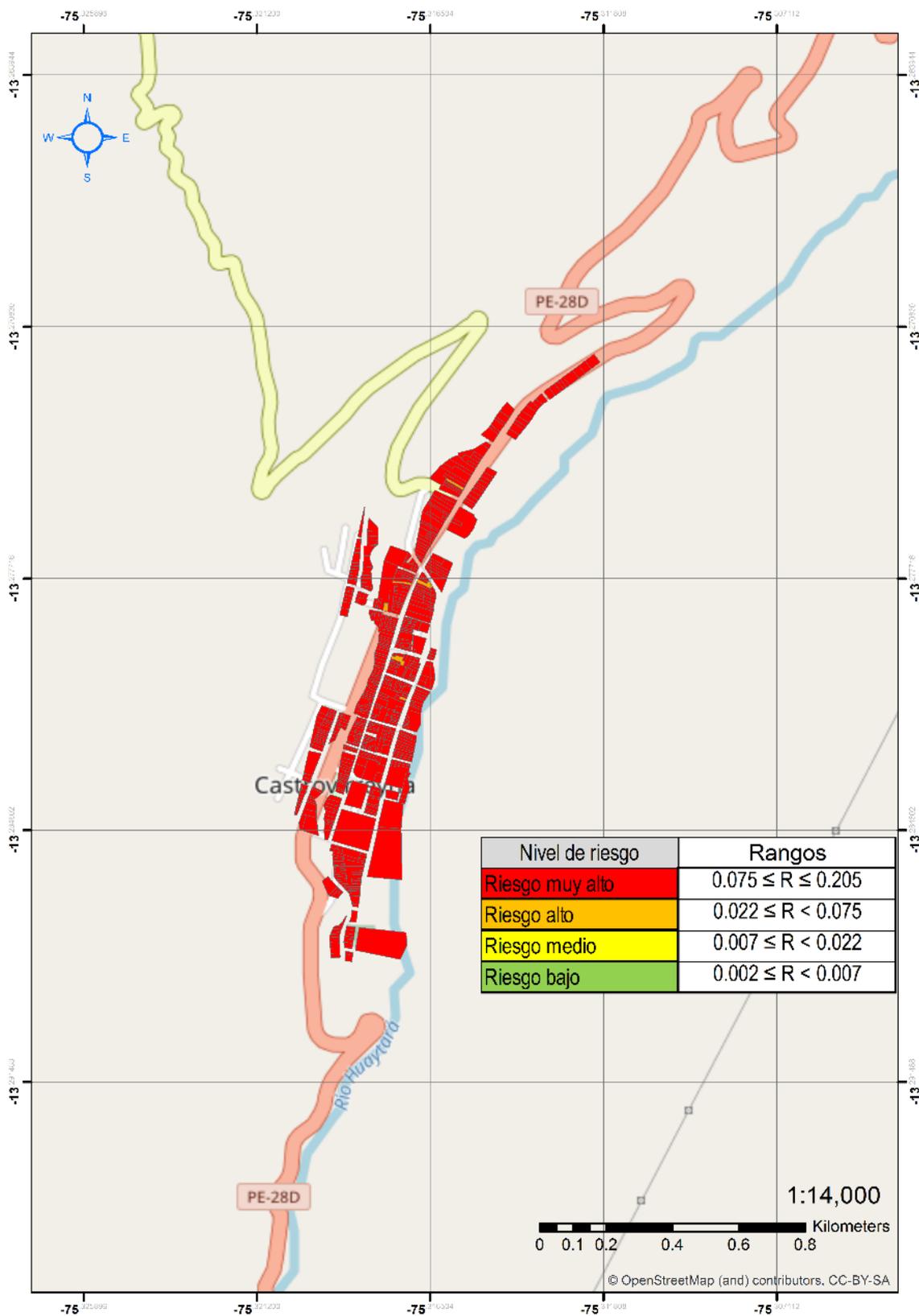
## 4.5 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Tabla 57 - Estratificación del Riesgo

Nivel de riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo muy alto	<p>Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) &gt; a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre flanco disectado andino; con tipo de pendiente entre Menor a 3° y/o Entre 3° a 6°; con una geología de Derrames andesíticos porfíricos en capas gruesas; y con una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.</p> <p>El material predominante de las paredes es otro material (cartón, plástico, entre otros similares) y/o de estera y/o paja y/u hojas de palmera. Cuenta predominantemente como ocupación principal: Obrero. No tiene acceso a servicio de red pública de agua potable. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado. No tiene acceso a servicio de red pública de fluido eléctrico. Nunca ha recibido capacitación en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que desconocen sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.</p>	$0.075 \leq R \leq 0.205$
Riesgo alto	<p>Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) &gt; a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre divisoria continental; presenta una pendiente entre 3° a 6° y/o entre 6° a 10°; con una geología de tipo toba dacítica pardo amarillenta y horizonte calcáreo, gris claro, silicificado en capas delgadas; y con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>El material predominante de las paredes es Estera y/u Otro material y/o Quincha (caña con barro). Cuenta como ocupación principal: Trabajador familiar no remunerado. Acceso a agua de río, acequia, manantial o similar. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado y usa pozo ciego/pozo negro. Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela). Ha recibido capacitación una vez cada 2 años en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que conocen que alguna vez pasó ocurrencia pasada de desastres en la localidad.</p>	$0.022 \leq R < 0.075$
Riesgo medio	<p>Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) &gt; a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre región valle; con una pendiente entre 6° a 10° y/o Entre 10° a 17°, con una geología de tipo volcánico andesítico de aspecto brechoide tobáceo, gris violáceo, derrames de andesita porfírica grises, en capas delgadas.</p> <p>El material predominante de las paredes es de Quincha (caña con barro) y/o Madera, Cuenta como ocupación principal: Empleado. Acceso a agua de camión cisterna u otro similar. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado y usa río, acequia, manantial o similar. No tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado y usa unidad básica de saneamiento. Usa panel solar. Usa panel solar. Ha recibido capacitación una vez cada 3 años en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que regularmente conocen sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.</p>	$0.007 \leq R < 0.022$
Riesgo bajo	<p>Precipitación mayor a P99-P95 (Extremadamente lluvioso) &gt; a 20.3 mm; geomorfológicamente emplazado sobre pampa y colina; con una pendiente entre 10° a 17° y/o mayor a 17°, con una geología de tipo toba arenosa brechoide gris con tintes verdosos, en el tope un estrato de arenisca rojiza dura y tobas arenosas brechoides color gris verdoso claro; predominan horizontes brechoides de elementos volcánicos de tamaño pequeño en matriz areno-tobácea. Ocasionalmente se intercalan areniscas de naturaleza volcánica gris plumiza, violácea, en capas delgadas; con frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p>El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera. Cuenta como ocupación principal. Trabajador independiente y empleador. Acceso a agua de pilón de uso público y con red pública de agua. Tiene acceso a servicio de red pública de alcantarillado. Usa generador eléctrico y/o acceso a red pública de fluido eléctrico. Ha recibido capacitación una vez cada 5 años en temas de riesgo de desastres. Manifiestan que continuamente y siempre conocen sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.</p>	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente: Elaboración propia

### Mapa 3 - MAPA DE RIESGOS DE CASTROVIRREYNA ANTE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL



## 4.6 MATRIZ DE RIESGO

Tabla 58 - Matriz de Riesgo

PMA	0.460	0.042	0.071	0.120	0.205
PA	0.289	0.026	0.045	0.075	0.129
PM	0.143	0.013	0.022	0.037	0.064
PB	0.072	0.007	0.011	0.019	0.032
		0.091	0.155	0.260	0.446
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

## 4.7 CÁLCULOS DE LOS EFECTOS PROBABLES

Tabla 59 - Efectos probables del sector evaluado de la localidad de Castrovirreyna ante el impacto del peligro.

Efectos probables	Total (S/.)	Daños probables (S/.)	Pérdidas probables (S/.)
597 viviendas	14,614,601.39	14,614,601.39	
2106.63 m carretera vía principal	705,721.05	705,721.05	
2 posta médica	600,000.00	600,000.00	
8 Instituciones educativas	7200000	7200000	
Pérdidas probables			
90240 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	385161.22		385161.22
Costos de adquisición de módulos de viviendas	6932903.22		6932903.22
<b>Total (S/.)</b>	<b>30,438,386.88</b>	<b>23,120,322.44</b>	<b>7,318,064.44</b>

Fuente: Sobre la base de información proporcionada por el SIGRID.

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 4.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DE RIESGOS

#### a) Valoración de consecuencias

Tabla 60 - 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: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 4 – Muy alta.

#### b) Valoración de frecuencia

Tabla 61 - Valoración de consecuencias

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: CENEPRED

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

b) Nivel de consecuencia y daños

Tabla 62 - Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Baja	1	Baja	Media	Alta	Muy 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 es de nivel 4 – Muy alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla 63 - Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

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: CENEPRED

El nivel de aceptabilidad y tolerancia ante el riesgo de inundación pluvial en Castrovirreyna es de nivel 4, es decir Inadmisible, por lo que se deben Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

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

Tabla 64 - Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable

Fuente: Elaboración propia

e) Prioridad de Intervención

*Tabla 65 - Prioridad de Intervención*

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de I, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

## CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSION GENERAL

El Nivel de Riesgo actual sin el proyecto es de RIESGO MUY ALTO ante inundación pluvial, en el que podemos apreciar 591 viviendas en zonas de Muy Alto Riesgo ante inundación pluvial y 6 viviendas en zonas de Alto Riesgo ante inundación pluvial, que comprometen áreas urbanas.

El nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo es de Riesgo Inadmisible, por lo cual se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

El monto probable de efectos probables asciende a S/. **30, 438,386.88**.

Con un Proyecto de construcción de obras de drenaje pluvial acompañadas de defensa ribereña en puntos críticos que se contemple realizar, el Nivel de Riesgo Baja significativamente, encontrándonos solo con el Riesgo Medio. Con lo cual se determina la gran importancia de realizar este proyecto.

### 7.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras. A la autoridad que corresponda:

#### a) Medidas Estructurales:

- Evaluar la construcción de un sistema de drenaje pluvial integral en las zonas periurbanas de la ciudad con el objeto de evacuar las aguas de lluvia y sobre todo en caso de desborde de los canales de regadío.

#### b) Medidas No Estructurales:

Las medidas no estructurales que se muestran a continuación tienen carácter complementario y se sugiere realizarlas a la brevedad posible.

- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad.
- Desarrollo del Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastre.
- Plantear mecanismos financieros para implementar estrategias en reducción de riesgo de desastres.
- Plantear procesos de fortalecimiento de capacidades organizativas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guía simplificada para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de protección de unidades Productoras de bienes y servicios públicos frente a Inundaciones, a nivel de Perfil / Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.
2. Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil / Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático. Dirección General de Inversión Pública-DGIP / 2012
3. Ministerio de Economía y Finanzas y GTZ. 2006. Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo, Editorial Stampa Gráfica SAC-Lima-Perú, pág. 10-38.
4. Programa Desarrollo Rural Sostenible – GTZ. 2006. Aplicación de la Gestión del Riesgo para el Desarrollo Rural Sostenible-Módulo 1, Editorial Comunica2 SAC. Lima-Perú.
5. Proyecto de Peligros Naturales del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. 1993. Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos. Washington D.C.
6. SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres / CENEPRED.
7. 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.
8. Estudio de suelos y capacidad de uso mayor de tierras – Huancavelica. Edson Elarcaseo Osorio. Huancavelica. Noviembre del 2012. Estudio de Suelos de 7.Provincias del Departamento de Huancavelica para el Proyecto “Desarrollo de Capacidades para el Ordenamiento Territorial del Departamento de Huancavelica”.
9. Estudios geológicos de los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conayca, Chíncha, Tantará y Castrovirreyna. Comisión Carta Geológica Nacional. INGEMMET. 1993. Humberto Salazar y César Landa.